

**PENGARUH SISTEM TUTORIAL, STRATEGI LATIHAN DAN FAKTOR
'LOCUS OF CONTROL' MAHASISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR
MATEMATIKA DALAM SISTEM BELAJAR MANDIRI DI UNIVERSITAS
TERBUKA :**

**Sebuah Studi Eksperimen di Universitas Terbuka UPBJJ
Manado (1985).**

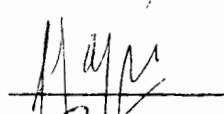
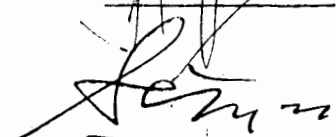
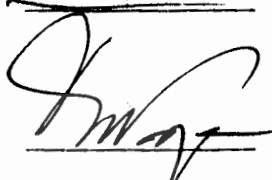
J. E. NELLY KOTAMBUNAN



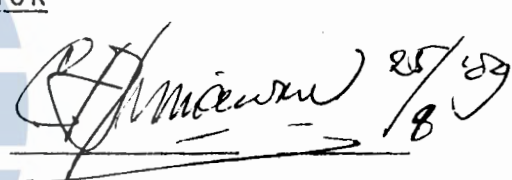

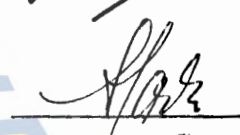
**Disertasi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Doktor Kependidikan**

**FAKULTAS PASCA SARJANA
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN JAKARTA
MEI 1989**

PERSETUJUAN KOMISI PROMOTOR

	<u>Nama</u>	<u>Tanda tangan</u>	<u>Tanggal</u>
(Ketua)	Prof. Dr. Titi Imam Sajono		31/9/09
(Anggota)	Prof. Dr. Setijadi, MA		1/8/09
(Anggota)	Dr. Ir. Dali Santun Naga		1/8-09

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN DOKTOR

(Ketua) ¹	Prof. Dr. Conny R. Semiawan		25/8/09
(Sekretaris) ²	Prof. Dr. A.O.B. Situmorang, MA		25/8/09
(Ketua Pro-gram Doktor) ³	Prof. Dr. T. Hardjono		24/8/09

Tanggal lulus: 9 DESEMBER 2009

¹Rektor

²Dekan FPS (Sekretaris Ujian Terbuka)

³Sekretaris Ujian Tertutup

A B S T R A K

J. E. NELLY KOTAMBUNAN. Pengaruh Sistem Tutorial, Strategi Latihan dan Faktor 'Locus of Control' Mahasiswa terhadap Prestasi Belajar Matematika dalam Sistem Belajar Mandiri di Universitas Terbuka: Sebuah Studi Eksperimen di Universitas Terbuka UPBJJ Manado (1985). Disertasi.
Jakarta: Fakultas Pasca Sarjana IKIP Jakarta, Mei 1989.

Penelitian ini terutama bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara Sistem Tutorial yang menggunakan Kelompok Kecil dengan Sistem Tutorial yang menggunakan Kelompok Besar terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa Universitas Terbuka. Di samping itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara Strategi Latihan Frekuensi Tinggi dengan Strategi Latihan Frekuensi Rendah, dan antara 'Locus of Control' Internal dengan 'Locus of Control' Eksternal, serta pengaruh interaksi antara Sistem Tutorial dengan Strategi Latihan, antara Sistem Tutorial dengan 'Locus of Control', serta antara ketiga faktor tersebut, terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa.

Penelitian ini dilaksanakan di UT-UPBJJ Manado pada semester satu tahun akademik 1985/1986. Metode penelitian ini adalah eksperimen lapangan ('quasi-experiment') dengan menggunakan rancangan faktorial $2 \times 2 \times 2$, serta sampel sebesar 64 orang mahasiswa dari Program Ekonomi dan Studi Pembangunan.

Prestasi belajar diukur dengan menggunakan Tes Matematika, yang telah disusun untuk mengukur prestasi belajar mahasiswa berdasarkan aspek ranah kognitif, dengan rentangan skor antara 0 sampai dengan 50. Skala

'Locus of Control', dengan rentangan skor antara 36 sampai dengan 180, telah digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa ke dalam kategori internal dan eksternal.

Teknik analisis yang telah digunakan untuk menguji hipotesis penelitian ini adalah Analisis Variansi (ANOVA) faktor ganda, pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa secara keseluruhan: Sistem Tutorial Kelompok Kecil menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi ($\bar{X}_K = 27,63$, $s_K = 3,47$) daripada Kelompok Besar ($\bar{X}_B = 24,38$, $s_B = 4,72$); Strategi Latihan Frekuensi Tinggi menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi ($\bar{X}_T = 27,25$, $s_T = 4,39$) daripada Latihan Frekuensi Rendah ($\bar{X}_R = 24,75$, $s_R = 4,16$); mahasiswa dengan 'Locus of Control' Internal mencapai prestasi belajar matematika yang lebih tinggi ($\bar{X}_I = 27,31$, $s_I = 3,87$) daripada mahasiswa dengan 'Locus of Control' Eksternal ($\bar{X}_E = 24,69$, $s_E = 4,61$).

Hasil penelitian ini juga menyimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara Sistem Tutorial dengan Strategi Latihan, antara Sistem Tutorial dengan 'Locus of Control' dan antara ketiga variabel penelitian ini. Hasil analisis selanjutnya menunjukkan bahwa antara Strategi Latihan dengan 'Locus of Control' tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa.

Ditinjau dari segi hasil yang dicapai, data deskriptif memperlihatkan bahwa baik mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal maupun yang memiliki 'locus of control' eksternal dapat mencapai nilai rata-rata terbaik melalui kegiatan Tutorial Kelompok Kecil yang disertai dengan Strategi Latihan Frekuensi Tinggi ($\bar{X}_{KTI} = 30,13$, $\bar{X}_{KTE} = 28,75$).

Implikasi dari hasil penelitian ini adalah bahwa dalam rangka upaya meningkatkan efektivitas belajar matematika mahasiswa dalam sistem belajar mandiri, keberadaan seorang tutor (apakah seorang dosen, fasilitator lain, mahasiswa senior, ataupun seorang teman sejawat/ 'peer') masih diperlukan untuk membantu mengatasi permasalahan belajar yang dihadapi mahasiswa tertentu. Agar pelaksanaan kegiatan tutorial berjalan efektif, perlu diperhatikan besarnya atau ukuran kelompok tutorial yang digunakan. Adalah penting bagi para tutor untuk memperhatikan dan memahami karakteristik kepribadian mahasiswa, khususnya 'locus of control' mahasiswa, agar bimbingan yang efektif dapat diberikan kepada mahasiswa yang membutuhkan.

Penyiapan latihan yang memadai dengan jumlah yang meningkat sesuai dengan tingkat kesulitan tujuan instruksional, merupakan strategi instruksional yang tidak dapat diabaikan dalam pengembangan rancangan instruksional program matematika.



A B S T R A C T

J. E. NELLY KOTAMBUNAN. The Effects of Tutorial System, Practice Strategy and Student's Locus of Control on the Mathematics Learning Achievement through Individualized Learning at the Open University:

An Experimental Study at the Open University Regional Unit Manado (1985). Dissertation.

Jakarta: Graduate School of Education, IKIP Jakarta, May 1989.

The main objective of this study was to find out the different effect between the Tutorial System using Small Groups and the Tutorial System using Large Groups on the mathematics learning achievement of the Open University students. Besides, this study was also intended to find out the different effect between the High Frequency Practice Strategy and the Low Frequency Practice Strategy, and between the Internal Locus of Control and the External Locus of Control, the interaction effect between the Tutorial System and the Practice Strategy, between the Tutorial System and the Locus of Control, and the triple interaction effect between those factors on the student's mathematics learning achievement.

This quasi-experiment was conducted at the Open University Regional Unit Manado, during the first semester of the 1985/1986 academic year, using 2 x 2 x 2 factorial design, and a sample consisted of 64 students from the Economics and Development Study Program.

The learning achievement was measured using the Mathematics Test, developed to measure student's learning achievement based on the aspects of the cognitive domain, with a range of scores from 0 to 50. A Locus

of Control Scale, with a range of scores from 36 to 180, was used to categorize the students into the internal and the external dimension.

The analysis technique used to test the hypothesis was the multifactor Analysis of Variance (ANOVA) at the level of significance of $\alpha = 0,05$.

The results of this study revealed that in general: A Small Group Tutorial System yielded higher mathematics learning achievement ($\bar{X}_K = 27,63$, $s_K = 3,47$) than a Large Group one ($\bar{X}_B = 24,38$, $s_B = 4,72$); High Frequency Practice Strategy yielded higher mathematics learning achievement ($\bar{X}_T = 27,25$, $s_T = 4,39$) than a Low Frequency one ($\bar{X}_R = 24,75$, $s_R = 4,16$); students with Internal Locus of Control achieved higher mathematics learning achievement ($\bar{X}_I = 27,31$, $s_I = 3,87$) than those with External Locus of Control ($\bar{X}_E = 24,69$, $s_E = 4,61$).

The results of this study also showed that there was no interaction effect between the Tutorial System and the Practice Strategy, and between the Tutorial System and the Locus of Control. There was no triple interaction effect too. Furthermore the analysis revealed no interaction effect between the Practice Strategy and the Locus of Control.

The descriptive data indicated that either students with Internal Locus of Control or those with External Locus of Control achieved the best average score through the Small Group Tutorial System combined with a High Frequency Practice Strategy ($\bar{X}_{KTI} = 30,13$, $\bar{X}_{KTE} = 28,75$).

The implication of the results of this study will concern the effort to improve the effectiveness of the student's mathematics learning. The existence of a tu-

tor (whether a lecturer, other facilitator, senior student or a peer) is still needed to help certain students in solving their learning problems. In order to manage the tutorial activities effectively, the size of the tutorial groups used must be taken into consideration. It is considered important that tutors should pay attention to and understand the characteristics of the student's personality, especially student's locus of control, so that the tutorial activities can be effectively managed.

Supplying an adequate practice strategy with an amount of exercises relevant to the learning task difficulty is an important instructional strategy, which cannot be underestimated in developing instructional design of a mathematics program.



PENGARUH SISTEM TUTORIAL, STRATEGI LATIHAN DAN FAKTOR
'LOCUS OF CONTROL' MAHASISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR
MATEMATIKA DALAM SISTEM BELAJAR MANDIRI DI UNIVERSITAS
TERBUKA:

Sebuah Studi Eksperimen di Universitas Terbuka UPBJJ
Manado (1985).

J. E. NELLY KOTAMBUNAN



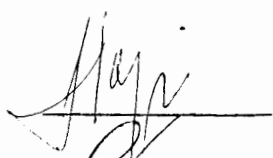
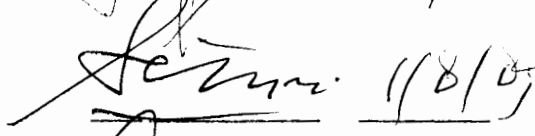
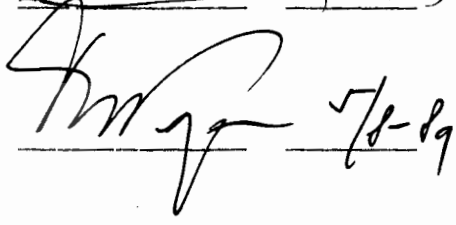
Disertasi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persya-
ratan dalam Mendapatkan Gelar Doktor Kependidikan

FAKULTAS PASCA SARJANA

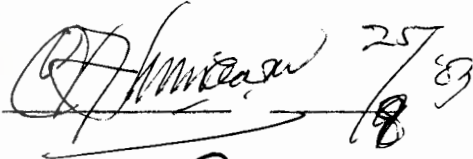
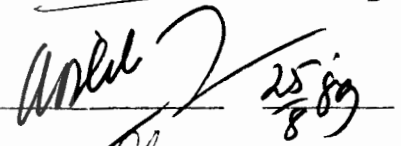
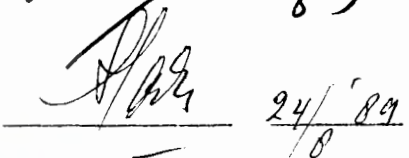
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN JAKARTA

MEI 1989

PERSETUJUAN KOMISI PROMOTOR

	<u>Nama</u>	<u>Tanda tangan</u>	<u>Tanggal</u>
(Ketua)	Prof. Dr. Titi Imam Sajono		31/7-89
(Anggota)	Prof. Dr. Setijadi, MA		1/8/89
(Anggota)	Dr. Ir. Dali Santun Naga		7/8-89

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN DOKTOR

(Ketua) ¹	Prof. Dr. Conny R. Semiawan		25/8/89
(Sekretaris) ²	Prof. Dr. A.O.B. Situmorang, MA		25/8/89
(Ketua Pro-gram Doktor) ³	Prof. Dr. T. Hardjono		24/8/89

Tanggal lulus: _____

¹Rektor

²Dekan FPS (Sekretaris Ujian Terbuka)

³Sekretaris Ujian Tertutup

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan penyertaan-Nya jumlah disertasi ini akhirnya dapat diselesaikan.

Penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada semua pihak, yang telah memberikan bantuan dan kemudahan selama pelaksanaan penelitian serta penulisan disertasi ini.

Secara khusus, kepada Prof. Dr. T. I. Sajono, Prof. Dr. Setijadi, MA, Dr. Ir. Dali S. Naga dan Dr. P. M. Hattari (almarhumah), selaku Komisi Promotor, disampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya atas bimbingan serta saran-saran yang telah diberikan, yang sangat besar artinya bagi penulisan disertasi ini.

Ucapan terima kasih juga dialamatkan kepada Prof. Dr. A.S. Munandar, Dra. Yaumil A. Akhir, Dra. Lola Aswin dan Dr. Sarja, selaku pakar psikologi, yang telah berkenan memeriksa dan menilai bahan persiapan penyusunan naskah angket penelitian ini. Kepada Prof. Drs. J. Raco (Dekan Fakultas Ekonomi UNSRAT Manado 1985) disampaikan ucapan terima kasih atas izin dan kerja sama yang telah diberikan bagi pelaksanaan uji-coba instrumen penelitian ini.

Penulis sangat berterima kasih kepada Prof. Dr. R. O. Kandou, Kepala UT-UPBJJ Manado, yang banyak memberi bantuan selama penyelenggaraan eksperimen ini. Penulis juga sangat berhutang budi kepada Drs. Ir. Nurdin Pangerang, Drs. C. Mailoor (almarhum), Drs. F. Mandey (almarhum), serta Drs. Djamadi Paju, yang telah berkenan bertindak sebagai tutor dalam kegiatan eksperimen ini.

Penghargaan serta ucapan terima kasih selanjutnya ditujukan kepada Prof. Dr. Conny Semiawan, Prof. Dr. A. O. B. Situmorang, MA, Prof. Dr. T. Hardjono, Dr. T. Soekamto dan Prof. Dr. Sudjana, MA, MSc, atas saran-saran berharga yang telah diberikan dalam rangka penyelesaian disertasi ini.

Melalui kesempatan ini pula ucapan terima kasih ingin disampaikan kepada Pimpinan IKIP Negeri Manado dan Pimpinan FPMIPA IKIP Negeri Manado atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan studi ini.

Tidak lupa juga ucapan terima kasih ditujukan kepada teman-teman Program S3 di lingkungan FPS IKIP Jakarta yang telah banyak memberi dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan disertasi ini.

Akhirnya, rasa terima kasih yang tak berhingga ingin penulis nyatakan untuk Mama dan Papa almarhum yang tercinta, yang telah dengan penuh kasih sayang mengasuh dan membesarkan penulis, serta kepada semua saudara penulis, Fien, Jet, Johan, Jans, Jeanne dan Olga beserta keluarga masing-masing, yang selama studi ini senantiasa membantu dan mendoakan penulis. Tanpa dukungan moril maupun materil mereka, penulisan disertasi ini mungkin tidak dapat diselesaikan.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dan berkat dari Tuhan Yang Maha Esa.

Jakarta, Mei 1989

J.E.N. K.

D A F T A R I S I

	Halaman
A B S T R A K -----	(1)
HALAMAN JUDUL -----	i
LEMBAR PERSETUJUAN KOMISI -----	ii
KATA PENGANTAR -----	iii
DAFTAR ISI -----	v
DAFTAR TABEL -----	x
DAFTAR GAMBAR -----	xii
BAB I PENGAJUAN MASALAH -----	1
1. Latar Belakang Masalah -----	1
2. Identifikasi Masalah -----	5
3. Pembatasan Masalah -----	7
4. Perumusan Masalah -----	11
5. Kegunaan Penelitian -----	12
BAB II PENYUSUNAN KERANGKA TEORETIS DAN PENGAJUAN HIPOTESIS -----	14
1. Deskripsi Teoretis -----	14
a. Sistem Belajar Mandiri Universi- tas Terbuka -----	14
b. Proses Belajar -----	35
c. Hakekat Prestasi Belajar -----	51
d. Hakekat Pelajaran Matematika ---	54

e. Sistem Tutorial -----	78
f. Strategi Latihan -----	84
g. Hakekat 'Locus of Control' -----	89
2. Kerangka Berpikir -----	107
a. Pengaruh Sistem Tutorial terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika -----	108
b. Pengaruh Strategi Latihan terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika -----	127
c. Pengaruh 'Locus of Control' terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika -----	135
d. Pengaruh Interaksi antara Sistem Tutorial dengan Strategi Latihan terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika --	141
e. Pengaruh Interaksi antara Sistem Tutorial dengan 'Locus of Control' terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika -----	149
f. Pengaruh Interaksi antara Sistem Tutorial, Strategi Latihan dan 'Locus of Control' terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika -----	157
3. Pengajuan Hipotesis -----	158

BAB	III	METODOLOGI PENELITIAN -----	160
	1.	Tujuan Penelitian -----	160
	2.	Tempat dan Waktu Penelitian -----	160
	3.	Metode Penelitian -----	161
	4.	Teknik Pengambilan Sampel -----	162
	5.	Teknik Pengumpulan Data -----	164
	a.	Variabel Penelitian -----	164
	b.	Instrumen Penelitian -----	164
	c.	Pelaksanaan Perlakuan dan Pengukuran -----	172
	6.	Teknik Analisis Data -----	177
BAB	IV	HASIL PENELITIAN -----	181
	1.	Deskripsi Data -----	181
	a.	Data Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan -----	182
	b.	Data Prestasi Belajar Matematika menurut Kelompok Bagian -----	187
	2.	Pengujian Persyaratan Analisis -----	193
	a.	Pengujian Normalitas, Kesamaan Variansi serta Kesamaan Rata-Rata Populasi pada Awal Penelitian ---	194
	b.	Pengujian Normalitas serta Kesa- maan Variansi Populasi Variabel Tak Bebas -----	197
	3.	Pengujian Hipotesis -----	200

a.	Perbedaan Prestasi Belajar Matematika antara Sistem Tutorial Kelompok Kecil dengan Sistem Tutorial Kelompok Besar secara Keseluruhan -----	202
b.	Perbedaan Prestasi Belajar Matematika antara Strategi Latihan Frekuensi Tinggi dengan Latihan Frekuensi Rendah secara Keseluruhan -----	202
c.	Perbedaan Prestasi Belajar Matematika antara Mahasiswa Kategori 'Locus of Control' Internal dengan Mahasiswa Kategori 'Locus of Control' Eksternal secara Keseluruhan -----	203
d.	Perbedaan Prestasi Belajar Matematika yang berkaitan dengan Interaksi antara Sistem Tutorial dengan Strategi Latihan -----	203
e.	Perbedaan Prestasi Belajar Matematika yang berkaitan dengan Interaksi antara Sistem Tutorial dengan 'Locus of Control' -----	204
f.	Perbedaan Prestasi Belajar Matematika yang berkaitan dengan Interaksi antara Sistem Tutorial, Strategi Latihan dan 'Locus of Control' -----	205
4.	Hasil Pengujian Hipotesis -----	207
5.	Penafsiran Hasil Pengujian Hipotesis -	211

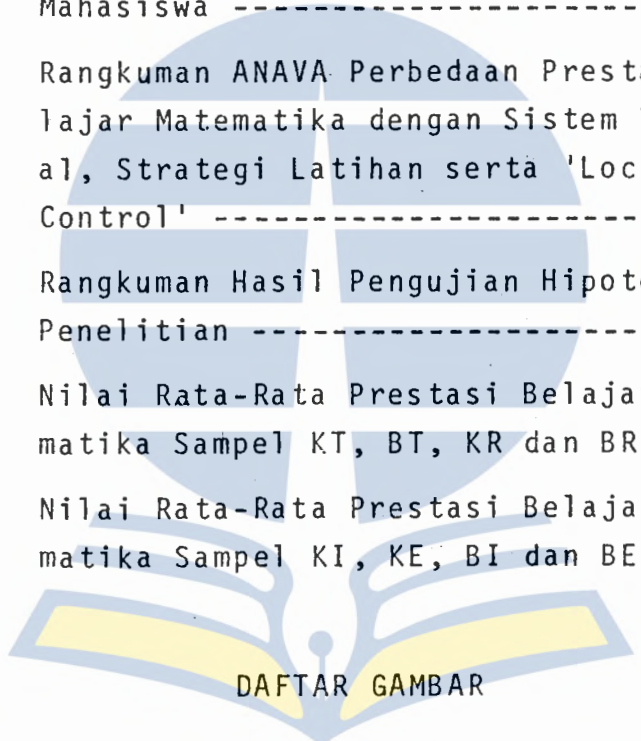
6. Kesimpulan Hasil Pengujian Hipotesis --	214
7. Hasil Analisis Tambahan -----	221
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN-SARAN -----	222
1. Kesimpulan -----	222
2. Implikasi Hasil Penelitian -----	227
3. Saran-Saran -----	241
DAFTAR KEPUSTAKAAN -----	246
RIWAYAT HIDUP .	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1: Pola penjumlahan Deret Bilangan Gan- jil -----	62
Tabel 2: Kalimat Matematika -----	65
Tabel 3: Perbandingan Sistem Tutorial dengan Kelompok Kecil versus Kelompok Besar --	125
Tabel 4: Rancangan Faktorial -----	162
Tabel 5: Hasil Penilaian Butir Pernyataan Skala 'Locus of Control' -----	170
Tabel 6: Perbandingan Perlakuan dalam Kelompok Perlakuan KT, KR, BT, BR -----	174
Tabel 7: Rumusan Statistik Hipotesis Peneli- tian -----	178
Tabel 8: Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan dengan Sistem Tutorial Kelompok Kecil -----	183
Tabel 9: Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan dengan Sistem Tutorial Kelompok Besar -----	183
Tabel 10: Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan dengan Strategi Latihan Frekuensi Tinggi -----	184
Tabel 11: Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan dengan Strategi Latihan Frekuensi Rendah -----	185

Tabel 12:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan Mahasiswa dengan 'Locus of Control' Internal--	186
Tabel 13:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan Mahasiswa dengan 'Locus of Control' Eksternal -----	187
Tabel 14:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok KI -----	188
Tabel 15:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok KE -----	188
Tabel 16:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BI -----	189
Tabel 17:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BE -----	190
Tabel 18:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok KT -----	191
Tabel 19:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok KR -----	191
Tabel 20:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BT -----	192
Tabel 21:	Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BR -----	193
Tabel 22:	Rangkuman Hasil Pengujian Normalitas dan Homogenitas Populasi -----	195
Tabel 23:	Rangkuman ANAVA Hasil Tes Awal Kelompok KT, KR, BT dan BR -----	196
Tabel 24:	Rangkuman Hasil Pengujian Normalitas Sampel K, B, T, R, I dan E -----	198

Tabel 25:	Rangkuman Hasil Pengujian Homogenitas Pasangan K & B, T & R dan I & E -----	198
Tabel 26:	Rangkuman Hasil Pengujian Normalitas Sampel KT, BT, KR, BR, KI, BI, KE dan BE -----	199
Tabel 27:	Rangkuman Hasil Pengujian Homogenitas Sampel KT, BT, KR, BR serta KI, BI, KE dan BE -----	199
Tabel 28:	Jumlah, Nilai Rata-Rata, Simpangan Baku Data Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa -----	201
Tabel 29:	Rangkuman ANAVA Perbedaan Prestasi Belajar Matematika dengan Sistem Tutorial, Strategi Latihan serta 'Locus of Control' -----	208
Tabel 30:	Rangkuman Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian -----	214
Tabel 31:	Nilai Rata-Rata Prestasi Belajar Matematika Sampel KT, BT, KR dan BR -----	218
Tabel 32:	Nilai Rata-Rata Prestasi Belajar Matematika Sampel KI, KE, BI dan BE -----	220
		
DAFTAR GAMBAR		
Gambar 1:	Faktor Penentu Keberhasilan dan Kegagalan -----	102

B A B I

PENGAJUAN MASALAH

I. Latar Belakang Masalah

Pemerataan dan peningkatan mutu pendidikan merupakan masalah yang sampai saat ini dihadapi pemerintah dalam pembangunan pendidikan nasional. Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk mengatasi masalah tersebut, baik berupa peningkatan pembangunan fisik maupun melalui inovasi dalam sistem pendidikan dan pengajaran. Salah satu usaha besar yang telah dilakukan pemerintah, dalam hal ini Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, untuk mengatasi masalah tersebut di tingkat perguruan tinggi ialah melalui suatu pendekatan inovatif, menempuh suatu cara baru dengan mendirikan Universitas Terbuka (UT) pada tahun 1984.¹

Kenyataan menunjukkan bahwa setiap tahun jumlah lulusan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas yang berhasrat untuk menjadi mahasiswa pada perguruan tinggi semakin meningkat, sedangkan jumlah tersebut selalu melampaui daya tampung yang tersedia. Di samping kenyataan tersebut, banyak pula lulusan SLTA, yang sebelumnya ingin meneruskan studinya ke perguruan tinggi namun gagal karena ter-

¹Buku Informasi UNIVERSITAS TERBUKA, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (Jakarta: Universitas Terbuka, 1984), p. 11.

halang oleh masalah geografis atau ekonomi. Dengan di-dirikannya UT tersebut sejumlah besar lulusan SLTA dapat ditampung dan diberi peluang untuk mengikuti pendidikan tinggi dalam rangka peningkatan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan bakat dan minat masing-masing.

Penyelenggaraan UT bukan hanya menitikberatkan pada segi kuantitas, yakni sekadar mengusahakan menampung mahasiswa sebanyak mungkin, melainkan juga penekanan utama diberikan pada segi kualitas pendidikan. Melalui penyelenggaraan UT tersebut diharapkan lulusan perguruan tinggi bukan hanya meningkat jumlahnya, melainkan juga memiliki kompetensi dan sikap seorang ahli, profesional atau ilmuwan, yang dapat berperan sebagai tenaga yang produktif dalam pembangunan nasional.

Ciri khas UT, yang membedakannya dari perguruan tinggi atau universitas konvensional, ialah pelaksanaan pendidikan tinggi dengan menggunakan Sistem Belajar Jarak Jauh (SBJJ). Penggunaan SBJJ tersebut menyebabkan jangkauan geografik yang dilayani UT juga jauh lebih luas. Oleh karena itu dalam organisasi UT terdapat sejumlah Unit Program Belajar Jarak Jauh (UPBJJ) yang tersebar di berbagai daerah. Pada tahap pertama penyelenggaraan UT, lokasi UPBJJ tersebar di 32 daerah, salah satu di antaranya adalah UT-UPBJJ Manado.² Karakteristik lain UT terletak pada format pendidikan yang digunakan.

²Ibid., p. 34.

Bahan belajar yang disampaikan kepada mahasiswa dikembangkan dan dirancang dalam format media cetak (modul). Di samping penggunaan modul sebagai media instruksional utama, UT juga menggunakan kaset-audio dan TV sebagai suplemen.

Belajar jarak jauh merupakan salah satu manifestasi teknologi pendidikan.³ Berbeda dengan proses belajar mengajar secara tatap muka, yang biasa berlaku pada perguruan tinggi konvensional, sistem belajar jarak jauh yang diterapkan di UT mengarahkan mahasiswanya kepada belajar mandiri melalui media instruksional yang disiapkan UT, serta dengan memanfaatkan sumber belajar setempat. Belajar jarak jauh dianggap sebagai suatu jenis belajar terbuka, yang sistem belajarnya memberikan mahasiswa kebebasan untuk mempelajari program pilihannya kapan dan di mana saja dikehendaki, serta dengan kecepatan belajar sesuai dengan kemampuannya. Melalui sistem belajar mandiri demikian, prestasi belajar mahasiswa akan sangat tergantung kepada usaha, disiplin belajar serta kemampuan mahasiswa itu sendiri dalam mempelajari modul yang disiapkan UT untuk tiap program studi. Materi Pokok Matematika merupakan salah satu modul yang harus dipelajari mahasiswa program studi non-eksakta.

³ David Butts, "Keynote Address", Aspects of Educational Technology Volume XV, Distance Learning and Evaluation, ed. A. J. Trott (New York: Nichols Publishing Company, 1981), p. 25.

Kemampuan belajar mandiri melalui berbagai media instruksional akan berbeda bagi setiap mahasiswa. Adanya perbedaan individual tersebut akan menampilkan perlakuan pedagogis psikologis yang berbeda pula dalam kegiatan belajarnya. Sehubungan dengan hal tersebut, untuk membantu melancarkan kegiatan belajar mahasiswa, UT menyediakan pelayanan bimbingan belajar melalui kegiatan tutorial. Pada tahun pertama penyelenggaraan UT, kegiatan tutorial secara tatap muka diberikan sebanyak 3 kali dalam satu semester. Khususnya di UT-UPBJJ Manado, untuk matakuliah matematika dasar program studi non-eksakta, kegiatan tutorial tersebut berlangsung dalam kelompok yang terdiri atas sekitar 35 orang mahasiswa. Tes Unit I dan Tes Unit II diselenggarakan berturut-turut setelah kegiatan tutorial I dan II, dan ujian akhir semester dilaksanakan setelah kegiatan tutorial III.

Sudah menjadi suatu kenyataan bahwa banyak peserta didik, pada tiap jenjang pendidikan, sering mengalami kesulitan dalam belajar matematika. Kenyataan ini juga nampak dalam kegiatan belajar matematika mahasiswa program studi non-eksakta tersebut di atas. Hasil ujian semester menunjukkan rata-rata prestasi belajar yang masih rendah. Kenyataan ini mendorong peneliti untuk mengetahui apa yang menyebabkan permasalahan tersebut, serta bagaimana mengatasinya.

Ada berbagai faktor yang dapat mempengaruhi pres-

tasi belajar matematika, khususnya dalam sistem belajar mandiri. Sistem belajar jarak jauh dapat dikatakan masih merupakan suatu sistem belajar yang relatif baru di kalangan mahasiswa. Salah satu faktor yang diterapkan untuk membantu proses belajar mahasiswa dalam sistem belajar demikian adalah sistem tutorial. Di samping faktor tersebut juga terdapat strategi latihan serta media instruksional, yang dalam hal ini digunakan Modul Materi Pokok Matematika. Untuk keberhasilan sistem belajar mandiri tersebut, kiranya perlu diperhatikan juga faktor-faktor lain, seperti kepribadian, kemampuan serta keterampilan mahasiswa, agar dapat dipikirkan usaha ke arah peningkatan prestasi belajar, khususnya prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.

2. Identifikasi Masalah

Dari pembahasan tersebut di atas, dapat dipahami bahwa berkaitan dengan penyelenggaraan SBJJ UT, sejumlah permasalahan dapat lahir dari berbagai sumber.

Pertama, permasalahan dapat bersumber dari mahasiswa sendiri. Bagaimanakah sikap mahasiswa terhadap pelaksanaan SBJJ UT tersebut? Apakah mahasiswa, yang selama pendidikannya sejak tingkat sekolah dasar sampai dengan sekolah lanjutan tingkat atas sudah terbiasa dengan proses belajar-mengajar secara tatap muka, sudah siap atau mampu menjalankan kegiatan belajar mandiri se-

perti yang dituntut dalam SBJJ UT? Aspek kepribadian apa sajakah yang dapat mempengaruhi proses belajar mandiri mahasiswa? Bagaimanakah pengaruh aspek kepribadian tersebut terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa? Sejauh manakah kemampuan mahasiswa dalam mencerna materi instruksional matematika yang disampaikan melalui modul?

Media instruksional (modul) merupakan sumber lain yang dapat menghadirkan permasalahan. Apakah pengorganisasian materi instruksional matematika dalam modul yang digunakan efektif untuk kegiatan belajar mandiri? Bagaimanakah hubungan antara isi materi instruksional yang disampaikan dengan kemampuan awal mahasiswa? Latihan merupakan salah satu strategi instruksional yang penting peranannya dalam program belajar matematika. Bagaimanakah pengaruh strategi latihan yang tersedia dalam modul terhadap prestasi belajar mahasiswa?

Permasalahan yang mungkin timbul dari pelaksanaan kegiatan tutorial antara lain menyangkut efektivitasnya. Kegiatan tutorial dapat diberikan secara tatap muka, melalui surat-menyurat, atau melalui sarana komunikasi lain seperti radio dan telpon. Sistem tutorial bagaimanakah yang paling efektif bagi seorang mahasiswa? Bagaimanakah pengaruh sistem tutorial secara tatap muka terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa? Apakah ukuran kelompok dalam kegiatan tutorial tatap muka mempengaruhi efektivitas kegiatan tutorial. Adakah kaitan

antara efektivitas kegiatan tutorial dengan berbagai kepribadian mahasiswa? Adakah pengaruh kemampuan tutor terhadap efektivitas tutorial?

Selain permasalahan yang dikemukakan di atas, masih dapat diidentifikasi lagi sejumlah masalah lain yang tidak kurang pentingnya, seperti masalah sikap masyarakat terhadap penyelenggaraan UT, efektivitas pengelolaan administrasi, evaluasi, distribusi bahan belajar dan sebagainya.

3. Pembatasan Masalah

Karena banyaknya masalah yang terlibat dalam penyelenggaraan UT tersebut, sedangkan masing-masing masalah menuntut penelitian tersendiri, maka khusus untuk penelitian ini dirasa perlu untuk mengadakan pembatasan ruang lingkup permasalahan. Masalah yang akan diteliti dibatasi hanya pada hal-hal yang berhubungan dengan variabel belajar. Dipilihnya variabel belajar ini didasarkan atas pemikiran bahwa variabel tersebut mempunyai hubungan langsung dengan peserta didik/mahasiswa, yang merupakan titik sentral setiap kegiatan pendidikan.

Ausubel membagi variabel belajar dalam dua kategori, yakni kategori situasional dan intrapersonal.⁴

⁴ David P. Ausubel, Joseph D. Novak, Helen Hanesian, Educational Psychology (New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1968), pp. 29-30.

Kategori situasional meliputi berbagai variabel yang terdapat dalam situasi belajar, yakni materi instruksional, latihan, faktor kelompok dan sosial, karakteristik guru.⁵ Khusus dalam penelitian ini variabel yang akan diteliti akan dibatasi pada latihan dan kelompok.

Karena penelitian ini akan dilaksanakan di UT, maka variabel tersebut tidak diteliti dalam situasi proses belajar mengajar yang konvensional, melainkan dalam kegiatan tutorial. Sistem tutorial yang digunakan dalam penelitian ini sekaligus dijadikan variabel penelitian utama dengan melibatkan faktor kelompok ke dalam kegiatannya. Sistem tutorial yang akan diteliti akan dibatasi hanya pada dua bentuk berdasarkan ukuran kelompok. Bentuk pertama adalah tutorial secara tatap muka dengan menggunakan kelompok kecil, sedangkan yang kedua, yakni bentuk tutorial yang digunakan sebagai pembandingan, adalah tutorial secara tatap muka dengan menggunakan kelompok besar. Yang dapat dipermasalahkan dalam hal ini adalah penentuan bentuk tutorial manakah yang paling efektif bagi peningkatan prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.

Strategi latihan merupakan variabel tambahan yang diteliti. Dilibatkannya strategi latihan dalam peneli-

⁵ Ibid., p. 30.

tian ini disebabkan dalam organisasi pengajaran matematika, latihan merupakan strategi instruksional yang penting peranannya, terutama dalam meningkatkan efektivitas proses belajar. Ada dua bentuk strategi latihan yang akan dibandingkan. Yang pertama ialah strategi latihan dengan frekuensi tinggi, sedangkan yang kedua adalah strategi latihan dengan frekuensi rendah. Yang dipermasalahkan dalam hal ini ialah, apakah terdapat perbedaan pengaruh antara kedua strategi tersebut terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.

Apabila kepada seseorang diajukan pertanyaan mengenai perbedaan efektivitas antara penggunaan kelompok kecil dengan kelompok besar dalam kegiatan belajar, maka biasanya orang segera akan menyatakan bahwa penggunaan kelompok kecil akan lebih efektif dibandingkan dengan kelompok besar. Demikian pula halnya dengan strategi latihan. Orang sering cenderung menyatakan bahwa latihan dengan frekuensi tinggi selalu akan lebih baik daripada latihan frekuensi rendah. Namun pernyataan tersebut secara mutlak tidak benar. Ada kemungkinan dalam situasi atau kondisi tertentu hal tersebut tidak berlaku. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dirasa perlu untuk mengemukakan kedua permasalahan tersebut di atas. Di samping hal ini, dapat pula dipermasalahkan apakah terdapat interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan.

Variabel intrapersonal menyangkut berbagai faktor dalam diri seseorang, yang meliputi antara lain struktur kognitif, kemampuan intelektual, faktor motivasional dan afektif serta faktor kepribadian.⁶ Yang akan dilibatkan dalam penelitian ini hanya dibatasi pada faktor kepribadian, yang dirasa penting peranannya dalam proses belajar mandiri, yakni suatu faktor yang berkaitan dengan kausalitas perilaku yang dikenal sebagai 'locus of control'. Faktor ini berkaitan dengan tanggapan atau keyakinan individu tentang sumber penyebab perilakunya, apakah dari dalam diri sendiri atautkah dari luar. Berkenaan dengan hal tersebut Rotter mengkategorikan 'locus of control' dalam dua dimensi, yakni 'locus of control' internal dan 'locus of control' eksternal.⁷ Permasalahan yang akan diteliti berkenaan dengan hal tersebut menyangkut ada tidaknya perbedaan pengaruh antara kedua kategori 'locus of control' tersebut terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa, serta ada tidaknya pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control'.

⁶ Ibid., p. 29.

⁷ Julian B. Rotter, "Generalized Expectancies for Internal versus External Control of Reinforcement", Psychological Monograph: General and Applied, Vol. 80, No. 1, 1966, p. 1.

Secara ringkas dapat dikemukakan bahwa permasalahan penelitian ini akan mencakup variabel sistem tutorial (dengan taraf pendekatan kelompok kecil - pendekatan kelompok besar), strategi latihan (dengan taraf frekuensi tinggi - frekuensi rendah), serta 'locus of control' (dengan taraf internal - eksternal). Pengaruh ketiga variabel tersebut terhadap prestasi belajar matematika akan diteliti masing-masing melalui studi perbandingan dengan menggunakan pendekatan dari segi efektivitas prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika. Di samping hal tersebut, melalui penelitian ini juga akan diteliti pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan, antara sistem tutorial dengan 'Locus of Control', dan antara ketiga variabel tersebut.

4. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah dikemukakan di atas, dapatlah dirumuskan permasalahan penelitian ini sebagai berikut:

- a. Apakah ada perbedaan pengaruh antara sistem tutorial yang menggunakan kelompok kecil dengan yang menggunakan kelompok besar terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.
- b. Apakah ada perbedaan pengaruh antara strategi latihan frekuensi tinggi dengan strategi latihan fre-

kuensi rendah terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika?

- c. Apakah ada perbedaan pengaruh antara 'locus of control' internal dengan 'locus of control' eksternal terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika?
- d. Apakah ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan terhadap prestasi belajar matematika?
- e. Apakah ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control' terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika?
- f. Apakah ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control' terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika?

5. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengelola dan pelaksana Universitas Terbuka, baik di tingkat pusat maupun di tingkat UT-UPBJJ daerah, dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam rangka upaya memantapkan dan meningkatkan sistem pendidikan UT, khususnya dalam memperbaiki dan meningkatkan efektivitas proses belajar mandiri dalam bidang matematika di kalangan mahasiswa UT.

Bagi pengembang materi instruksional serta pembina sumber belajar, khususnya materi pokok matematika dasar untuk program studi non-eksakta, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam menilai dan menentukan situasi dan kondisi belajar yang kondusif bagi peningkatan efektivitas proses belajar mandiri, sekaligus meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.

Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan para pelaksana lapangan, khususnya para tutor materi pokok matematika dasar. Dengan mengetahui karakteristik individual mahasiswa, yang dapat mempengaruhi proses belajarnya, tutor dapat dibantu dalam menilai dan menentukan kegiatan tutorial yang sesuai dan efektif bagi peningkatan prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.



B A B II
PENYUSUNAN KERANGKA TEORETIS
DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

1. Deskripsi Teoretis

a. Sistem Belajar Mandiri Universitas Terbuka

Gagasan belajar mandiri dalam dunia pendidikan lahir sebagai tindakan lanjutan diselenggarakannya pengajaran individual ('individual instruction'). Pengajaran individual dikembangkan dalam rangka upaya memecahkan permasalahan yang sering timbul dalam pelaksanaan pengajaran tradisional sebagai akibat adanya perbedaan individual.¹

Dalam proses belajar-mengajar tradisional, biasanya semua peserta didik dalam kelas/tingkat tertentu dituntut untuk mempelajari dan/atau menyelesaikan tugas belajar yang sama dalam waktu yang sama, tanpa memperhitungkan faktor perbedaan individual. Tenaga pengajar kerap berpegang pada pola prosedur didaktik dalam bentuk ceramah. Metoda ceramah dapat dipersiapkan dengan baik dan bermutu, namun implementasinya tidak dapat menjamin bahwa semua peserta didik telah ikut secara aktif dalam

¹N. L. Gage, David C. Berliner, Educational Psychology (Chicago: Rand McNally College. Publishing Company, 1975), p. 475.

kegiatan belajar. Ada kemungkinan bahwa tugas belajar, alat belajar, penjelasan, ataupun topik diskusi kelas cocok untuk kelompok peserta didik tertentu, namun tidak dapat diikuti oleh kelompok peserta didik lain. Tenaga pengajar tidak dapat memperoleh kepastian saat itu, bahwa semua peserta didik sungguh-sungguh mengikuti kegiatan belajar sebagaimana mestinya, atau bahwa ada di antaranya yang kurang termotivasi, kurang mampu atau kurang bersedia memusatkan perhatian. Kelemahan utama metoda tersebut menyangkut jaminan mengenai terpenuhinya prasyarat yang dibutuhkan setiap peserta didik, kelonggaran setiap peserta didik untuk menunjukkan prestasi yang menampilkan hasil belajarnya sebagai bukti pencapaian tujuan instruksional khusus, serta pemberian umpan balik yang sesuai kepada setiap peserta didik dalam kelas. Tidak tercapainya tujuan instruksional khusus, dapat berakibat fatal, lebih-lebih bila kemampuan instruksional tersebut merupakan prasyarat bagi proses belajar berikutnya. Adanya perbedaan kemampuan, kesiapan serta laju kemajuan belajar yang mencolok dapat menciptakan suasana atau iklim belajar yang menghambat efektivitas proses belajar peserta didik. Kebosanan, kekecewaan, kesebalan atau perasaan tertekan yang dialami peserta didik dapat berkaitan dengan kegagalan metoda yang digunakan dalam memperhitungkan faktor perbedaan individual tersebut secara memadai. Kelemahan-kelemahan tersebut serta

permasalahan yang diakibatkannya dalam proses belajar peserta didik telah mendorong para pakar psikologi dan pendidikan untuk berusaha mencari cara mengatasinya secara seefisien dan seefektif mungkin. Upaya tersebut kemudian terwujud dalam bentuk pengajaran individual.

Pengajaran individual dikembangkan dengan memberi perhatian utama kepada kepentingan peserta didik, yang merupakan fokus setiap kegiatan pendidikan. Pengajaran individual dirancang sedemikian rupa sehingga setiap peserta didik dapat mengerjakan tugas belajar sesuai dengan kemampuan dan minatnya, serta bebas memilih gaya belajar ('learning style') sesuai wataknya.² Di samping dapat menuntun peserta didik ke arah pencapaian tujuan instruksional, melalui pengajaran individual peserta didik dapat dibantu untuk dapat bekerja dan belajar secara mandiri. Belajar bagaimana belajar ('learning how to learn') dipandang sebagai tujuan utama sistem ini.³ Melalui kegiatan belajar mandiri diharapkan kemampuan peserta didik untuk dapat bertanggung jawab atas pendidikannya dapat meningkat.

Kegiatan belajar mandiri kadang-kadang dapat dikerjakan secara sendiri, kadang-kadang dapat berlangsung dalam kelompok kecil tanpa kehadiran seorang guru/dosen/

² Ibid.

³ Ibid., p. 476.

tutor⁴, dan kadang-kadang kehadiran guru/dosen/tutor diperlukan sebagai pengamat, pembimbing atau motivator⁵, tergantung pada kondisi belajar saat itu.

Ada berbagai cara pengaturan pengajaran individual. Salah satu di antaranya adalah pengaturan yang menggunakan pendekatan sistem. Cara pengaturan ini mengembangkan pola instruksional yang sistematis dan terencana, yang mencakup perencanaan, pengelolaan dan evaluasi. Pola instruksional tersebut dilaksanakan dalam berbagai variasi sistem belajar, antaranya adalah Sistem Belajar Tuntas dan Sistem Pengajaran Modul.

Gagasan belajar tuntas telah dikembangkan oleh Bloom (1968).⁶ Gagasan tersebut bertolak dari pandangan bahwa 95% dari jumlah peserta didik dalam kelas/tingkat tertentu dapat memperoleh kemampuan belajar tinggi apabila pola pengajaran menyediakan cukup bantuan bagi peserta didik bila menghadapi kesulitan belajar, memberikan waktu cukup bagi peserta didik untuk mencapai penguasaan materi instruksional secara tuntas ('mastery'), serta terdapat kriteria tingkat penguasaan materi in-

⁴Ivor K. Davies, Competency Based Learning: Technology, Management, and Design (New York: McGraw-Hill Book Company, 1973), p. 171.

⁵Gage, op. cit., p. 571.

⁶David W. Johnson, Educational Psychology (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1979), p. 203.

struksional yang jelas.⁷ Berdasarkan pemikiran tersebut, sistem belajar tuntas dapat diterapkan pada pengajaran klasikal (dengan satuan kelas), namun dengan pola instruksional yang terstruktur sedemikian rupa, sehingga perhatian secukupnya juga diberikan kepada perbedaan individual antar peserta didik, terutama yang berkaitan dengan laju/kecepatan belajar. Materi instruksional dibagi-bagi atas unit-unit instruksional yang diurutkan sesuai rangkaian tujuan instruksional yang harus dicapai dan yang harus dipelajari dalam jumlah waktu yang telah ditetapkan. Kriteria tingkat penguasaan unit instruksional biasanya ditetapkan sebesar 80% jawaban yang benar dari seluruh pertanyaan/soal tes formatif unit terkait. Peserta didik yang dapat memenuhi kriteria tersebut sebelum waktu yang telah ditetapkan dapat lanjut ke unit berikutnya. Dengan demikian, peserta didik tersebut dapat menyelesaikan seluruh program mendahului teman-teman lain. Peserta didik yang lamban atau yang mengalami kesulitan belajar diberikan bantuan/bimbingan khusus atau program perbaikan sesuai kebutuhannya. Apabila sistem menentukan bahwa setiap unit instruksional harus dimulai secara bersama-sama, maka bagi peserta didik yang cepat mencapai kriteria penguasaan yang ditetapkan disediakan program pengayaan.

⁷ Ibid.

Sistem Pengajaran Modul pada dasarnya menganut konsepsi Sistem Belajar Tuntas. Modul merupakan satuan program belajar-mengajar yang terkecil, yang dirancang untuk dipelajari peserta didik secara mandiri ('self-instructional').⁸ Secara terinci di dalamnya digariskan tujuan instruksional umum, tujuan instruksional khusus, unit instruksional, peranan guru, kegiatan belajar serta tugas yang harus dikerjakan peserta didik, cara mengevaluasi serta alatnya, serta cara mendapatkan umpan balik.

Pengajaran individual mendapat tempat di tingkat perguruan tinggi melalui pekerjaan F.S. Keller, yang dikenal sebagai 'Keller Plan', atau 'Personalized System of Instruction (PSI)', pada tahun 1968.⁹

Rancangan dasar kegiatan belajar-mengajar menurut 'Keller Plan' memiliki karakteristik sebagai berikut.

Pertama, terdapat penyesuaian kecepatan belajar individual ('individually paced'). Peserta didik dapat menyelesaikan unit instruksional atau program seluruhnya dalam waktu yang lebih cepat daripada waktu yang telah ditetapkan, atau dapat juga dalam waktu yang lebih lama. Fleksibilitas ini dimungkinkan karena adanya kriteria tingkat penguasaan materi instruksional yang harus dipenuhi peserta didik.

⁸W. S. Winkel, Psikologi Pengajaran (Jakarta: PT Gramedia, 1987), p. 274.

⁹Gage, op. cit., p. 574.

Kedua, rancangan berorientasi pada belajar tuntas ('mastery oriented'). Sebelum menguasai bagian tertentu materi instruksional, peserta didik belum boleh melanjutkan ke bagian baru berikutnya. Penguasaan materi ditentukan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, yakni minimal 80% jawaban yang benar atas tes formatif mengenai materi instruksional berkaitan. Kunci jawaban tes baru diberikan setelah peserta didik selesai mengerjakan tes tersebut. Apabila gagal pada tes yang pertama peserta didik diharuskan mempelajari kembali materi tersebut, terutama bagian yang belum dikuasai. Peserta didik kemudian dapat melakukan tes kembali. Untuk maksud tersebut, sistem pengajaran individual ini harus menyiapkan beberapa tes yang paralel. Materi instruksional berikutnya baru diberikan apabila peserta didik sudah memenuhi kriteria tersebut di atas.

Ketiga adalah tersedianya kegiatan tutorial. Peserta didik/mahasiswa senior dapat bertindak sebagai tutor untuk membantu peserta didik baru dengan permasalahan belajarnya, membicarakan materi instruksional yang dihadapi, serta memberi semangat dan dorongan belajar.

Keempat adalah tersedianya petunjuk. Petunjuk belajar untuk berbagai unit pelajaran harus diberikan kepada peserta didik. Dalam petunjuk tersebut sering sudah dicantumkan tujuan instruksional, saran-saran, petunjuk mengenai sumber belajar yang tersedia, penjelasan

mengenai penelitian yang dapat dicoba, serta contoh tes.

Kelima ialah penggunaan teknik pengajaran tradisional sebagai suplemen. Pemberian kuliah, demonstrasi, dapat dijadwalkan sebagai tambahan penjelasan. Namun pertemuan demikian tidaklah sesering seperti yang berlaku pada model pengajaran tradisional. Kehadiran peserta didik dalam pertemuan tersebut bukan suatu keharusan, melainkan hanya bersifat sukarela. Televisi, 'filmstrips', dan sejenisnya juga dapat digunakan sebagai suplemen.

Penyelenggaraan belajar mandiri tersebut di atas mempunyai pengaruh besar atas lahirnya pendidikan jarak jauh ('distance education') dan sistem belajar terbuka ('open-learning system').¹⁰ Pengertian belajar mandiri dalam hal ini, menurut Wedemeyer, meliputi berbagai bentuk peraturan belajar-mengajar, yang melibatkan guru/dosen dan peserta didik dengan tugas dan tanggung jawab utamanya masing-masing yang dikerjakan secara terpisah satu dengan yang lain, berkomunikasi dalam berbagai cara dengan tujuan untuk membebaskan peserta didik yang internal dari pola dan kecepatan kelas yang tidak sesuai, atau menyiapkan kesempatan bagi peserta didik yang eksternal untuk melanjutkan kegiatan belajarnya, serta me-

¹⁰Michael W. Neil (ed.), Education of Adults at a Distance, A Report of the Open University's Tenth Anniversary International Conference (London: Kogan Page Ltd., 1983), p. 38.

ngembangkan di dalam diri setiap peserta didik kemampuan untuk menentukan sendiri arah belajarnya.¹¹

Belajar terbuka dinyatakan sebagai suatu sistem yang memberikan peserta didik suatu ukuran fleksibilitas dan otonomi, dapat mempelajari program pilihannya kapan dan di mana saja dikehendaki, serta dengan kecepatan sesuai dengan keadaannya.¹² Belajar jarak jauh merupakan salah satu jenis belajar terbuka.¹³ Belajar jarak jauh tersebut dimungkinkan karena ditunjang oleh tersedianya teknologi pendidikan.

Universitas Terbuka (UT) merupakan salah satu wadah perguruan tinggi yang diselenggarakan dengan menggunakan Sistem Belajar Jarak Jauh (SBJJ). Di Indonesia, teknologi pendidikan jarak jauh yang sesuai meliputi pendekatan belajar-mengajar yang sistematis, dengan menggunakan media elektronik seperti radio, televisi, kaset-audio, kaset-video, komputer, serta media cetak khusus.¹⁴ Untuk penyampaian bahan belajar, UT menggunakan media cetak (modul) sebagai media instruksional utama, dengan disertai kaset-audio dan televisi sebagai bahan suplemen. Dalam hal Materi Pokok Matematika, modul

¹¹Ibid.

¹²Butts, op. cit., p. 26.

¹³Ibid.

¹⁴UT Master Plan, (Jakarta: Universitas Terbuka, 1984), Chapter 4, p. 2.

yang dirancang bukan merupakan unit instruksional yang terkecil, melainkan mengandung dua atau tiga unit instruksional, yang dinyatakan sebagai Kegiatan Belajar. Untuk tiap Kegiatan Belajar dicantumkan Tujuan Instruksional Umum (TIU) dan Tujuan Instruksional Khusus (TIK). Pada akhir setiap Kegiatan Belajar diberikan bahan Tes Formatif (yang harus dikerjakan mahasiswa setelah selesai mempelajari Kegiatan Belajar tersebut) serta Kunci Jawaban Tes Formatif. Kriteria tingkat penguasaan materi instruksional ditetapkan minimal 80% jawaban benar atas tes tersebut.¹⁵ Apabila tingkat penguasaan yang dicapai di bawah 80%, maka mahasiswa bersangkutan diharuskan mengulangi Kegiatan Belajar tersebut, terutama bagian yang belum dikuasai. Apabila kriteria tersebut di atas telah dipenuhi, maka mahasiswa dapat lanjut ke Kegiatan Belajar/Modul berikutnya. Berbeda dengan pendekatan belajar tuntas pada 'Keller Plan', dalam Modul Materi Pokok Matematika hanya tersedia satu macam Tes Formatif untuk tiap Kegiatan Belajar. Kegiatan Belajar/Modul lanjutan telah berada di tangan mahasiswa sebelum Tes Formatif Kegiatan Belajar yang mendahuluinya diker-

¹⁵Arti tingkat penguasaan materi instruksional sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Modul Materi Pokok Matematika UT adalah sebagai berikut:

- 90% - 100% = baik sekali
- 80% - 89% = baik
- 70% - 79% = cukup
- 69% = kurang

jakan. Sistem penyampaian modul dilaksanakan demikian, karena modul tersebut dirancang untuk dapat digunakan mahasiswa secara mandiri melalui SBJJ.

Efektivitas proses belajar melalui modul terutama dipengaruhi oleh kondisi, kesiapan belajar mahasiswa yang menggunakannya, isi serta cara bagaimana program/unit instruksional dirancang. Bloom menempatkan perilaku awal kognitif peserta didik sebagai faktor pengaruh yang paling utama.¹⁶ Semua pengetahuan dibangun di atas dasar pengetahuan relevan yang telah dipelajari sebelumnya. Oleh karena itu, sebelum mempelajari pengetahuan yang baru, peserta didik dituntut untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan prasyarat yang relevan. Apabila peserta didik tidak memiliki prasyarat yang diperlukan untuk suatu tugas belajar, maka sulit baginya untuk mempelajari tugas belajar tersebut secara efektif. Apabila pengetahuan prasyarat yang dibutuhkan sangat bervariasi, maka kemungkinan besar hasil belajar yang dicapai akan sangat bervariasi pula. Bloom menyatakan bahwa 50% dari variasi hasil belajar kognitif yang dicapai bersumber dari perilaku awal kognitif peserta didik.¹⁷

Karakteristik awal afektif merupakan faktor pengaruh kedua yang dikemukakan Bloom. Hal ini berkaitan

¹⁶ Benjamin S. Bloom, Human Characteristics and School Learning (New York: McGraw-Hill Book Company, 1976), pp. 33-34.

¹⁷ Ibid., p. 68.

dengan motivasi peserta didik, yakni sejauh mana peserta didik itu terdorong atau dapat diberi dorongan untuk terlibat dalam proses belajar. Peserta didik bervariasi dalam hal kesiapan emosional terhadap belajar. Belajar akan lebih mudah, lebih cepat, dan hasil belajar akan lebih tinggi, apabila peserta didik memasuki kegiatan belajar dengan berminat dan bersemangat. Menurut penelitian Bloom, 25% dari variasi hasil belajar kognitif bersumber dari karakteristik afektif awal.¹⁸

Faktor pengaruh ketiga adalah kualitas program. Menurut Bloom, 25% variasi hasil belajar kognitif dapat disebabkan oleh kualitas program/pengajaran.¹⁹ Program yang efektif harus memiliki paling kurang empat unsur.²⁰ Pertama, tersedianya petunjuk yang jelas mengenai apa yang harus dipelajari, apa yang harus dikerjakan peserta didik, dan bagaimana mengerjakannya. Kedua, terdapat tuntutan bahwa peserta didik harus berpartisipasi aktif (baik tampak maupun tidak) dalam proses belajar. Ketiga, tersedia bantuan atau penguatan bagi peserta didik pada berbagai tahap dalam proses belajar. Keempat, tersedia umpan balik bagi peserta didik yang berkaitan dengan apa yang telah dipelajarinya serta apa yang masih

¹⁸ Ibid., p. 104.

¹⁹ Ibid., p. 134.

²⁰ Johnson D., op. cit., p. 204.

dibutuhkannya sebelum lanjut ke tugas belajar atau unit instruksional berikutnya. Umpan balik tersebut meliputi perbaikan segera hal-hal yang berkenaan dengan unsur-unsur tersebut di atas, apabila peserta didik mengalami kesulitan khusus dalam proses belajar. Strategi paling baik untuk menjamin kualitas program/pengajaran yang tinggi adalah kegiatan tutorial, seperti tutorial kawan sebaya ('peer tutoring').²¹

Karena kualitas program/pengajaran modul adalah tanggung jawab atau langsung di bawah pengawasan pengembang materi instruksional bersangkutan, maka langkah pertama yang dapat dilakukan dalam kegiatan belajar-mengajar ialah menjamin agar semua peserta didik/mahasiswa dapat menguasai secara tuntas materi instruksional yang dituntut.

Mahasiswa UT, khususnya mahasiswa angkatan baru (semester pertama), jauh lebih bervariasi bila dibandingkan dengan mahasiswa perguruan tinggi konvensional. Hal ini disebabkan oleh sifat penerimaan mahasiswa baru yang disesuaikan dengan tujuan utama penyelenggaraan UT.²² Tujuan pertama penyelenggaraan UT ialah untuk menampung para lulusan baru SLTA, dalam rangka upaya mengatasi masalah terbatasnya daya tampung yang tersedia pa-

²¹Ibid.

²²Buku Informasi UT, op. cit., pp. 10-11.

da perguruan tinggi/universitas konvensional. Kedua, UT juga memberi kesempatan kepada para lulusan lama SLTA, baik yang belum maupun yang sudah bekerja, tanpa batasan umur, untuk memperoleh pendidikan tinggi. Keadaan demikian menyebabkan adanya dua kelompok mahasiswa yang berbeda dalam kedewasaan, latar belakang, cara hidup, ataupun motivasi. Dikatakan bahwa mahasiswa muda, lulusan baru SLTA, yang sudah terbiasa dengan proses belajar-mengajar secara tatap muka, dan yang masih belum bekerja, pada umumnya cenderung lebih menghendaki menjadi mahasiswa sebagaimana halnya di perguruan tinggi/universitas konvensional.²³ Pengalaman selama pendidikan sebelumnya, yang telah menanamkan perasaan bahwa tanggung jawab belajarnya semakin diambil alih oleh guru, perencana kurikulum, ataupun orang tua, dapat menyebabkan peserta didik, dalam perkembangannya sampai dewasa, terperangkap dalam konsep-diri tergantung pada orang lain ('self-concept of dependency'). Apabila peserta didik demikian untuk pertama kali dihadapkan dengan situasi yang mengharuskannya bertanggungjawab penuh atas persoalan belajarnya, maka reaksi awal yang akan dirasakannya adalah suatu goncangan ('shock') dan kekacauan ('disorganiza-

²³ Wichit Srisa-An, "The Education of Adults at a Distance: An Asian Perspective", The Education of Adults at a Distance, ed. Neil Michael W., p. 24.

tion').²⁴ Ada kemungkinan pula mahasiswa akan dihindari perasaan terpencil atau gelisah.²⁵ Keadaan jiwa yang demikian dapat menghambat proses belajar mahasiswa bersangkutan. Mahasiswa demikian perlu diarahkan melalui suatu proses reorientasi belajar sebagaimana seharusnya orang dewasa belajar.

Salah satu asumsi penting mengenai karakteristik peserta didik dewasa yang mendasari teori andragogy (pendidikan orang dewasa), yang dikemukakan Knowles, berkaitan dengan perubahan konsep-diri.²⁶ Seiring dengan pertumbuhan seseorang menuju tingkat kedewasaan, konsep-diri individu tersebut akan bergerak dari yang menanggapi diri memiliki kepribadian yang bergantung pada orang lain ('dependent personality') ke arah yang menanggapi diri sebagai individu yang mengarahkan diri sendiri ('self-directing').²⁷ Orang dewasa menganggap diri dapat membuat keputusan sendiri dan menghadapi akibatnya, serta dapat mengatur dirinya sendiri. Secara psikologis, saat seseorang menjadi dewasa merupakan saat

²⁴Malcolm S. Knowles, The Modern Practice of Adult Education, Andragogy versus Pedagogy (New York: Association Press, 1970), p. 40.

²⁵G. Manwaring, "Teaching Educational Technology at a Distance", Aspects of Educational Technology Volume XV Distance Learning and Evaluation, ed. Trott, p. 83.

²⁶Knowles, op. cit., p. 39.

²⁷Ibid., p. 40.

orang tersebut menanggapi dirinya dapat mengarahkan diri sendiri sepenuhnya.²⁸ Bertolak dari pandangan tersebut, mahasiswa, sebagai peserta didik yang sudah dewasa, seharusnya sudah dapat mengatur dan bertanggung jawab atas hal belajarnya. Namun lingkungan sosial serta praktek pedagogis tradisional yang tidak menunjang dapat menghambat pertumbuhan ke arah kematangan psikologis atau ke kedewasaan. Hal ini selanjutnya dapat mengakibatkan permasalahan seperti yang mungkin dihadapi mahasiswa baru, sebagaimana dikemukakan di atas. Membantu mahasiswa mengatasi permasalahan demikian, serta menuntunnya ke arah kondisi belajar orang dewasa, merupakan salah satu fungsi utama kegiatan tutorial yang disediakan UT.²⁹ Tutor dapat memberi petunjuk dan pengarahan bagaimana seharusnya kegiatan belajar mandiri itu, bagaimana belajar melalui modul, menunjukkan kekeliruan yang mungkin dapat dilakukan mahasiswa, memberi semangat belajar serta memberi saran-saran yang konstruktif.

Kelompok mahasiswa yang sudah bekerja sebaliknya merasa puas dengan adanya sistem belajar jarak jauh, karena sistem tersebut memungkinkannya untuk belajar tanpa harus meninggalkan pekerjaannya.³⁰ Orientasi terhadap

²⁸ Ibid.

²⁹ Manwaring, loc. cit.

³⁰ Wichit Srisa-An, loc. cit.

belajar mahasiswa dewasa yang sudah bekerja berlainan dengan orientasi belajar siswa/peserta didik yang belum dewasa. Perbedaan tersebut terutama disebabkan adanya perbedaan perspektif waktu.³¹ Siswa cenderung memiliki perspektif aplikasi yang tidak langsung atau yang ditangguhkan ('postponed application') terhadap kebanyakan dari apa yang dipelajarinya. Sasaran belajar siswa pada tiap jenjang pendidikan terutama adalah agar dapat melanjutkan studinya ke jenjang pendidikan berikutnya. Kebanyakan dari apa yang dipelajari di tingkat sekolah dasar dipelajarinya dengan tujuan agar dapat melanjutkan studinya ke tingkat sekolah lanjutan. Kebanyakan dari apa yang dipelajari di tingkat sekolah lanjutan dipelajarinya dengan maksud agar dapat melanjutkan studinya ke tingkat perguruan tinggi, dan apa yang dipelajarinya di tingkat perguruan tinggi diharapkan dapat menjadi bekal bagi kehidupannya kelak sebagai seorang dewasa yang produktif. Demikianlah, bagi seorang siswa, pendidikan pada dasarnya merupakan pengumpulan matapelajaran (pengetahuan dan keterampilan) yang dapat berguna dalam kehidupannya di kemudian hari. Oleh karena itu, siswa memasuki setiap kegiatan pendidikan dengan berorientasi kepada matapelajaran ('subject-centered'). Sebaliknya, peserta didik dewasa/mahasiswa yang sudah bekerja memi-

³¹ Knowles, *op. cit.*, p. 48.

liki perspektif aplikasi langsung terhadap kebanyakan dari apa yang dipelajarinya. Kegiatan pendidikan diikutinya sebagai respons terhadap desakan atau kebutuhan yang dirasakan dalam situasi kehidupannya saat itu. Apa yang dipelajarinya, diharapkan dapat digunakan langsung dalam kehidupan/pekerjaannya saat itu. Dengan demikian, bagi peserta didik dewasa, pendidikan merupakan proses peningkatan kemampuannya dalam mengatasi permasalahan hidup yang dihadapinya dalam pekerjaan atau kehidupannya sehari-hari. Oleh karena itu, orang dewasa mengikuti setiap kegiatan pendidikan atau kegiatan belajar dengan berorientasi kepada pemecahan masalah ('problem-oriented'). Perbedaan orientasi terhadap belajar antara peserta didik dewasa dengan yang belum dewasa mempunyai implikasi penting dalam penyelenggaraan bimbingan kepada peserta didik dewasa, khususnya mahasiswa yang sudah bekerja. Pengembangan kegiatan bimbingan hendaknya didasarkan atas pertimbangan eksistensial peserta didik sebagai orang dewasa dan atau sebagai pekerja. Interaksi edukatif dalam kegiatan tersebut harus terpusat pada peserta didik. Peranan pendidik/tutor bukan untuk mengajar materi instruksional, melainkan untuk membantu peserta didik/mahasiswa dalam belajar.

Mahasiswa memasuki dunia perguruan tinggi sebagai individu-individu yang unik. Kepribadian, kemampuan, latar belakang akademis serta keterampilan dasar mahasiswa

berbeda satu dengan yang lain.³² Mahasiswa yang berbeda-beda akan belajar lebih efektif dalam situasi belajar yang berbeda-beda. Demikian pula terdapat perbedaan kemampuan mahasiswa yang bervariasi dalam menggunakan berbagai media instruksional.³³ Hal ini berarti bahwa kemampuan mahasiswa untuk belajar melalui modul juga bervariasi. Ada mahasiswa yang dapat mempelajari modul tanpa bantuan orang lain, dan ada pula yang membutuhkan bantuan, yang seorang lebih banyak dari yang lain, tergantung pada kebutuhan sesuai dengan kemampuan serta kesiapan struktur kognitif mahasiswa bersangkutan. Sebagaimana telah dikemukakan terdahulu, perilaku awal kognitif peserta didik sangat menentukan efektivitas proses belajarnya.

Sistem penyampaian modul dalam sistem belajar jarak jauh yang diselenggarakan UT, mengharuskan mahasiswa untuk menilai sendiri kemajuan belajarnya. Mahasiswa sendirilah yang harus memutuskan apakah kriteria tingkat penguasaan materi instruksional yang diperlukan untuk dapat lanjut ke Kegiatan Belajar/Modul berikutnya sudah dicapainya atau belum. Dalam sistem ini jelas kejujuran

³² Robert M. Diamond (ed.), Instructional Development for Individualized Learning in Higher Education (Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, 1982), pp. 4-6.

³³ Tony Bates, Towards a Theoretical Framework for a Study of Learning from Television, IET Paper on Broadcasting No.129 (Milton Keynes: Open University, 1977), p. 31.

mahasiswa dalam mengambil keputusan akan menentukan efektivitas proses belajar mahasiswa tersebut selanjutnya. Dengan demikian dapatlah dikatakan bahwa melalui SBJJ dapat dikembangkan di dalam diri setiap mahasiswa bukan hanya kemampuan bagaimana mempelajari suatu subjek disiplin ilmu secara mandiri, melainkan juga kemampuan untuk dapat mengevaluasi diri sendiri. Proses evaluasi-diri ('self-evaluation') merupakan salah satu faktor proses belajar mengajar yang mendapat penekanan utama dalam teori andragogy.³⁴ Mahasiswa/peserta didik dewasa hendaknya mampu mengamati dan mengukur sendiri kemajuan belajarnya dalam kaitan dengan pencapaian tujuan instruksional. Dengan kata lain, mahasiswa hendaknya terlibat dalam proses mengdiagnosis sendiri kebutuhan belajarnya. Pengalaman akan rasa tidak puas atas kegagalan atau ketidakmampuan mengerjakan tugas belajar di suatu saat diikuti kemudian dengan penemuan serta pengertian yang jelas mengenai cara mengatasi masalah tersebut dapat merupakan penguatan yang akan mendorong mahasiswa ke dalam kegiatan belajar yang lebih bersemangat.

Namun tidak semua mahasiswa mempunyai kemampuan untuk dapat menilai dan menentukan tindakan lanjutan kemajuan belajarnya secara mandiri. Masalah pokok adalah bahwa mahasiswa tersebut terutama lemah dalam menentukan bagaimana cara peningkatan belajar dapat dilakukan. Ada

³⁴ Knowles, *op. cit.*, p. 43..

dua hal yang dapat menjadi penyebab kelemahan tersebut. Pertama, mahasiswa tidak memiliki pengetahuan tentang materi instruksional serta metode mengajarnya yang cukup untuk mengetahui bagaimana cara yang lebih baik materi instruksional tersebut dapat dipelajari atau diajarkan. Kedua, apabila mahasiswa mengalami kesulitan, maka kemungkinan mahasiswa tersebut tidak dapat mengidentifikasi dan menjelaskan penyebab kesulitan belajar tersebut.³⁵ Dosen atau pengembang materi instruksional berkaitan, yang menguasai dan mengetahui bagaimana metoda mengajarkan serta cara mempelajari materi instruksional terkait secara efektif, adalah orang yang dapat membantu mahasiswa demikian dalam mengatasi kesulitan tersebut. Akan tetapi, salah satu kelemahan dalam sistem belajar jarak jauh ialah tidak adanya komunikasi langsung/secara tatap muka antara dosen/pengembang materi instruksional dengan mahasiswa bersangkutan. Untuk mengatasi hal tersebut, dalam SBJJ yang diselenggarakan UT disediakan kegiatan tutorial bagi mahasiswa yang membutuhkan. Dalam kaitan dengan hal tersebutlah tutor program studi dapat memberi sumbangan paling besar. Tutor program studi, yang menguasai materi instruksional serta teknik mengajarnya, dapat mengidentifikasi penyebab timbulnya kesu-

³⁵ A. W. Bates, "The Role of the Tutor in Evaluating Distance Teaching", Journal of Distance Teaching, Vol. 1. No. 1. (Milton Keyne: Open University, 1974), p. 4.

litan belajar tersebut, serta bagaimana cara mengatasinya. Di samping tutor dapat memberi umpan balik seketika, serta memberi bimbingan kepada mahasiswa yang membutuhkannya, tutor dapat juga memberi masukan kepada pengembang rancangan instruksional serta pengelola sistem belajar jarak jauh yang bertanggungjawab, mengenai kemajuan belajar mahasiswa serta kesulitan yang dialami mahasiswa dalam mempelajari modul, untuk dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam rangka upaya meningkatkan kualitas pengajaran/modul. Namun kenyataan menunjukkan bahwa tidak semua mahasiswa dapat atau mempunyai kesempatan untuk mengikuti kegiatan tutorial tersebut. Kelompok mahasiswa ini kemungkinan besar akan menghadapi kesulitan dalam mengatasi permasalahan belajar tersebut di atas, yang selanjutnya dapat mempengaruhi hasil belajarnya.

b. Proses Belajar

Belajar sudah ada pada saat lahirnya seseorang, dan akan berlangsung terus seumur hidup. Belajar mengenai suatu objek dapat berlangsung sekejap, dapat pula berlangsung dalam jangka waktu panjang, tergantung pada sifat objek yang dihadapi, individu yang mempelajarinya, serta situasi atau kondisi tempat proses belajar itu berlangsung. Umumnya, pengaruh utama terhadap perilaku suatu organisme yang kompleks, khususnya manusia, adalah

jenis pengalaman yang dialaminya, yakni apa yang telah dipelajarinya; pengalaman belajar seseorang merupakan faktor penentu yang paling utama dari caranya individu tersebut bertindak dan berpikir.³⁶ Gage³⁷, Johnson D.³⁸ serta Garry dan Kingley³⁹ menganggap bahwa belajar merupakan suatu proses yang membentuk atau menyebabkan perubahan perilaku organisme/individu sebagai akibat pengalaman. Pandangan yang senada dikemukakan oleh Klausmeier, yang menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan yang relatif permanen dalam pengetahuan, keterampilan atau perilaku lain yang terjadi sebagai akibat latihan.⁴⁰ Belajar melalui pengalaman atau latihan terjadi dalam interaksi dengan lingkungan fisik maupun sosial. Dalam dunia pendidikan pengalaman atau latihan tersebut tersedia melalui sistem pengajaran.

Gagasan bahwa belajar menyangkut perubahan di dalam diri individu (yang tampak melalui perubahan perilaku) menunjukkan bahwa proses belajar itu memerlukan wak-

³⁶William L. Mikulas, Concepts in Learning (Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1974), p. 1.

³⁷Gage, op. cit., p. 86.

³⁸Johnson D., op. cit., p. 51.

³⁹Glenn E. Snelbecker, Learning Theory, Instructional Theory, and Psychoeducational Design (New York: McGraw-Hill Company, 1974), p. 12.

⁴⁰Herbert J. Klausmeier, Educational Psychology (New York: Harper & Row, Publishers, 1985), p. 89.

tu. Sebagaimana telah disebutkan di atas, Belajar itu dapat terjadi sekejap ataupun dalam jangka waktu yang panjang. Belajar merupakan proses pribadi atau proses mental, yang tidak dapat diamati secara langsung. Apa yang terjadi di dalam diri individu yang sedang belajar tidak dapat disaksikan dari luar. Apa yang telah dipelajari baru dapat dilihat atau diketahui, apabila individu bersangkutan melakukan sesuatu yang menampakkan apa yang telah diperolehnya melalui belajar tersebut. Dengan kata lain, adanya perubahan perilaku dari belum memiliki sesuatu (misalnya pengetahuan, kemampuan atau keterampilan) menjadi memiliki sesuatu tersebut merupakan pertanda bahwa telah terjadi (proses) belajar dalam diri individu tersebut. Dalam sistem belajar-mengajar, apa yang telah dipelajari atau hasil belajar, akan menampakkan diri melalui tampilan ('performance') atau prestasi belajar.

Dalam rangka mempelajari apa belajar itu sendiri sejumlah teori telah dikembangkan oleh para pakar psikologi dan pendidikan. Secara umum Snelbecker mengelompokkan teori tersebut dalam dua kelompok utama, yakni teori 'stimulus-response' (S-R) dan teori kognitif.⁴¹

Teori 'stimulus-response' telah dikembangkan oleh para penganut Psikologi 'Behaviorism', dan digunakan se-

⁴¹Snelbecker, op. cit., p. 63.

bagai landasan utama mempelajari perilaku, baik sederhana maupun kompleks, dengan penekanan utama pada kaitannya dengan proses belajar. Dikatakan bahwa perilaku individu dikendalikan oleh akibatnya. Dalam hal ini, ganjaran dan penguatan dari luar individu atau dari lingkungan memegang peranan penting. Kelompok 'Behaviorism' berpendapat bahwa semua kejadian yang kompleks, termasuk pengalaman mental, dapat dimengerti dengan jalan mengenal dan memahami unsur-unsur dasar perilaku itu.⁴² Dengan demikian, proses belajar yang kompleks dapat dipahami dengan baik apabila pengertian dasar tentang proses belajar yang lebih sederhana telah dimiliki.⁴³

Teori kognitif terutama memberi tekanan pada pengertian bahwa proses intelektual yang kompleks seperti berpikir, bahasa, dan pemecahan masalah, merupakan aspek utama proses belajar.⁴⁴ Belajar tidak hanya terbatas pada perubahan perilaku melalui stimulus dari lingkungan, melainkan juga merupakan suatu proses internal, yang berkaitan dengan struktur kognitif. Belajar seharusnya dilukiskan sebagaimana apa yang dialami individu bersangkutan. Penekanan utama harus diberikan pada bagaimana seseorang mengorganisasi pengalamannya, serta cara

⁴² Ibid., p. 57.

⁴³ Loc. cit.

⁴⁴ Ibid., p. 64.

bagaimana seseorang mempelajari jenis-jenis organisasi pengalaman yang lebih tepat. Para penganut teori kognitif berpendapat bahwa manusia lebih mempelajari struktur kognitif daripada gerakan-gerakan, dan bahwa penganut 'behaviorism', yang memusatkan perhatiannya hanya pada perilaku itu sendiri, semata-mata hanya melihat hasil dari belajar, bukan proses belajar itu sendiri. Proses belajar, yang tidak perlu nampak atau dapat diamati, memadukan informasi dengan struktur kognitif individu yang sudah diketahui dan dimengerti.⁴⁵ Struktur kognitif seseorang meliputi berbagai pengetahuan, kemampuan dan keterampilan, yang sudah dimilikinya melalui pengalaman sebelumnya.

Proses mental yang terlibat dalam kegiatan belajar matematika berhubungan erat dengan kondisi struktur kognitif individu (peserta didik) bersangkutan. Oleh karena itu, pembicaraan selanjutnya akan dibatasi hanya pada teori belajar yang menggunakan pendekatan kognitif.

Teori kognitif mengenai belajar berkembang seiring dengan lahirnya psikologi 'Gestalt'. Teori 'Gestalt' mulai berkembang di Jerman pada tahun 1912 melalui pekerjaan Max Wertheimer, yang kemudian diperluas melalui penelitian yang dilakukan oleh Wolfgang Köhler,

⁴⁵ Johnson D., *op. cit.*, pp. 165-166.

Kurt Koffka dan Kurt Lewin.⁴⁶

Psikologi 'Gestalt' terutama memusatkan perhatian pada persepsi dan proses kognitif (pemecahan masalah).⁴⁷ Belajar hanya merupakan gejala lanjutan yang dapat dijelaskan berdasarkan kedua aspek tersebut. Apa yang dipelajari adalah hasil dari dan ditentukan oleh hukum-hukum organisasi perseptual; apa yang ditampilkan tergantung pada bagaimana pikiran atau akal menganalisis struktur situasi yang dihadapi, dengan menggunakan proses pemecahan masalah serta memanfaatkan hasil pengalaman sebelumnya. Apa yang tersimpan dalam ingatan merupakan jejak atau hasil kejadian perseptual.

Hukum organisasi perseptual seperti hubungan bentuk-dasar ('figure-ground relationships'), hukum kedekatan ('the law of proximity'), hukum kesamaan, dan hukum kesederhanaan, yang dikemukakan Wertheimer, pada dasarnya menunjukkan bahwa persepsi mengenai suatu bentuk muncul dari hubungan antara bagian-bagian bentuk tersebut, dan dalam proses tersebut bagian-bagian itu dapat saja kehilangan sifatnya yang pertama dan mengambil sifat baru yang ditentukan oleh bentuk pola keseluruhan. Dengan kata lain, sifat bagian-bagian suatu sistem ter-

⁴⁶Gordon H. Bower, Ernest R. Hilgard, Theories of Learning (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1981), pp. 299-302.

⁴⁷Ibid., p. 323.

gantung pada hubungannya dengan sistem tersebut secara keseluruhan. Pada dasarnya paham holistik teori 'Gestalt' tersebut menyatakan bahwa keseluruhan lebih dari jumlah bagian-bagiannya. Penganut teori 'Gestalt' berpendapat bahwa organisasi, konfigurasi, pola, atau bentuk yang termasuk dalam totalitas pengalaman suatu situasi seseorang, yang harus mendapat penekanan utama dalam mempelajari proses belajar. Para penganut teori 'Gestalt' tidak sependapat dengan cara penganut 'behaviorism', yang terutama memusatkan perhatiannya pada rangsangan-rangsangan yang dapat melahirkan perilaku atau yang dapat memberi penguatan pada respons, paham yang bersifat elementer. Seharusnya dapat dicari cara-cara untuk mengukur bagaimana seseorang mengalami suatu situasi, serta harus dicari atau ditemukan faktor-faktor yang dapat menunjang berbagai pengalaman sedemikian rupa, sehingga seseorang dapat dengan baik menyesuaikan diri dengan lingkungannya.

Karakteristik lain dari pendekatan 'Gestalt' terhadap proses belajar adalah belajar wawasan ('insight learning'). Belajar wawasan ini dilukiskan sebagai reorganisasi perseptual, yakni keadaan yang menunjukkan kegiatan belajar seseorang (peserta didik) dalam menghadapi situasi permasalahan, yang pada awal usahanya mengalami kegagalan, namun kemudian berhasil mendapatkan cara pemecahannya, karena dalam usaha tersebut individu

bersangkutan telah mengembangkan bervariasi cara menanggapi situasi permasalahan tersebut. Biasanya dalam situasi demikian, cara pemecahan yang tepat tersebut datang pada suatu saat tertentu secara tiba-tiba dan reflektif di dalam pikiran individu bersangkutan. Keadaan demikian disebut juga sebagai pengalaman 'Aha'⁴⁸ atau pengalaman 'Eureka'⁴⁹. Pemecahan masalah tidak dapat dikerjakan secara mekanis atau secara coba-coba. Permasalahan harus diselesaikan dengan memperhatikan struktur, yang berarti harus disertai pengertian tentang situasi permasalahan yang dihadapi secara menyeluruh. Persepsi tentang hubungan antara bagian/aspek penting situasi permasalahan dengan keseluruhannya, serta antara cara-cara dengan akibatnya, memegang peranan penting dalam proses pemecahan masalah.

Peranan hadiah dan ganjaran diakui dan diterima oleh para penganut teori 'Gestalt', namun tidak menempatkannya sebagai faktor utama dalam proses belajar. Motivasi yang dipandang sebagai faktor utama yang menempatkan seseorang dalam situasi permasalahan; fungsi hadiah dan ganjaran hanyalah untuk memperkuat atau memperlemah usaha penyelesaian permasalahan. Lewin menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan dalam struktur kogni-

⁴⁸Snelbecker, *op. cit.*, p. 77.

⁴⁹Bower, Hilgard, *loc. cit.*

tif, sedangkan perubahan struktur kognitif tersebut terutama dipengaruhi kekuatan-kekuatan psikologik, khususnya kebutuhan atau motivasi.⁵⁰

Teori kognitif yang juga dapat dikatakan besar pengaruhnya terhadap proses belajar matematika adalah teori perkembangan kognitif ('Cognitive Development') dari Piaget.

Menurut Piaget, kegiatan kognitif merupakan kegiatan yang berkaitan dengan organisasi dari dan adaptasi kepada lingkungan sebagaimana ditanggapi. Untuk memahami proses adaptasi dan organisasi intelektual diperlukan empat konsep dasar, yakni skemata, asimilasi, akomodasi dan ekuilibrium.⁵¹

Skemata merupakan struktur kognitif yang memungkinkan seseorang untuk dapat menyesuaikan diri kepada dan mengorganisasi lingkungannya. Struktur kognitif ini digunakan untuk memproses dan mengidentifikasi stimulus atau informasi yang dihadapi. Apabila seseorang diperhadapkan dengan suatu stimulus, maka ia akan berusaha untuk menyesuaikan stimulus tersebut ke dalam struktur kognitif yang sudah dimilikinya dengan jalan menyusunnya

⁵⁰William S. Sahakian, Introduction to the Psychology of Learning (Chicago: Rand McNally College Publishing Company, 1976), p. 282.

⁵¹Barry J. Wadsworth, Piaget's Theory of Cognitive Development (New York: Longman Inc., 1977), pp. 10-19.

menurut kelompok sesuai dengan karakteristik yang sama.

Struktur kognitif seseorang berkembang seiring dengan pertumbuhannya menuju ke kedewasaan. Struktur kognitif dapat berubah, dan berkembang ke arah suatu struktur yang lebih luas dan secara kualitatif lebih tinggi. Oleh karena itu, skemata orang dewasa dikatakan lebih banyak dan bervariasi, serta jaringan yang dibentuknya lebih kompleks, bila dibandingkan dengan skemata anak-anak.

Perkembangan struktur kognitif terjadi melalui proses asimilasi dan akomodasi.⁵² Proses asimilasi merupakan proses kognitif yang memungkinkan seseorang dapat memadukan stimulus atau informasi perseptual baru ke dalam struktur kognitif yang sudah ada. Proses asimilasi akan berlangsung sepanjang waktu. Seseorang secara berkesinambungan harus memproses jumlah stimulus yang semakin tinggi. Secara teoretis asimilasi tidak mengakibatkan perubahan dalam perkembangan skemata, melainkan mempengaruhi pertumbuhannya. Dengan kata lain, proses asimilasi memungkinkan terjadinya pertumbuhan skemata/struktur kognitif secara kuantitatif, dan tidak bertanggungjawab atas perubahan (perkembangan) skemata. Asimilasi merupakan bagian dari proses yang memungkinkan individu menyesuaikan diri kepada dan mengorganisasi ling-

⁵² Ibid., pp. 14-16.

kungan.

Kadang-kadang stimulus atau informasi yang dihadapi tidak dapat dipadukan atau diasimilasikan ke dalam struktur kognitif, karena tidak terdapat skemata yang sesuai. Agar informasi yang dihadapi dapat diserap, maka suatu skema baru yang dapat menerima informasi tersebut harus diciptakan, atau skemata yang ada dimodifikasi sehingga sesuai dengan informasi baru tersebut. Kedua hal tersebut merupakan bentuk akomodasi. Dengan demikian, akomodasi merupakan proses menciptakan struktur kognitif baru atau proses modifikasi struktur kognitif yang sudah ada, sedemikian rupa sehingga informasi baru yang dihadapi sesuai dengan struktur kognitif yang terbentuk. Kedua kegiatan tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan dalam (perkembangan) struktur kognitif. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa akomodasi bertanggungjawab atas perubahan (perkembangan) struktur kognitif secara kualitatif. Apabila proses akomodasi telah berlangsung, maka individu dapat mencoba kembali mengasimilasi informasi berkaitan.

Asimilasi dan akomodasi berlangsung secara serentak, dan kedua proses tersebut secara bersama-sama bertanggungjawab atas adaptasi intelektual serta perkembangan struktur intelektual. Hal ini akan terjadi apabila terdapat keseimbangan antara kedua proses tersebut. Keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi oleh Piaget disebut ekuilibrium, yang merupakan ciri tindakan inte-

ligensi.⁵³ Ekuilibrium merujuk kepada keseimbangan, penyesuaian secara harmonis antara kegiatan mental (struktur kognitif) individu dengan lingkungannya.⁵⁴ Lingkungan dapat mengganggu ekuilibrium tersebut, namun individu dapat memulihkan kembali keseimbangan melalui kegiatan mental. Pola perilaku individu yang terjadi selama kegiatan kognitif merupakan pencerminan dari skemata (struktur kognitif).

Peranan struktur kognitif dalam proses belajar banyak mendapat perhatian para pakar psikologi dan pendidikan, terutama dalam pembahasannya mengenai proses belajar-mengajar di sekolah (dalam dunia pendidikan).

Ausubel dan Robinson mengemukakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi proses belajar peserta didik adalah struktur kognitif dan bahan belajar yang dipelajari.⁵⁵ Dikemukakan bahwa belajar bermakna (yakni belajar dengan pemahaman, bukan secara menghafal saja) akan terlaksana apabila ketiga persyaratan berikut ini dipenuhi.⁵⁶ Pertama, bahan belajar yang dihadapi harus

⁵³Sahakian, op. cit., p. 321.

⁵⁴Herbert Ginsberg and Sylvia Opper, ‘Piaget's Theory of Intellectual Development (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1969), p. 14.

⁵⁵David P. Ausubel, Floyd G. Robinson, School Learning (New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1969), p. 51.

⁵⁶Ibid., p. 53.

memiliki makna potensial bagi individu (peserta didik) yang akan mempelajarinya, agar dapat dihubungkan dengan struktur kognitifnya secara substantif dan tidak sembarangan. Kedua, peserta didik harus memiliki idea yang relevan, yang dapat dihubungkan dengan bahan belajar tersebut. Ketiga, peserta didik mempunyai keinginan atau maksud untuk menghubungkan idea tersebut dengan struktur kognitifnya secara substantif dan tidak sembarangan. Dengan demikian, apabila belajar bermakna terjadi, berarti peserta didik mempunyai kemampuan menggunakan pengetahuan atau kemampuan yang telah diperolehnya dari pengalaman belajar sebelumnya, untuk menggabungkan, memahami dan menghayati sejumlah makna, konsep dan atau proposisi baru. Makna potensial idea baru secara keseluruhan dapat dihubungkan dengan makna yang sudah terbentuk sebagai keseluruhan untuk menghasilkan idea baru, yang selanjutnya dapat memperkaya khazanah pengetahuan peserta didik bersangkutan.

Sejalan dengan pandangan Ausubel, Gagné juga menempatkan struktur kognitif sebagai salah satu faktor utama yang menentukan efektivitas proses belajar peserta didik. Gagné membahas proses belajar dengan fokus perhatian pada kemampuan yang akan dipelajari, yang dapat diamati melalui tampilan ('performance') atau prestasi belajar peserta didik. Ada lima kategori kemampuan atau tampilan yang dikemukakan Gagné, yakni keterampilan in-

telektual, informasi verbal, strategi kognitif, keterampilan motorik serta sikap.⁵⁷ Proses belajar yang berkaitan dengan ketiga kemampuan pertama merupakan kegiatan kognitif. Belajar keterampilan motorik termasuk bidang sensorik/psikomotorik, namun untuk menampilkan kemampuan tersebut secara tepat, peserta didik perlu memiliki pengetahuan yang cukup berkaitan dengan keterampilan tersebut, seperti pengetahuan tentang rangkaian prosedural yang tepat. Misalnya untuk melukis atau membentuk bangun-bangun geometris atau stereometris, diperlukan pengetahuan tentang berbagai aturan, sifat, rangkaian tindakan yang relevan sebagai prasyarat. Keteraturan, kecermatan serta kelancaran tampilan menunjukkan adanya organisasi internal yang mantap. Sikap pada umumnya juga memperlihatkan aspek kognitif di samping aspek afektif dan perilaku. Aspek kognitif tersebut menyangkut idea atau proposisi yang menyatakan hubungan antara situasi dengan objek sikap. Pada dasarnya Gagné menyatakan bahwa efektivitas proses belajar yang berkaitan dengan pencapaian kelima kemampuan tersebut di atas terutama tergantung pada tersedia tidaknya di dalam struktur kognitif peserta didik pengetahuan atau kemampuan yang relevan dengan idea baru yang akan dipelajari, keterampilan peserta didik bersangkutan untuk mengingat kembali

⁵⁷Robert M. Gagné, The Conditions of Learning (New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1977), pp. 27-28.

prasyarat tersebut, serta keterampilannya dalam menghubungkan prasyarat tersebut dengan idea baru yang dihadapi.

Teori belajar kognitif menunjukkan bahwa dalam kegiatan belajar terjadi proses internal/mental yang hasilnya dapat berupa perubahan perilaku yang nampak, atau perubahan pengetahuan dan atau kemampuan, baik dalam jumlah maupun kualitas, yang tidak perlu dapat diamati. Dalam teori Piaget proses internal tersebut berkaitan dengan proses akomodasi dan proses asimilasi. Driver menggolongkan teori belajar Piaget tersebut dalam tradisi konstruktivist ('constructivist tradition').⁵⁸ Model belajar yang konstruktif disebut belajar generatif ('generative learning'), yakni belajar yang terutama menitikberatkan pada pengaruh idea yang dimiliki (struktur kognitif) terhadap stimuli/informasi, hubungan yang dapat ditarik antara idea yang sudah ada dengan informasi yang dihadapi, pembentukan makna dari hubungan tersebut secara aktif, serta evaluasi dan pengelompokan yang mungkin dari makna-makna yang terbentuk.⁵⁹ Belajar demikian sejalan dengan apa yang disebut Harlen sebagai

⁵⁸Roger Osborne, Merlin Wittrock, "The Generative Learning Model and its Implications for Science Education", Studies in Science Education, 1985, p. 61.

⁵⁹Ibid., p. 64.

belajar melalui penggunaan keterampilan proses.⁶⁰ Hasil belajar tidak hanya tergantung pada idea yang sudah ada (struktur kognitif) serta pengalaman (yang dihadapi), melainkan juga pada cara bagaimana hubungan, pembentukan makna, evaluasi dilakukan, atau dengan kata lain, bagaimana proses berkaitan dilakukan. Berdasarkan pandangan tersebut Harlen mengemukakan bahwa dalam usaha meningkatkan efektivitas belajar, membantu peserta didik mengubah dan meningkatkan idea atau konsepnya, perlu juga dikembangkan kemampuan memproses informasi, atau ditingkatkan keterampilan proses peserta didik bersangkutan.⁶¹ Pengembangan keterampilan proses di dalam diri peserta didik sangat penting, karena dengan keterampilan tersebut peserta didik dibekali dengan kemampuan yang memungkinkannya untuk menemukan dan mengembangkan sendiri idea dan konsep, yang selanjutnya dapat memberikan kesempatan bagi perkembangan mentalnya dalam menjadi diri sendiri, serta dalam membantu peserta didik belajar bagaimana mempelajari sesuatu.⁶² Dengan demikian, penguasaan ke-

⁶⁰Wynne Harlen, "Primary Science: An International View" Contribution to the British Council Symposium at the ASE Annual Meeting, Cardiff, 1986, p. 3.

⁶¹Ibid., p. 5.

⁶²Conny Semiawan, "Keterampilan Proses, Suatu Pendekatan dalam Meningkatkan Kreativitas Proses Belajar-Mengajar", Makalah Perkuliahan pada FPS IKIP Jakarta, 10 Agustus 1983, p. 2.

terampilan proses dapat meningkatkan laju belajar serta hasil belajar peserta didik.

c. Hakekat Prestasi Belajar

Hasil belajar merupakan produk suatu proses belajar. Hasil belajar yang berkaitan dengan hal-hal abstrak, seperti pengetahuan atau sikap, merupakan potensi internal, yang baru dapat diamati dan diukur melalui tampilan dan prestasi belajar. Tampilan atau prestasi belajar tersebut merupakan pencerminan berbagai pengetahuan, kemampuan atau keterampilan yang diperoleh peserta didik selama kegiatan belajar dalam jangka waktu tertentu.

Dalam situasi pendidikan biasanya pengetahuan, kemampuan atau keterampilan yang diharapkan dapat dimiliki peserta didik setelah periode belajar tertentu telah ditentukan terlebih dahulu dalam bentuk tujuan instruksional. Pada umumnya tujuan instruksional tersebut dinyatakan dalam tujuan instruksional umum (TIU), yang selanjutnya dijabarkan lagi ke dalam bentuk beberapa tujuan instruksional khusus (TIK).

Tujuan instruksional khusus merupakan deskripsi suatu hasil pengajaran yang diharapkan, yang selalu dinyatakan dalam bentuk, yang menggambarkan apa yang akan dikerjakan peserta didik bilamana hendak memperagakan

penguasaannya atas tujuan tersebut.⁶³ Dalam TIK harus terkandung informasi berkenaan dengan bagaimana efektifnya peserta didik harus mengerjakan atau memperagakan penguasaan yang memadai mengenai suatu perilaku yang telah ditentukan.⁶⁴ Oleh karena itu, suatu TIK yang tepat harus memiliki karakteristik berikut: 1) Tampilan, yang diharapkan dapat dilakukan peserta didik, 2) kondisi, yang diharapkan tampilan dapat terjadi, serta 3) kriteria, yakni kualitas atau taraf tampilan yang dianggap dapat diterima.⁶⁵ Dengan memberikan TIK yang jelas dan tepat, proses belajar peserta didik dapat diarahkan ke sasaran yang telah ditentukan. Dengan demikian peserta didik tidak perlu menebak-nebak apa yang diharapkan akan dicapainya dalam situasi belajar tertentu. Peserta didik dapat menyusun sendiri usaha dan kegiatan untuk mencapai tujuan instruksional tersebut. TIK yang jelas juga penting dalam pemilihan dan perancangan materi instruksional, isi dan metoda yang sesuai, serta dalam penyusunan instrumen dalam rangka mengevaluasi keberhasilan pengajaran dan atau mengukur prestasi belajar peserta didik. Berkenaan dengan hal tersebut di atas, TIK yang

⁶³ Robert F. Mager, Preparing Instructional Objectives (Belmont: Pitman Learning, Inc., 1975), p. 48.

⁶⁴ Robert J. Kibler, Objectives for Instruction and Evaluation (Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1981), p. 56.

⁶⁵ Mager, op. cit., p. 23.

jelas hendaknya mencerminkan taraf tampilan kemampuan yang diharapkan, serta dirumuskan dalam bentuk yang dapat diamati dan dapat diukur.⁶⁶

Secara umum tujuan instruksional dapat dibedakan berdasarkan jenis perilaku yang meliputi perilaku berpikir, merasa dan berbuat. Sehubungan dengan hal tersebut, dalam program pengajaran dikenal tujuan instruksional yang berkaitan dengan rana kognitif, afektif serta psikomotor (menurut taxonomy Bloom), yang kemudian disempurnakan oleh Romiszowski dengan mengemukakan rana keempat, yakni rana interaktif.⁶⁷ Rana interaktif atau interpersonal merupakan suatu aspek sosial yang dianggap sebagai unsur yang sangat penting dalam kegiatan pendidikan. Rana belajar ini terutama berkaitan dengan faktor hubungan antar-perorangan, seperti keterampilan berkomunikasi atau bekerjasama dengan sesama kawan belajar. Ada kemungkinan kemampuan atau keterampilan peserta didik dalam keempat rana tersebut saling mempengaruhi atau dibutuhkan dalam suatu proses belajar. Oleh karena itu prestasi belajar dapat juga merupakan hasil paduan aspek-aspek tersebut. Namun untuk mengetahui secara pasti pengaruh masing-masing aspek perilaku tersebut terhadap hasil atau prestasi belajar yang dicapai, dituntut suatu

⁶⁶ Kibler, loc. cit.

⁶⁷ A.J. Romiszowski, Designing Instructional System (New York: Nichols Publishing, 1981), p. 217.

penelitian khusus.

Dalam penelitian ini, yang menjadi perhatian utama adalah perubahan kemampuan peserta didik dalam bidang matematika setelah perlakuan selesai dijalankan. Tampilan yang ditelaah terutama difokuskan pada aspek kognitif perilaku, yang dibatasi hanya pada kemampuan mengingat, memahami dan aplikasi. Berdasarkan hal tersebut, khusus dalam penelitian ini, prestasi belajar peserta didik dalam bidang matematika akan diukur dengan menggunakan instrumen Tes Matematika, yang telah dikembangkan berdasarkan materi instruksional yang dibahas selama penyelenggaraan eksperimen ini, dan dibatasi pada ketiga kemampuan kognitif tersebut di atas.⁶⁸

d. Hakekat Pelajaran Matematika

Ada dua hal utama yang telah menyebabkan pelajaran matematika memegang peranan penting dalam dunia pendidikan. Pertama ialah kegunaannya dilihat dari segi perkembangan kepribadian peserta didik. Selain kemampuan dan keterampilan matematika yang diharapkan akan dimiliki peserta didik melalui program pendidikan matematika, secara tidak langsung, dalam mengerjakan berbagai kegiatan matematika peserta didik dilatih bagaimana ber-

⁶⁸ Penjelasan terperinci mengenai instrumen Tes Matematika tersebut dapat dilihat pada halaman 165 - 167.

pikir dan bernalar secara teliti. Kegiatan tersebut juga mendorong peserta didik untuk menggunakan kemampuan kreativitas serta inteligensinya untuk berpikir matematis. Di samping hal-hal tersebut, melalui kegiatan matematika peserta didik dilatih untuk dapat bekerja secara sabar dan teliti. Manfaat pelajaran matematika dalam hal ini berkaitan dengan unsur-unsur pedagogis-psikologis. Makna lain pelajaran matematika terletak pada kegunaan praktisnya. Matematika merupakan alat komunikasi yang ampuh, baik dalam kegiatan kehidupan manusia sehari-hari, maupun bagi laju perkembangan dunia keilmuan. Akhir-akhir ini perkembangan ilmu sosial menunjukkan adanya kecenderungan beralih dari sifat kualitatif ke arah kuantitatif. Penggunaan metoda matematis merupakan salah satu jalan untuk menyusun dan menyampaikan pemikiran secara jelas, tepat dan teliti. Morris Kline menyatakan bahwa metoda matematis memberikan inspirasi kepada pemikiran di bidang sosial dan ekonomi, bahkan pemikiran matematis akan memberikan warna kepada kegiatan seni lukis, arsitektur serta musik.⁶⁹ Kemampuan matematika untuk mengembangkan bahasa numerik, yang memungkinkan terjadinya pengukuran secara kuantitatif, telah menjadikan subjek tersebut, khususnya matematika

⁶⁹ Morris Kline, "Matematika", Ilmu dalam Perspektif, ed. Jujun S. Suriasumantri, 172-185 (Jakarta: Gramedia 1981) p. 172.

terapan, sebagai suatu alat komunikasi ilmu yang ampuh. Sifat kuantitatif matematika dapat meningkatkan daya prediktif dan kontrol dari ilmu; ilmu dapat memberikan jawaban yang lebih bersifat eksak, serta dapat memecahkan masalah secara lebih cermat dan tepat.⁷⁰ Sintesis dengan matematika perlu dilakukan setiap ilmu yang ingin mengembangkan dirinya. Kegiatan ini, yang oleh Dali S. Naga disebut sebagai sintesis agung dalam ilmu, mempunyai dampak yang besar dalam penyelenggaraan pendidikan, mengingat bahwa penguasaan ilmu dalam suatu sistem terpadu sukar dipisahkan dari matematika.⁷¹

Peranan matematika tersebut di atas, yang telah menempatkannya sebagai salah satu subjek penting dalam dunia pendidikan, dimungkinkan karena adanya berbagai ciri atau sifat matematika seperti yang akan disampaikan berikut ini.

Matematika bersifat abstrak. Berbicata tentang matematika berarti berbicara mengenai konsep matematika. Suatu aspek yang jelas dalam matematika adalah kecenderungannya untuk menjadi lebih bersifat abstrak.⁷² Konsep

⁷⁰Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Filsafat Ilmu, Materi Dasar Pendidikan Program Akta Mengajar V (Jakarta: Proyek Pengembangan Institusi Pendidikan Tinggi, 1985), p. 59.

⁷¹Dali S. Naga, "Sintesis Agung dalam Ilmu Pengetahuan", Kompas, 11 Januari 1982, Hal. IV.

⁷²Ian Stewart, Concepts of Modern Mathematics (Aylesbury: Hazel Watson & Viney Ltd., 1978), p. 1.

matematika adalah bentuk yang paling abstrak. Richard Skemp mengemukakan bahwa konsep adalah produk akhir dari suatu proses abstraksi.⁷³ Proses abstraksi adalah suatu kegiatan yang dilakukan seseorang untuk mengetahui atau menyadari adanya kesamaan antara pengalaman-pengalamannya, kemudian mengklasifikasikan pengalaman ini berdasarkan kesamaan tersebut; abstraksi adalah produk yang terjadi di dalam pikiran seseorang sebagai hasil akhir proses tersebut, yang memungkinkannya mengenal pengalaman baru, yang memiliki kesamaan dengan kelas yang sudah terbentuk sebelumnya.⁷⁴ Abstraksi atau produk akhir inilah yang dimaksudkan Skemp dengan konsep. Proses abstraksi menurut Scandura adalah bernalar secara induktif.⁷⁵

Berbagai macam objek yang memiliki suatu sifat yang sama dapat digolongkan ke dalam suatu konsep utama. Suatu teori abstrak dapat dikembangkan sebagai konsekuensi sifat yang sama tersebut, yang kemudian dapat diberlakukan pada setiap objek lain yang berkaitan dengan konsep utama tersebut.

⁷³Richard R. Skemp, The Psychology of Learning Mathematics (Aylesbury: Hazel Watson & Viney Ltd., 1977), p.22.

⁷⁴Ibid.

⁷⁵Joseph Scandura, Mathematics, Concrete Behavioral Foundations (New York: Harper & Row, Publishers, Inc., 1971), p. 6.

Masalah utama matematika adalah keumumannya serta keabstrakannya yang tinggi. Oleh karena itu kemampuan utama yang dituntut bagi pelajaran matematika adalah kemampuan untuk membentuk dan memanipulasi idea-idea abstrak. Namun dikatakan bahwa kemampuan matematika melakukan abstraksi justru merupakan salah satu kekuatan matematika.

Struktur matematika bersifat kumulatif. Matematika merupakan suatu struktur yang terbentuk dari abstraksi serta konsep berturutan, yang berhubungan satu dengan yang lain secara teratur.⁷⁶ Kecuali konsep primer (konsep yang pertama), setiap konsep matematika dibentuk berdasarkan konsep lain yang sudah dikembangkan sebelumnya. Konsep tersebut selanjutnya menunjang pembentukan konsep berikutnya. Demikianlah serangkaian konsep matematika yang terbentuk secara berurutan merupakan bagian dari suatu hirarkhi. Setiap tingkat hirarkhi ini mungkin pula memiliki klasifikasi alternatif yang termasuk bagian hirarkhi yang lain. Hal tersebut di atas menunjukkan bahwa salah satu fungsi utama matematika, khususnya matematika murni, ialah untuk mengembangkan matematika itu sendiri. Dikatakan bahwa matematika itu membangun diri di atas dirinya sendiri.⁷⁷ Se-

⁷⁶Skemp, op. cit., pp. 32-34.

⁷⁷Phillip J. Davis, Reuben Hersh, The Mathematical Experience (Boston: Birkhauser, 1981), p. 6.

bagaimana telah dikemukakan, konsep matematika terbentuk melalui suatu proses abstraksi. Oleh karena itu, perkembangan matematika terutama terjadi melalui proses internal/mental manusia. Efektivitas proses internal tersebut tergantung pada kemampuan seseorang dalam keterampilan proses yang, menurut teori belajar Piaget, berkaitan dengan proses asimilasi dan proses akomodasi. Melalui proses asimilasi akan diperoleh informasi matematika baru, yang sesuai dan dapat digolongkan dengan konsep atau perbendaharaan matematika yang sudah ada. Hal ini berarti suatu peningkatan perbendaharaan matematika secara kuantitatif. Melalui proses akomodasi dapat dibentuk konsep atau perbendaharaan matematika yang baru, yang sesuai dan dapat menampung informasi matematika baru; atau melalui proses akomodasi dapat dimodifikasi perbendaharaan matematika yang sudah ada, sehingga informasi matematika yang baru dapat dikaitkan dengannya. Dalam proses akomodasi ini seseorang akan terdorong untuk menggunakan kemampuan kreativitas serta inteligensinya untuk berpikir matematis. Melalui proses akomodasi akan terjadi peningkatan perbendaharaan matematika secara kualitatif. Setiap proses akomodasi akan diikuti oleh proses asimilasi. Demikianlah, melalui proses internal tersebut di atas matematika berkembang secara kumulatif. Matematika sering disamakan dengan sebuah pohon yang tumbuh semakin besar dan luas, dengan struktur

dahan, cabang dan ranting sebagai sub-disiplin tertentu, sedangkan pada saat yang sama akarnya menembus semakin dalam dan luas dalam upaya mencari landasan yang kokoh dan mantap.⁷⁸

Struktur matematika yang bersifat kumulatif telah menyebabkan tata urutan pelajaran matematika disusun menurut kelas atau tingkat dengan memperhatikan ciri matematika itu sebagai suatu kesatuan yang terpadu, serta konsep yang berhubungan secara hirarkhis. Dengan kata lain, dalam tata urutan tersebut terdapat kesinambungan materi pelajaran. Selain sifat tersebut, materi pelajaran matematika juga disusun dengan menggunakan tata urutan spiral. Dalam hal ini topik-topik pelajaran matematika disusun dengan urutan dari yang sederhana meningkat ke yang lebih kompleks dan abstrak.

Kekuatan matematika juga terletak dalam struktur kumulatif yang dimilikinya. Matematika berkembang dari generasi yang satu ke generasi yang selanjutnya secara berkesinambungan. Setiap generasi memperkaya struktur matematika dengan berbagai penemuan baru yang dikembangkan berdasarkan hasil-hasil yang diwariskan generasi sebelumnya.

Kegiatan matematika merupakan kegiatan penalaran.
Menurut Eugenio Rignano, bernalar berarti melakukan per-

⁷⁸ Ibid.

cobaan di dalam pikiran dengan hasil pada setiap langkah dalam untaian percobaan itu telah diketahui oleh penalar dari pengalaman sebelumnya.⁷⁹ Dengan cara bernalar, matematika memberikan pada individu pemahaman akan kekuatan alam pikiran manusia, serta menjadi tantangan bagi keingintahuan intelektual manusia. Hal ini sesuai dengan pandangan James J. Sylvester, yang menyatakan bahwa matematika tumbuh dari kekuatan dan kegiatan terpadu pikiran manusia, serta dari introspeksi secara kontinu dari alam pedalaman pikiran dengan phenomenanya yang bermacam-macam, yang menuntut pengamatan yang teliti untuk dapat dimengerti.⁸⁰ Pandangan yang serupa juga diberikan oleh Johnson dan Rising yang mengemukakan bahwa matematika merupakan suatu ciptaan alam pikiran manusia, terutama berkaitan dengan idea, proses dan penalaran.⁸¹

Bernalar dalam matematika merupakan proses abstraksi. Seperti telah dikemukakan sebelumnya, Scandura membatasi proses abstraksi sebagai kegiatan bernalar secara induktif. Contoh abstraksi demikian ialah kegiatan yang berhubungan dengan cara menemukan suatu pola atau

⁷⁹ Dali S. Naga, Berhitung, Sejarah dan Pengembangannya (Jakarta: PT Gramedia, 1980), p. 390.

⁸⁰ Carl B. Boyer, A History of Mathematics (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1968), p. 650.

⁸¹ Johnson D. A., Rising G. R., Guidelines for Teaching Mathematics (Belmont: Wadsworth Publishing Company, Inc. 1972), p. 10.

membuat abstraksi dari suatu sifat yang sama dari serangkaian contoh atau percobaan. Suatu contoh yang diberikan pada Tabel 1 menunjukkan serangkaian kegiatan untuk menemukan suatu relasi atau aturan yang dapat digunakan dalam mencari jumlah deret bilangan ganjil $1 + 3 + 5 + 7 + \dots$ tanpa menjumlahkan suku-sukunya satu demi satu. Berdasarkan kegiatan tersebut dapat ditentukan suatu pola umum untuk mencari jumlah deret bilangan ganjil tersebut, yang ternyata berbentuk n^2 ($n =$ banyaknya suku).

Tabel 1. Pola Penjumlahan Deret Bilangan Ganjil

Deret Bilangan Ganjil	Jumlah
1	1
1 + 3	4
1 + 3 + 5	9
1 + 3 + 5 + 7	16
1 + 3 + 5 + 7 + 9	25
1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11	36
.....	..
1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + + 51	676

Kegiatan induktif, menurut Kline, tidak selalu dapat menghasilkan keumuman kesimpulan yang kebenarannya tidak dapat diragukan lagi, walaupun fakta yang dikumpulkan dalam kegiatan induksi tersebut masuk akal.⁸² Agar dapat diperoleh kesimpulan atau kebenaran baru yang dapat dipercaya, maka dalam kegiatan matematika harus digunakan penalaran yang bersifat deduktif. Dalam hal ini, proses pengambilan kesimpulan haruslah didasarkan atas sejumlah premis atau fakta yang kebenarannya telah diketahui. Kebenaran baru yang diperoleh dapat pula digunakan sebagai premis untuk suatu argumentasi deduktif selanjutnya (sesuai dengan sifat kumulatif matematika). Walaupun penalaran deduktif merupakan persyaratan dalam pembuktian matematis, namun untuk melihat rangkaian argumentasi yang bagaimana yang akan ditempuh dalam proses pengambilan keputusan, diperlukan juga berbagai cara lain seperti pengamatan, pengukuran, intuisi, induksi, sebagai pembantu.⁸³

Matematika bersifat kuantitatif. Hal penting yang membedakan bahasa matematika dari bahasa verbal adalah kemampuannya dalam memecahkan masalah dengan memberikan penjelasan yang pasti dan cermat. Kemampuan tersebut dimiliki matematika karena adanya bahasa nume-

⁸²Kline, op. cit., p. 172.

⁸³Ibid., p. 173.

rik yang mampu dikembangkannya.

Bahasa verbal hanya mampu mengemukakan penjelasan, pernyataan atau ramalan yang bersifat kualitatif. Penjelasan atau ramalan demikian sifatnya tidak persis, sehingga daya prediksinya juga kurang cermat dan tepat. Sebaliknya dengan bahasa numerik dapat dilakukan pengukuran secara kuantitatif. Kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan pengukuran demikian bersifat pasti, dan daya prediksinya akan lebih cermat dan tepat.

Bahasa numerik dalam matematika biasanya disebut juga bahasa simbolik, karena bahasa tersebut dikembangkan dengan menggunakan sistem simbol. Kecermatan matematika terutama disebabkan oleh penggunaan bahasa tersebut, yang teliti dan konsisten. Beberapa contoh penggunaan kalimat dalam bahasa matematika dapat dilihat dalam Tabel 2. Penggunaan bahasa matematika yang demikian sangat memudahkan pengukuran atau perhitungan secara kuantitatif, yang bertujuan terutama untuk memberi kejelasan, ketepatan serta untuk menghindari keragu-raguan. Representasi simbolik yang singkat akan memberi kemudahan bagi pengerjaan komputasi, pemecahan masalah, penemuan pola, pembuktian dan sebagainya. Cara pengerjaan matematis memungkinkan seseorang bekerja lebih teliti dan efisien bila dibandingkan dengan penggunaan bahasa verbal. Kemungkinan terjadinya kekacauan semantik ataupun kesalahan interpretasi sangatlah kecil.

Tabel 2. Kalimat Matematika

Bentuk kalimat	Contoh	Keterangan
Kalimat matematika	$2x - 8 < 7;$ $3x = 6;$ $5 < 9;$ $\triangle A \rightsquigarrow \triangle B$	Umum
Pernyataan matematika	$4 > 10;$ $5x + x = 6x;$ $a + b = b + a.$	Contoh kalimat matematika yang kebenarannya sudah dapat ditentukan.
Kalimat terbuka	$8x + 6 = 10x;$ $3x - 9 > 2x + 5$ $3x^2 - 12 = 0.$	Contoh kalimat matematika yang dapat diubah menjadi pernyataan, jika variabelnya sudah ditetapkan.

Di samping bahasa simbolik, dalam perkembangan matematika modern dikenal juga penggunaan bahasa himpunan. Penggunaan bahasa himpunan tersebut yang telah membedakan matematika modern dari matematika lama. Penggunaan pendekatan himpunan merupakan suatu cara yang

efektif untuk membantu seseorang dalam mempelajari matematika sebagai pengetahuan yang terpadu. Struktur matematika yang bersifat kumulatif mencerminkan matematika sebagai suatu kesatuan yang terorganisasi secara terpadu. Oleh karena itu, mempelajari keterampilan matematika dengan cara menelaah dan mengerjakan bagian-bagiannya sebagai komponen-komponen yang diskrit, tersendiri dari struktur matematika secara keseluruhan, bukan merupakan pendekatan yang efektif. Persepsi mengenai struktur matematika tidak lepas dari hubungan antara komponen-komponen, serta antara komponen dengan struktur keseluruhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Wertheimer, yang menyatakan bahwa persepsi mengenai suatu bentuk muncul dari hubungan antara bagian-bagian bentuk tersebut. Struktur matematika yang demikian telah menyebabkan digunakannya pendekatan himpunan sebagai cara efektif dalam proses belajar matematika modern. Pada dasarnya, penggunaan pendekatan himpunan tersebut bertolak dari psikologi 'Gestalt'. Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, para penganut psikologi 'Gestalt' berpandangan bahwa sifat bagian-bagian suatu sistem tergantung pada hubungannya dengan sistem secara keseluruhan, dan bahwa keseluruhan tidak sama dengan jumlah bagian-bagiannya.

Dalam pelajaran matematika, pengertian himpunan lebih konkrit daripada bilangan. Walaupun dalam matematika itu sendiri himpunan mempunyai pengertian abstrak,

karena cenderung merupakan himpunan atau fungsi, namun operasi dasar himpunan dapat diperagakan dengan menggunakan berbagai benda konkrit.

Demikianlah beberapa ujud matematika yang telah dikemukakan di atas telah menyebabkan subjek tersebut memiliki makna pedagogis-psikologis yang sangat penting bagi perkembangan kepribadian seseorang, serta kegunaan praktis sebagai alat komunikasi, baik dalam kegiatan kehidupan sehari-hari, maupun dalam upaya pengembangan dunia keilmuan. Kegunaan praktis matematika sebagai alat komunikasi tersebut merupakan fungsi logika serta matematika terapan. Kesadaran akan manfaat matematika sebagai alat bantu yang sangat penting peranannya dalam upaya memahami disiplin ilmu yang sedang ditekuni akan meningkatkan minat belajar peserta didik bersangkutan terhadap pelajaran atau program matematika.

Kesadaran akan nilai matematis yang ditunjukkan oleh konsep, struktur serta pola yang terkandung dalam matematika, nilai yang memiliki unsur estetis serta daya tarik tersendiri, akan meningkatkan keingintahuan intelektual peserta didik terhadap subjek tersebut. Kece-merlangan intelektualnya yang tinggi serta fungsi universalnya yang ampuh telah memperkuat kedudukan matematika sebagai salah satu program studi yang penting dalam setiap jenjang pendidikan.

Proses belajar matematika. Pada umumnya proses belajar-mengajar matematika melibatkan "apa" yang akan diajarkan, "siapa" yang akan mempelajarinya, "mengapa", serta "bagaimana" topik-topik matematika berkaitan diajarkan atau dipelajari peserta didik.

Apa yang akan diajarkan terutama berkaitan dengan pengetahuan, kemampuan dan atau keterampilan matematika yang diharapkan dapat dicapai peserta didik setelah periode belajar tertentu, yang biasanya sudah dinyatakan dalam bentuk tujuan instruksional umum/khusus (TIU/TIK): Seperti telah dikemukakan terdahulu, perumusan TIK yang jelas akan membantu baik pengajar maupun peserta didik dalam menentukan pengalaman belajar yang relevan dan efektif bagi pencapaian TIK berkaitan.

Struktur matematika, yang bersifat abstrak serta semakin lanjut strukturnya semakin kompleks, ikut menentukan efektivitas proses belajar matematika peserta didik. Untuk mempelajari subjek tersebut dituntut kemampuan berpikir abstrak, kemampuan menggunakan pola berpikir konsepsional yang memadai, yang dapat dinyatakan melalui penggunaan simbol abstrak, yakni simbol matematik. Selain tuntutan tersebut, struktur matematika yang terbentuk dari konsep-konsep yang berkesinambungan juga menuntut agar peserta didik dapat memahami dan menghayati rangkaian proposisi dan konsep matematika yang panjang dan berkaitan, serta terorganisir secara hirarkhis.

Dengan demikian, sebelum mempelajari suatu konsep atau idea yang baru, peserta didik harus menguasai terlebih dahulu konsep penunjang atau prasyarat sub-konsep yang relevan. Untuk mempelajari aljabar misalnya, peserta didik sudah harus menguasai aritmetika. Hal ini menunjukkan adanya ketergantungan belajar peserta didik pada kesiapan struktur kognitif. Ausubel menyatakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi belajar yang bermakna mengenai suatu idea baru adalah keadaan struktur kognitif peserta didik pada saat belajar tersebut berlangsung.⁸⁴ Bila suatu konsep matematika di tingkat tertentu belum dipahami peserta didik, maka akan sulit baginya untuk mempelajari konsep selanjutnya yang harus dikembangkan berdasarkan konsep tersebut. Dalam keadaan demikian sering peserta didik cenderung untuk lari kepada kebiasaan belajar secara menghafal, suatu cara yang tidak akan memecahkan masalah belajarnya, bahkan mungkin hanya akan menimbulkan frustrasi serta ketidaksenangan akan subjek matematika.

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan usaha belajar matematika peserta didik ialah harus adanya kejelasan mengapa materi instruksional matematika tertentu atau seperangkat TIK yang dikemukakan harus dipelajari. Terutama sebagai matematika terapan, kejelasan tersebut

⁸⁴Ausubel, Robinson, *op. cit.*, p. 143.

sangat penting. Memahami manfaat matematika sebagai alat bantu dalam menyederhanakan penyajian masalah-masalah ekonomi misalnya, sehingga mudah dipahami, dianalisis dan dipecahkan, dapat mendorong mahasiswa yang menekuni program tersebut untuk terus berusaha mempelajari matematika.

Konsep baru tentang pendidikan matematika kontemporer atau matematika modern, khususnya proses belajar mengajar matematika, menitikberatkan pada pengertian dan penghayatan melalui penemuan sendiri.⁸⁵ Belajar melalui metode penemuan sendiri berkaitan erat dengan kegiatan pemecahan masalah. Matematika itu sendiri, menurut Resnick, bila dilihat dari segi pemikiran ('thinking') dan penalaran ('reasoning'), dapat didefinisikan sebagai pemecahan masalah dan penemuan.⁸⁶ Belajar melalui penemuan dan pemecahan masalah senada dengan pandangan penganut 'Gestalt' tentang belajar. Seperti telah dikemukakan sebelumnya, Wertheimer menyatakan bahwa aspek kompleks dari pemikiran manusia berkaitan dengan pengorganisasian persepsi dan pemecahan masalah. Katona kemudian mengaitkannya dengan pengertian belajar bermakna atau belajar dengan pengertian, yang didasarkan atas pengorganisasian

⁸⁵ Johnson, Rising, *op. cit.*, p. 10.

⁸⁶ Lauren B. Resnick, Wendy W. Ford, The Psychology of Mathematics for Instruction (Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1981), p. 7.

idea-idea atau komponen-komponen yang berhubungan secara terstruktur; belajar bermakna pada dasarnya menyangkut proses yang sama seperti yang berlaku pada pemecahan masalah/penemuan prinsip, yakni mengubah atau mengorganisir informasi / pengalaman, yang meliputi proses membentuk, menemukan atau memahami hubungan-hubungan intrinsik.⁸⁷

Proses pemecahan masalah dapat dikatakan merupakan bagian akhir dari suatu rangkaian peristiwa belajar tertentu. Matematika, sebagai suatu keterampilan intelektual⁸⁸, menuntut agar peserta didik pada saat memasuki situasi pemecahan masalah sudah harus melampaui tahap-tahap belajar sebagaimana yang ditunjukkan dalam hirarkhi belajar menurut Gagné' untuk keterampilan tersebut.⁸⁹ Hal ini berarti bahwa peserta didik sudah harus memiliki kemampuan atau keterampilan yang meliputi diskriminasi, konsep (konkrit dan yang didefinisikan) serta kaidah, sesuai dengan urutan hirarkhis tersebut. Pemecahan masalah menyangkut suatu kesenjangan antara apa yang diketahui peserta didik pada saat masuk situasi permasalahan terkait dengan apa yang harus ditemukannya. Untuk menjembatani kesenjangan tersebut peserta didik

⁸⁷ Resnick, Ford, op. cit., p. 144.

⁸⁸ Ibid., p. 3.

⁸⁹ Gagné', op. cit., p. 34.

memanipulasi atau melakukan serangkaian transformasi dari data yang diketahui atau diberikan dengan menggunakan kemampuan atau keterampilan tersebut di atas, yang telah dikuasainya.

Pemecahan masalah bukan semata-mata hanya melibatkan peserta didik secara aktif dalam menerapkan kaidah dan atau ketrampilan matematis lain yang telah dipelajarinya melalui pengalaman belajar sebelumnya, melainkan juga merupakan suatu proses yang menghasilkan prinsip belajar baru. Dalam upaya mencari pemecahan masalah yang dihadapi, peserta didik berusaha mengingat kembali seperangkat kaidah yang telah dipelajari sebelumnya, memilih dan menetapkan urutan prioritas antara proses menggabungkan, modifikasi atau manipulasi proposisi latar belakang. Dalam proses berpikir demikian, peserta didik dapat mencoba sejumlah hipotesis dan menguji kegunaannya, sampai suatu saat dapat ditemukan suatu kombinasi kaidah yang tepat bagi pemecahan masalah berkaitan. Penemuan kombinasi kaidah tersebut membentuk kaidah baru dengan tingkat lebih tinggi ('higher-order rule') atau prinsip belajar baru, yang memungkinkan peserta didik memecahkan permasalahan lain yang sejenis.

Menguasai strategi pemecahan masalah seperti yang dikemukakan di atas dapat mempermudah peserta didik menghadapi setiap situasi permasalahan baru, baik permasalahan matematika murni maupun terapan, meningkatkan

kemungkinan pemecahannya, serta mempercepat proses pemecahan masalah tersebut.

Sering cara pemecahan suatu masalah matematika muncul dalam pikiran peserta didik secara intuitif, pada saat yang tidak terduga sebelumnya. Cara pemecahan tersebut datang dalam suatu wawasan atau pengertian mendalam dan menyeluruh sekilas dalam benak peserta didik ('flash of insight'), walaupun mungkin permasalahan tersebut telah dipikirkannya selama beberapa waktu. Seperti telah dikemukakan sebelumnya, karakteristik cara pemecahan demikian adalah pemunculannya yang secara tiba-tiba serta tidak kontinu. Sebagai perilaku pemecahan masalah, tindakan kreatif demikian didasari atas sejumlah besar pengetahuan, kemampuan dan atau keterampilan yang telah diperoleh sebelumnya.⁹⁰ Di samping hal ini, pemecahan masalah secara reflektif tersebut, menurut para penganut 'Gestalt', hanya mungkin terjadi apabila peserta didik memberi respons terhadap situasi permasalahan sebagai suatu keseluruhan yang terstruktur (bukan merupakan jumlah dari bagian-bagiannya), dan pengertian wawasan ('insight') akan muncul apabila peserta didik menjadi sadar akan struktur keseluruhan dari situasi permasalahan, serta melihat bagaimana bagian-bagiannya dapat dipertukarkan untuk membentuk suatu kesatuan orga-

⁹⁰ Gagné, *op. cit.*, p. 165.

nik yang baru.⁹¹

Dari pembahasan di atas dapat dipahami pentingnya peranan struktur kognitif sebagai kunci keberhasilan proses belajar matematika. Berkenaan dengan belajar matematika, struktur kognitif dapat meliputi struktur konseptual matematika dari yang relatif sederhana sampai kepada struktur yang kompleks.⁹² Tersedianya latar belakang pengetahuan matematika yang relevan dalam struktur kognitif, terutama bila idea-ideanya stabil, jelas dan dapat dibedakan, sangat menunjang penguasaan keterampilan proses dalam belajar matematika, khususnya dalam pemecahan masalah matematika terapan.

Kualitas struktur kognitif bersifat individual, berbeda antara individu yang satu dengan individu yang lain. Oleh karena itu, situasi yang merupakan masalah bagi peserta didik yang satu, mungkin hanya merupakan aplikasi sederhana bagi peserta didik yang lain. Akibatnya, kegiatan belajar matematika melalui metode penemuan dan pemecahan masalah dapat berlangsung dengan atau tanpa bimbingan/bantuan orang lain. Bloom menyatakan bahwa, dalam suatu kelas yang umum biasanya terdapat hanya 1 sampai 3% dari jumlah peserta didik yang tidak mampu mengikuti program pengajaran, dan 1 sampai 2% dari

⁹¹Ausubel, Robinson, op. cit., p. 520.

⁹²Skemp, op. cit., p. 39.

peserta didik yang memiliki kemampuan belajar yang tinggi dan dapat menguasai program pengajaran secara tuntas, sedangkan sekitar 95% peserta didik kelas tersebut dapat mencapai kemampuan belajar yang diharapkan apabila kepada peserta didik bersangkutan diberikan bantuan/bimbingan yang memadai setiap kali menemui kesulitan belajar.⁹³

Salah satu kemampuan yang sangat penting perannya dalam meningkatkan kemampuan belajar peserta didik adalah strategi kognitif, atau yang disebut juga sebagai pengendali eksekutif ('executive control')⁹⁴. Strategi kognitif merupakan kemampuan internal yang memungkinkan peserta didik mengatur atau memodifikasi secara internal proses belajar, retensi, cara berpikirnya. Strategi tersebut dapat meliputi proses mengaktifkan, yang melibatkan juga aspek pengendalian motivasi, maupun proses pengendalian arus informasi serta operasi mental yang berkaitan. Kemampuan tersebut digunakan peserta didik untuk memfokuskan pengetahuan serta keterampilannya pada situasi permasalahan yang sebelumnya mungkin belum ditemui. Identifikasi permasalahan baru serta translasi kaidah-kaidah yang diketahui ke dalam bentuk yang segera dapat digunakan dalam memecahkan permasalahan demikian dapat diklasifikasikan sebagai strategi kognitif. Stra-

⁹³ Johnson D., *op. cit.*, p. 203.

⁹⁴ Gagné, *op. cit.*, p. 60.

tegi kognitif bersifat internal, namun prosesnya mempunyai kaitan erat dengan sumber pengendali eksternal. Strategi kognitif sebagai kemampuan pengendali atau pemantau yang diperlukan peserta didik untuk mengaktifkan proses belajar, tidak mungkin dipelajari, diterapkan, atau dikembangkan tanpa suatu objek, misalnya pengetahuan atau disiplin ilmu. Sebaliknya, belajar suatu materi instruksional tanpa memiliki kemampuan melanjutkan bagaimana perolehan harus dikelola dalam rangka penguasaannya secara tuntas akan menghasilkan sasaran buntu.⁹⁵ Oleh karena itu, dalam usaha membantu peserta didik yang mengalami kesulitan belajar, perhatian hendaknya ditujukan terutama pada peningkatan kualitas strategi kognitif peserta didik bersangkutan. Peningkatan kualitas strategi kognitif berarti pula peningkatan penguasaan keterampilan proses peserta didik. Bimbingan dapat meliputi: (1) penjelasan kembali tujuan instruksional, kegiatan yang berhubungan erat dengan harapan, yang merupakan sub-bagian strategi kognitif, (2) menyiapkan pengetahuan atau keterampilan matematika yang diperlukan sebagai prasyarat, atau membimbing peserta didik untuk mengingat kembali pengetahuan prasyarat yang diperlukan dan yang sudah diperolehnya melalui pengalaman belajar sebelumnya, dengan jalan memberi petunjuk, (3) memberi

⁹⁵Semiawan, *op. cit.*, p. 3.

bimbingan melalui pemberian petunjuk ('hints') yang dapat membawa peserta didik ke arah bagaimana menghubungkan pengetahuan prasyarat dengan materi instruksional yang dihadapi, agar dapat dibentuk kemampuan atau keterampilan yang baru, serta memberi pertanyaan yang bersifat stimulasi yang dapat mengaktifkan belajar selanjutnya, dan (4) menyiapkan kegiatan latihan menyangkut kemampuan dan atau keterampilan yang baru tersebut.⁹⁶

Dalam kegiatan belajar matematika peranan latihan sangat penting. Dengan memberikan berturut-turut situasi pemecahan masalah baru yang sangat bervariasi akan mendorong peserta didik untuk memikirkan, memilih dan menggunakan berbagai strategi dalam penyelesaiannya. Dengan jalan demikian peserta didik ditantang untuk mencari atau menemukan cara-cara baru untuk mengelola belajarnya dan untuk berpikir. Sekali pengertian tentang suatu strategi diperolehnya, secara independen dan berhasil menerapkannya pada pemecahan beberapa soal/masalah baru melalui latihan, suatu perubahan sering dapat terlihat dalam tampilannya. Di samping peningkatan aspek kognitif dalam bidang permasalahan terkait, perolehan utama yang dicapai adalah kepercayaan-diri.⁹⁷ Tanpa suatu takaran kepercayaan-diri, serta ketekunan yang di-

⁹⁶ Gagné, *op. cit.*, pp. 69-70.

⁹⁷ Ausubel, Robinson, *op. cit.*, p. 529.

timbulkannya, banyak peserta didik segera akan menyerah atau mengambil jalan pintas, dengan cara menebak-nebak saja. Kepada kelompok peserta didik demikian perlu diberikan bimbingan yang sesuai dengan kebutuhannya. Di samping hal tersebut, banyak latihan yang bervariasi perlu sekali untuk tujuan pemantapan dan penghayatan strategi belajar tersebut.⁹⁸ (Uraian lebih lanjut mengenai latihan serta efektivitasnya dalam belajar matematika dapat dilihat pada butir 1f, 2b dan 2d Bab ini).

Usaha peningkatan efektivitas proses belajar kebanyakan peserta didik menuntut adanya bimbingan yang memadai dan efektif. Kualitas bimbingan merupakan salah satu faktor utama yang ikut menentukan keberhasilan proses belajar matematika. Bimbingan belajar dapat diberikan melalui berbagai cara. Salah satu di antaranya adalah melalui kegiatan tutorial, yang akan dibahas dalam butir 1e berikut ini.

e. Sistem Tutorial

Tutorial merupakan suatu kegiatan pendidikan yang berkaitan dengan penerapan pengajaran individual ('individual instruction'). Dalam praktek kegiatan tutorial dilakukan dalam berbagai bentuk, baik secara tatap-muka, melalui surat-menyurat maupun telpon. Bentuk tutorial

⁹⁸Ibid., p. 530.

yang akan dibicarakan dalam bagian ini hanya dibatasi pada kegiatan tutorial secara tatap-muka.

Kegiatan tutorial secara tatap-muka adalah bentuk yang paling umum digunakan, dan biasanya dilaksanakan dalam bentuk tutorial kelompok ('group tutorial'). Kegiatan tutorial kelompok meliputi pertemuan antara dosen dengan mahasiswa, yang dilakukan dalam kesempatan tertentu untuk disiplin ilmu tertentu. Pertemuan dalam tutorial tersebut dapat berlangsung dengan mengambil sebagian dari waktu kuliah yang telah dijadwalkan. Dalam kegiatan tersebut biasanya dosen bersangkutan yang bertindak sebagai tutor. Kegiatan tutorial kelompok tidak selalu harus terikat pada jadwal perkuliahan rutin. Kegiatan tersebut dapat juga dilaksanakan di luar perkuliahan rutin. Penjadwalannya dapat diatur menurut kebutuhan. Dalam hal ini, seorang tutor bisa saja seorang dosen, guru, atau seorang profesional/fasilitator yang memiliki kemampuan membimbing, serta menguasai disiplin ilmu serta keterampilan yang dihadapi peserta didik/mahasiswa kelompok belajar bersangkutan.

Kegiatan tutorial kelompok dapat berlangsung dalam kelompok dengan ukuran yang bervariasi. Namun dalam rancang instruksional biasanya kelompok tutorial tersebut digolongkan dalam tiga bentuk utama, yakni kelompok dua-orang, kelompok kecil dan kelompok besar. Bentuk kelompok yang digunakan dalam penelitian ini hanya me-

liputi kelompok kecil dan kelompok besar.

Kegiatan tutorial dengan kelompok kecil. Yang dimaksudkan dengan kelompok kecil adalah kelompok individu (peserta didik) yang jumlahnya sedemikian rupa sehingga semua anggota dapat berkomunikasi satu dengan yang lain secara relatif mudah, baik sebagai sumber maupun sebagai penerima informasi; masing-masing anggota kelompok dihubungkan satu dengan yang lain oleh suatu tujuan yang sama.⁹⁹

Ada beberapa pendapat mengenai jumlah anggota kelompok kecil. DeVito mengemukakan bahwa jumlah anggota kelompok kecil hendaknya berkisar antara 5 sampai 12 orang.¹⁰⁰ Karena masing-masing anggota kelompok diharapkan dapat berkomunikasi secara relatif mudah, maka jumlah anggota melebihi 12 orang dianggap dapat menyulitkan proses komunikasi. Gagné dan Briggs membatasi jumlah anggota kelompok kecil antara 3 sampai 8 orang; kelompok demikian biasanya digunakan dalam kegiatan pendidikan formal, baik di tingkat sekolah dasar, sekolah lanjutan, maupun perguruan tinggi.¹⁰¹ Menurut Davies, apa-

⁹⁹ Joseph A. DeVito, Human Communication (New York: Harper & Row, Publishers, 1985), p. 241.

¹⁰⁰ Ibid., p. 242.

¹⁰¹ Robert M. Gagné, Leslie J. Briggs, Principles of Instructional Design (New York: Holt, Rinehart and Winston 1979), p. 248.

bila kelompok kecil digunakan untuk kegiatan belajar yang bertujuan mencapai tujuan instruksional khusus kognitif maupun afektif yang bertaraf tinggi, maka ukuran kelompok sebaiknya maksimal 5 orang; namun jumlah tersebut dapat juga diperbesar sampai 7 orang apabila anggotanya terdiri atas peserta didik yang lebih dewasa dan matang dalam berpikir.¹⁰²

Karena penelitian ini dilaksanakan terhadap mahasiswa Universitas Terbuka dan yang digunakan sebagai materi instruksional adalah program studi matematika, maka ukuran kelompok kecil yang digunakan dalam kegiatan tutorial berukuran paling besar 7 orang.

Situasi tutorial dalam kelompok kecil dikatakan juga sebagai 'multi-student-tutoring'.¹⁰³ Tutorial dapat diberikan secara individual apabila ada anggota kelompok yang memerlukan bimbingan khusus. Bimbingan individual demikian dapat diberikan kepada setiap anggota kelompok secara bergantian. Bimbingan individual dalam kelompok kecil dimungkinkan karena jumlah anggota kelompok yang relatif kecil. Bimbingan dapat juga diberikan kepada lebih dari satu orang, atau juga langsung kepada kelompok secara keseluruhan. Hal ini tergantung kepada kea-

¹⁰² Ivor K. Davies, Competency Based Learning: Technology Management (New York: McGraw-Hill Book Company, 1973), p. 131.

¹⁰³ Gagné, Briggs, loc. cit.

daan setiap anggota peserta didik dalam kelompok bersangkutan, yakni keadaan struktur kognitif serta kemampuan peserta didik tersebut dalam keterampilan proses, dan kepada tingkat kesulitan materi instruksional atau masalah yang dihadapi.

Dalam kelompok kecil masalah atau kesulitan belajar dapat didiskusikan bersama antar anggota kelompok dan tutor. Dalam kegiatan ini tutor bertindak sebagai mentor. Umpan balik seketika dapat diberikan, dan bila diperlukan bimbingan serta petunjuk selanjutnya dapat diberikan tutor. Demikianlah, dalam kegiatan tutorial kelompok kecil dapat berlangsung sistem komunikasi dua-arah, bahkan juga multi-arah.

Bentuk kegiatan belajar dalam kelompok kecil ditentukan oleh taraf ketergantungan yang ada antara anggota kelompok bersangkutan. Sehubungan dengan hal ini, Johnson dan Johnson mengemukakan adanya tiga jenis belajar kelompok, yang menentukan tiga struktur kelompok dasar, yakni jenis belajar yang bersifat kerjasama ('cooperative'), bersaing ('competitive'), dan individualistis.¹⁰⁴ Struktur mana yang akan digunakan tergantung antara lain pada pertimbangan teoretis, yakni kesesuaian isi pengetahuan atau tujuan instruksional yang ingin dicapai melalui struktur kelompok terkait. Dikemukakan

¹⁰⁴ Romiszowski, op. cit., pp 330-338.

bahwa kegiatan belajar yang sesuai dengan struktur individualistis adalah belajar informasi dasar, serta pengembangan keterampilan perorangan. Struktur yang bersifat bersaing lebih cocok untuk kegiatan mengingat kembali serta pemantapan pengetahuan, pengembangan kecakapan dalam tugas/kegiatan keahlian, motivasi untuk mengerjakan materi instruksional yang kurang atau tidak menarik. Struktur yang bersifat kerjasama lebih cocok digunakan untuk mempelajari dan melatih keterampilan kelompok, pengembangan keterampilan kognitif, skemata konseptual serta pemecahan masalah, dan pengembangan keterampilan sosial atau keterampilan interaktif.

Pada umumnya struktur kelompok kecil cenderung ke arah kerjasama, walaupun kedua jenis belajar yang lain dapat juga diterapkan dengan mudah bila diperlukan.

Kegiatan tutorial dengan kelompok besar. Berdasarkan ukuran kelompok kecil yang telah dikemukakan DeVito, dapat dikatakan bahwa ukuran kelompok besar akan berkisar di atas 12 orang. Ukuran yang sama juga telah dikemukakan oleh Davies, yang menyatakan bahwa dalam kelompok dengan 12 orang atau lebih pengelolaan keterampilan individual dan hubungan antar perorangan akan menjadi lebih kompleks dan sulit, sehingga kegiatan cenderung bersifat terpusat pada pemimpin kelompok (guru, dosen, tutor, 'peer'/kawan sebaya dalam kelompok yang lebih menguasai topik yang dihadapi dan memiliki kemampuan

membimbing).¹⁰⁵ Romiszowski melengkapi ketentuan ukuran kelompok dengan menetapkan pada ujung ekstrim yang satu dari skala ukuran kelompok jumlah 50 orang atau lebih sebagai kelompok sangat besar, jumlah antara 20 sampai 50 orang sebagai kelompok besar, jumlah antara 6 sampai 20 orang sebagai kelompok sedang dan jumlah 5 orang atau kurang sebagai kelompok sangat kecil, pada ekstrim yang lain skala tersebut.¹⁰⁶

Khususnya dalam penelitian ini ukuran kelompok besar diambil minimal 20 orang.

Sebagaimana dikemukakan Davies, dalam kelompok besar kegiatan tutorial pada umumnya cenderung bersifat terpusat pada tutor. Oleh karena itu, komunikasi dalam kegiatan tersebut cenderung bersifat satu-arah.

Dalam kelompok besar, struktur individualistis maupun persaingan lebih mudah diterima daripada struktur kerjasama.

f. Strategi Latihan

Proses belajar-mengajar, yang pada hakekatnya merupakan usaha sadar dalam mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan seseorang, terutama berkaitan erat dengan kegiatan memproses informasi sampai men-

¹⁰⁵ Davies, op. cit., pp. 131-133.

¹⁰⁶ Romiszowski, op. cit., pp. 335-336.

jadi bagian yang terpadu dalam struktur kognitif, yang sekaligus membentuk struktur pengetahuan individu bersangkutan. Sehubungan dengan hal ini, baik teori belajar menurut pendekatan psikologi 'Gestalt' maupun Piaget memandang peserta didik sebagai organisator aktif dari persepsi dan pengalaman. Berdasarkan pandangan tersebut usaha peningkatan proses belajar-mengajar kini, khususnya proses belajar-mengajar matematika, ditekankan terutama pada peningkatan kegiatan auto-aktivitas peserta didik.

Salah satu kegiatan belajar matematika yang menuntut partisipasi aktif dari pihak peserta didik adalah kegiatan latihan. Dalam dunia pendidikan orang sering mengaitkan pembicaraan mengenai topik latihan tersebut hanya dengan bidang yang menuntut keterampilan psikomotorik, seperti kegiatan olahraga, seni musik, seni tari, ataupun mengetik. Pada hal peranan latihan dalam berbagai kegiatan belajar dalam banyak bidang studi non-fisik seperti matematika, statistika, dan ilmu eksakta lainnya juga tidak kurang pentingnya. Latihan yang berkaitan dengan bidang studi demikian merupakan kegiatan belajar yang berhubungan dengan pengulangan materi instruksional yang baru dipelajari serta keterampilan operasionalnya, yang diberikan dalam bentuk masalah/soal. Khususnya dalam kegiatan belajar matematika, kegiatan latihan terutama meliputi keterampilan menemukan konsep, prinsip atau

strategi, serta keterampilan menyelesaikan atau memecahkan masalah, baik yang bersifat komprehensif, analisis, aplikasi maupun si tesis dalam berbagai situasi, baik situasi matematis (yang berkenaan dengan peningkatan pemahaman matematika murni), maupun situasi nyata (yang berkenaan dengan peningkatan pemahaman matematika terapan). Belajar matematika, seperti telah dikemukakan terdahulu, merupakan kegiatan penemuan dan pemecahan masalah. Namun situasi latihan matematika tersebut di atas bukan merupakan pengulangan yang persis sama dengan situasi kegiatan penemuan dan pemecahan masalah dalam proses belajar matematika. Kegiatan latihan matematika merupakan pengulangan yang mengandung pesan/misi yang sama, namun pengerjaannya dilakukan dalam situasi permasalahan yang baru dan bervariasi. Oleh karena itu, latihan dalam belajar matematika bukan merupakan kegiatan menghafal, melainkan merupakan kegiatan yang mendorong peserta didik untuk berpikir.

Kegiatan latihan biasanya diberikan dalam cara atau bentuk yang bervariasi. Dimensi yang relevan dari variabel latihan yang berhubungan dengan hal tersebut meliputi frekuensi (jumlah), jenis dan distribusi latihan, metode dan kondisi latihan, serta umpan balik.¹⁰⁷ Khususnya dalam penelitian ini, yang menjadi fokus per-

¹⁰⁷ Ausubel, Novak, Hanesian, *op. cit.*, p. 312.

hatian adalah dimensi frekuensi latihan. Oleh karena itu, pembahasan selanjutnya hanya akan dibatasi pada dimensi frekuensi latihan tersebut.

Frekuensi latihan berkaitan dengan jumlah latihan percobaan atau pengulangan yang diperlukan untuk pematapan pemahaman suatu tujuan instruksional khusus. Dalam kegiatan belajar matematika dimensi tersebut menyangkut jumlah permasalahan atau soal yang harus diselesaikan dalam upaya pematapan pemahaman suatu konsep, prinsip, kemampuan atau keterampilan matematika tertentu.

Biasanya jumlah latihan yang diperlukan disesuaikan dengan tingkat kesulitan tujuan instruksional yang ingin dicapai. Pada umumnya tujuan instruksional yang materinya mengandung tugas atau makna yang jelas, tidak berarti dua ('unambiguous') serta dapat dibedakan ('discriminable') memerlukan latihan yang sedikit.¹⁰⁸ Dalam hal pematapan keterampilan matematika, Resnick dan Ford mengemukakan pendapat yang senada, yakni bahwa pemecahan masalah atau soal yang mudah memerlukan sedikit latihan, sedangkan pemecahan masalah yang sulit dan kompleks memerlukan jumlah latihan yang lebih banyak.¹⁰⁹

Pendapat atau pernyataan yang menunjukkan secara mutlak batas-batas jumlah latihan yang dibutuhkan pada

¹⁰⁸ *Ibid.*, p. 317

¹⁰⁹ Resnick, Ford, *op. cit.*, p. 19.

bentuk latihan dengan frekuensi tinggi maupun rendah belum ditemukan pada sejumlah teori atau bahan pustaka yang sempat terjangkau. Namun pendapat Popham tentang jumlah soal/butir tes yang diperlukan untuk menilai pencapaian suatu perilaku (kemampuan atau keterampilan) yang akan diukur melalui tes tersebut, dapat digunakan sebagai pedoman.¹¹⁰ Dikatakan bahwa untuk mengukur penguasaan peserta didik tentang suatu perilaku yang mudah dan sederhana, cukup dibutuhkan sekitar lima soal; apabila perilaku yang akan diukur meliputi kemampuan atau keterampilan yang semakin sulit dan kompleks, maka jumlah soal sebaiknya ditingkatkan sampai sekitar 10 soal; apabila perilaku yang akan diukur menyangkut kemampuan atau keterampilan yang menuntut ketelitian yang tinggi (misalnya yang berkaitan dengan bidang ilmu kedokteran), maka jumlah soal hendaknya ditingkatkan sampai sekitar 20 soal.¹¹¹

Perilaku yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi kemampuan dan keterampilan dalam bidang matematika. Kenyataan menunjukkan bahwa, kebanyakan peserta didik, khususnya yang menekuni program studi non-eksakta namun harus mempelajari matematika sebagai bahan belajar tambahan, atau yang kurang menyenangi bidang matematika,

¹¹⁰James Popham, Modern Educational Measurement (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1981), pp. 50-55.

¹¹¹Ibid., p. 35.

menganggap matematika sebagai bidang studi yang sulit dan kompleks. Berdasarkan hal ini, serta pendapat Popham tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk mengukur kemampuan atau keterampilan matematika akan dibutuhkan sekitar 5 sampai 10 masalah atau soal, menurut tingkat kesulitan soal. Dengan demikian, dalam kegiatan pemantapannya seharusnya juga diperlukan jumlah soal yang lebih kurang sama banyaknya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, dalam penelitian ini ditetapkan jumlah sekitar 5 soal untuk latihan frekuensi rendah, sedangkan untuk latihan dengan frekuensi tinggi ditetapkan jumlah sekitar 10 soal.

g. Hakekat 'Locus of Control'

Konsep 'locus of control' telah dikembangkan oleh Julian Rotter melalui teori belajar sosialnya sekitar tahun 1960-an.¹¹² Menurut teori Rotter, tindakan seseorang dapat diramalkan berdasarkan nilainya, harapannya, serta situasi tempat orang tersebut berada. Idea 'locus of control' lahir berkenaan dengan harapan penguatan ('expectancy of reinforcement'), terutama berkaitan dengan kenyataan yang menunjukkan bahwa peningkatan dan pengurangan suatu harapan, yang mengikuti suatu penguat-

¹¹²Herbert M. Lefcourt, Locus of Control, Current Trends in Theory and Research (Hillsdal: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1976), p. 26.

an, secara sistematis berubah-ubah, bergantung pada sifat situasi serta karakteristik individu tertentu yang mengalami penguatan tersebut.¹¹³

Dalam proses belajar-mengajar, penguatan, ganjaran, penghargaan umumnya dipandang sebagai faktor yang penting dalam pencapaian dan tampilan keterampilan dan pengetahuan. Namun, sesuatu yang dipandang oleh beberapa individu sebagai penguatan atau ganjaran, mungkin ditanggapi dan diberi reaksi yang berbeda oleh individu yang lain. Salah satu faktor penentu utama reaksi demikian ialah taraf persepsi individu bahwa penguatan itu datang dari, atau bergantung pada, perilaku atau sifat-sifatnya, lawan taraf bagaimana individu bersangkutan merasakan bahwa penguatan itu dikendali oleh kekuatan-kekuatan di luar dirinya dan dapat terjadi secara bebas dari tindakannya sendiri.¹¹⁴ Dengan kata lain, pengaruh penguatan bergantung pada apakah individu menanggapi atau tidak hubungan kausal antara perilakunya dengan penguatan atau ganjaran.

Dalam teori belajar Rotter dikemukakan bahwa penguatan berperan untuk memantapkan suatu harapan bahwa

¹¹³Julian B. Rotter, "Some Problems and Misconceptions Related to the Construct of Internal versus External Control of Reinforcement", Journal of Consulting and Clinical Psychology, Vol. 43, No. 1, 1973, p. 56.

¹¹⁴Julian B. Rotter, "Generalized Expectancies for Internal versus External Control of Reinforcement", Psychological Monograph: General and Applied, Vol. 80, No. 1, 1966, p. 1.

suatu perilaku atau peristiwa tertentu akan diikuti oleh penguatan selanjutnya.¹¹⁵ Bila penguatan dipandang tidak tergantung pada perilaku individu sendiri, maka adanya penguatan tersebut tidak akan meningkatkan suatu harapan sebanyak apa yang akan terjadi apabila terdapat ketergantungan antara penguatan dengan perilaku. Sebaliknya, tidak adanya penguatan tersebut tidak akan banyak mengurangi harapan seperti apa yang akan terjadi apabila terdapat ketergantungan tersebut di atas. Berdasarkan dengan bahasan tersebut Rotter menyatakan bahwa apabila penguatan ditanggapi individu sebagai suatu yang menyusuli tindakannya sendiri namun sama sekali tidak tergantung pada tindakan tersebut, maka peristiwa tersebut ditanggapi sebagai hasil suatu kemujuran, kebetulan atau nasib, sebagai sesuatu yang ada di bawah kendali kekuatan-kekuatan lain, atau sebagai sesuatu yang tidak dapat diramalkan karena sangat kompleksnya kekuatan-kekuatan di sekitarnya. Apabila peristiwa ditafsirkan demikian oleh individu, maka dikatakan bahwa individu tersebut memiliki kepercayaan atau keyakinan akan kontrol eksternal ('external control'). Apabila individu menanggapi peristiwa tersebut tergantung pada perilakunya sendiri atau karakteristiknya yang relatif permanen, maka hal tersebut dikatakan keyakinan akan kontrol inter-

¹¹⁵ Ibid., p. 2.

nal ('internal control'). Secara umum dikatakan bahwa harapan kontrol internal dari penguatan menunjuk kepada persepsi peristiwa, apakah positif atau negatif, sebagai konsekuensi tindakan individu itu sendiri sehingga secara potensial ada di bawah kontrol pribadi, sedangkan harapan kontrol eksternal dari penguatan sebaliknya menunjuk kepada persepsi peristiwa, positif atau negatif, sebagai sesuatu yang tidak ada hubungannya dengan perilaku individu itu sendiri dan oleh karena itu berada di luar kontrol pribadi.¹¹⁶

Bahasan tersebut di atas menunjukkan bahwa 'locus of control', baik internal maupun eksternal, terdapat dalam suatu daerah psikologik individu, yang merupakan tempat kedudukan kekuatan-kekuatan, baik negatif maupun positif, yang mempengaruhi keseluruhan gerak atau perilaku individu tersebut. Lindgren menyatakan bahwa 'locus of control' berkaitan dengan suatu daerah dalam medan pribadi, daerah yang oleh individu bersangkutan dirasakan sebagai sumber pengaruh atau kekuatan utama yang mengendalikan dirinya.¹¹⁷ Bila hal tersebut dikaitkan dengan pandangan psikologi 'Gestalt', maka dapat dikatakan bahwa karakteristik 'locus of control' tidak dapat di-

¹¹⁶Lefcourt, *op. cit.*, p. 29.

¹¹⁷Henry Clay Lindgren, Educational Psychology in the Classroom (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1979), p. 35.

nyatakan sebagai suatu aspek psikologis yang diskrit, terpisah satu dengan yang lain, melainkan sebagai suatu kontinum, yang tercakup dalam daerah psikologik tersebut di atas. Berkenaan dengan hal tersebut dikatakan bahwa tidak ada manusia yang internal samasekali ataupun eksternal samasekali.¹¹⁸ Setiap individu memiliki faktor internal maupun eksternal, namun kadarnya yang berbeda-beda. Dimensi 'locus of control' diartikan sebagai suatu kontinum yang bergerak dari kontrol eksternal ke arah kontrol internal.¹¹⁹ Apa yang disebut individu internal atau eksternal dalam setiap pembahasan mengenai 'locus of control' menunjukkan bahwa karakteristik 'locus of control' individu bersangkutan cenderung berada lebih pada posisi internal atau eksternal, ataupun pada posisi ekstrim internal atau eksternal. Penghayatan akan kedudukan karakteristik 'locus of control' tersebut yang mempengaruhi arah perilaku individu.

Sebagai salah satu karakteristik kepribadian, 'locus of control' berkembang bersamaan dengan pertumbuhan kematangan individu. Ke arah mana dari kontinum 'locus of control' seseorang akan bergerak ditentukan antara lain oleh situasi lingkungan tempat individu bersangkutan

¹¹⁸Lefcourt, *op. cit.*, p. 153.

¹¹⁹David J. Massari, Dianne C. Rosenblum, "Locus of Control, Interpersonal Trust and Academic Achievement", *Psychological Reports*, 1972, p. 355.

berkembang.

Lingkungan terdekat dan yang pertama menanggapi atau berhubungan dengan seseorang adalah keluarga, terutama orang tua (ibu dan ayah) orang bersangkutan. Oleh karena itu, menurut Maslow, peran orang tua serta keluarga dalam perkembangan kepribadian anak tidak dapat diabaikan.¹²⁰ Dapat dikatakan bahwa orang tua dan keluarga merupakan ajang pertama pembentukan kepribadian, khususnya 'locus of control' individu. Maslow mengaitkan perkembangan kepribadian individu terutama dengan pemenuhan kebutuhan dasar (yang diurutkannya secara hirarkhis sebagai kebutuhan fisik, kebutuhan akan ketenteraman/'safety needs', kebutuhan akan penerimaan dan kasih sayang/'belongingness and love needs', kebutuhan akan penghargaan/'esteem needs') serta kebutuhan akan aktualisasi-diri. Anak usia muda, terutama pada masa pra-sekolah, mengalami ketergantungan fisik, sosial maupun emosional pada orang tua atau keluarga. Oleh karena itu cara orang tua atau keluarga memenuhi kebutuhan fisik maupun psikologis anak, pola asuhan orang tua, hubungan antara orang tua dengan anak, merupakan faktor-faktor yang sangat mempengaruhi seluruh perkembangan kepribadian anak. Bagaimana perlakuan orang tua terhadap anak

¹²⁰ Abraham H. Maslow, Motivation and Personality (New York: Harper & Row, Publishers, 1970), p. 40.

di dalam memenuhi kebutuhan tersebut akan menentukan ke arah mana 'locus of control' anak akan berkembang.

Perlakuan orang tua yang keras dan kasar terhadap anak, kurangnya sikap menerima dari orang tua terhadap anak, kritik serta ucapan pedas atau cemoohan terhadap setiap usaha atau tindakan anak, ataupun hukuman fisik dapat menimbulkan rasa kepanikan serta kengerian di dalam diri anak, bukan hanya karena akibat kesakitan fisik melainkan juga disebabkan oleh hal-hal yang lebih mendalam. Rasa ketakutan akan kehilangan kasih sayang serta perlindungan orang tua akan menghantui anak.¹²¹ Perlakuan demikian akan menjadikan anak takut dan ragu-ragu untuk bertindak, kurang percaya diri, merasa diri tidak mempunyai kemampuan, bahkan mungkin akan menilai negatif dirinya sendiri. Hasil penelitian Katkovsky, Crandall dan Good menunjukkan bahwa hubungan antara orang tua dengan anak yang ditandai oleh penghukuman, penolakan, dan kritikan akan mendorong perkembangan keyakinan anak dalam kontrol eksternal; sebaliknya, kehangatan orang tua dalam mengasuh anak, adanya hubungan yang positif dan menyokong antara orang tua dengan anak akan membantu perkembangan keyakinan anak dalam kontrol internal.¹²² Kesimpulan yang hampir serupa juga dikemukakan oleh Da-

¹²¹ Ibid.

¹²² Lefcourt, op. cit., p. 99.

vis dan Phares berdasarkan hasil penelitiannya terhadap mahasiswa universitas. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa yang internal berasal dari orang tua yang hubungan atau keterlibatannya dengan anak lebih positif, dengan kurang penolakan, pengawasan yang tidak bermusuhan, memaksa atau memerintah, serta disiplin yang lebih konsisten, bila dibandingkan dengan orang tua mahasiswa yang eksternal.¹²³

Perkembangan 'locus of control' individu juga tidak terlepas dari pengaruh tingkat sosial ekonomi keluarga individu bersangkutan. Tingkat sosial ekonomi tersebut tidak mempengaruhi anak secara langsung, melainkan melalui pengaruhnya terhadap orang tua, yang selanjutnya mempengaruhi perlakuan orang tua terhadap anak. Berdasarkan hasil penelitiannya Franklin mengemukakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kelas yang berstatus sosial ekonomi tinggi dengan kontrol internal.¹²⁴ Sebaliknya, lingkungan yang kurang responsif, kurang memberi kesempatan, yang mengitari golongan yang miskin, atau yang terasing dari pergaulan/masyarakat, akan menciptakan iklim fatalisme serta ketidakberdayaan. Hasil penelitian Stephen dan Delys menunjukkan bahwa anak-anak dari lingkungan keluarga yang miskin cenderung memiliki

¹²³ Ibid.

¹²⁴ Ibid., p. 23.

'locus of control' eksternal.¹²⁵

Pengalaman anak dalam berinteraksi dengan orang tua serta anggota keluarga lain akan menentukan bagaimana hubungannya dengan orang lain, atau perilakunya di kemudian hari. Sebagaimana telah dikemukakan di atas, pengalaman anak dalam keluarga dapat mengembangkannya sebagai seorang yang internal atau eksternal.

Berdasarkan bahasan terdahulu dapat dikemukakan bahwa hal yang membedakan kedua dimensi 'locus of control' terutama terletak pada taraf individu mengaitkan penguatan, apakah dengan kekuatan dari dalam dirinya sendiri (internal), ataukah dengan kekuatan dari luar dirinya (eksternal). Dengan kata lain, individu yang cenderung memiliki 'locus of control' internal adalah individu yang berkeyakinan bahwa perilakunya dikendalikan oleh kekuatan yang ada di dalam dirinya (seperti kemauan, motivasi, naluri, karakteristik yang relatif permanen lainnya), dan bahwa nasibnya ada di dalam tangannya sendiri. Individu yang memiliki 'locus of control' eksternal adalah individu yang berkeyakinan bahwa perilakunya dikendalikan oleh kekuatan-kekuatan dari luar dirinya (seperti nasib, keberuntungan, atau struktur kekuasaan lain), yang ada di luar jangkauan penguasaannya, pengendaliannya atau pemikirannya. Teori DeCharms me-

¹²⁵ Ibid., p. 109.

nyebut individu yang memiliki 'locus of control' internal sebagai "sumber" ('origin'), karena individu tersebut yakin bahwa dirinyalah yang menjadi pangkal atau sumber penyebab perilakunya; individu itu sendiri yang mengarahkan hidupnya, bebas memilih tujuan, serta menguasai nasibnya sendiri.¹²⁶ Sebaliknya, individu dengan 'locus of control' eksternal disebutnya sebagai "pion" ('pawn'), karena individu tersebut yakin bahwa seseorang atau sesuatu kekuatan di luar dirinya yang mengendalikan nasibnya; bahwa apapun yang dikerjakannya, ada kekuatan di luar dirinya yang menentukan; sebagai pion, individu yang eksternal adalah penerima yang pasif.¹²⁷

Adanya perbedaan dasar tersebut di atas menyebabkan lahirnya berbagai perbedaan karakteristik perilaku antara individu internal dengan individu eksternal. Perbedaan tersebut akan tampak antara lain dalam cara individu menanggapi hasil usahanya. Apabila individu yang memiliki 'locus of control' eksternal berhasil atau gagal dalam melaksanakan suatu tugas atau usaha, maka keberhasilan tersebut dinilainya sebagai suatu kemujuran atau nasib baik yang menimpa dirinya, sedangkan kegagalannya dipandang sebagai nasib buruk atau kurang beruntung. Hal ini disebabkan sikap fatalistik yang umumnya

¹²⁶ Johnson D., *op.cit.*, p. 300.

¹²⁷ *Ibid.*, p. 301.

dimiliki individu yang eksternal¹²⁸, dan sering merasa diri kurang mampu, serta kurang ada kepercayaan diri. Sebaliknya individu yang memiliki 'locus of control' internal pada umumnya akan menilai keberhasilan atau kegagalannya dalam melaksanakan tugas dari segi kemampuan dirinya, dan tidak ada kaitannya dengan masalah nasib. Adanya perbedaan dalam penilaian mengenai kausalitas perilaku tersebut di atas menyebabkan adanya perbedaan dalam hal menerima tanggung jawab hasil usaha atau tugas. Pada umumnya, individu yang internal, yang menanggapi dirinya sebagai penentu aktif perilakunya, akan lebih siap menerima tanggung jawab atas hasil usaha atau pekerjaannya bila dibandingkan dengan individu yang eksternal. Individu yang eksternal berkeyakinan bahwa seseorang atau suatu kekuatan di luar dirinya yang menjadi penyebab perilakunya, oleh karena itu bertanggungjawab atas hasil yang dicapainya.¹²⁹

Keberhasilan atau kegagalan yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas akan menimbulkan reaksi emosional yang bervariasi tergantung pada kematangan emosional individu bersangkutan dalam menilai kausalitas berkaitan. Bagi individu yang memiliki 'locus of con-

¹²⁸ Lefcourt, *op. cit.*, p. 25.

¹²⁹ Myron H. Dembo, *Teaching for Learning* (California: Goodyear Publishing Company, Inc., 1977), p. 83.

trol' internal, keberhasilan yang dicapai akan meningkatkan kepercayaan dirinya, yang selanjutnya akan meningkatkan keyakinannya bahwa keberhasilan dapat dicapainya bila melaksanakan tugas sejenis pada kesempatan atau situasi yang lain. Akan tetapi, apabila kegagalan yang dicapainya, maka individu tersebut, yang pada umumnya menilai kegagalan tersebut secara internal, akan mengalami kekecewaan dan depresi, walaupun ada juga individu yang dapat mengatasinya dengan berusaha meningkatkan diri agar pada kesempatan berikutnya dapat berhasil.¹³⁰ Apabila seseorang biasa mengaitkan penyebab hasil pekerjaan atau tugasnya dengan karakteristik dirinya, jadi secara internal, maka keberhasilan dan kegagalan yang dialaminya akan bermakna untuk mempelajari dirinya. Sebaliknya, bagi individu yang memiliki 'locus of control' eksternal, yang biasa mengaitkan kausalitas perilaku dengan faktor-faktor eksternal, keberhasilan dan kegagalannya tidak akan mempunyai banyak arti terhadap harga-dirinya.¹³¹ Karena individu yang eksternal menganggap dirinya tidak bertanggungjawab atas hasil pekerjaannya atau tugasnya, maka individu tersebut dengan mudah mengelak diri dari tanggung jawab tersebut, serta siap mempersalahkan tugas atau orang lain atas kegagalan

¹³⁰ Lefcourt, *op. cit.*, p. 28.

¹³¹ *Ibid.*, p. 81.

yang dialaminya.¹³² Di samping hal ini, individu yang eksternal cenderung memiliki sikap prasangka terhadap sesuatu peristiwa/tindakan atau terhadap orang tertentu.

Dalam proses belajar-mengajar, faktor penentu keberhasilan dan kegagalan melaksanakan tugas perlu diperhatikan dalam rangka upaya meningkatkan perilaku atau aktivitas yang berkaitan dengan prestasi atau tampilan akademik. Berkenaan dengan hal tersebut Bernard Weiner mengemukakan bahwa faktor penentu utama keberhasilan dan kegagalan meliputi faktor internal, yang terdiri atas faktor kemampuan dan usaha, serta faktor eksternal, yang terdiri atas faktor kesulitan tugas dan keberuntungan sebagaimana dilukiskan dalam Gambar 1. Faktor-faktor kemampuan dan kesulitan tugas merupakan faktor tetap, sedangkan usaha dan keberuntungan dapat berubah-ubah. Seperti telah dikemukakan sebelumnya, individu yang internal menilai keberhasilan dan kegagalan yang dialaminya dari segi kemampuan yang dimilikinya serta usaha yang dilakukannya, sedangkan individu yang eksternal menilai keberhasilan dan kegagalannya dari segi keberuntungan serta faktor eksternal (orang lain, tugas atau kekuatan eksternal lain). Dalam eksperimennya, Weiner telah menambahkan dimensi stabilitas faktor penentu tersebut. Weiner menemukan bahwa aktivitas prestasi dapat

¹³² Ibid.

'Locus of Control'

		Internal	Eksternal
Stabilitas Variabel Tetap	Kemampuan	Kemampuan	Kesulitan tugas
	Usaha	Usaha	Keberuntungan

Gambar 1. Faktor penentu keberhasilan dan kegagalan.¹³³

dilakukan lebih baik melalui faktor variabel internal, seperti usaha. Hal ini berkaitan dengan reaksi emosional yang dapat diakibatkannya. Seseorang yang menanggapi bahwa hasil aktivitas prestasi itu ditentukan oleh variasi usaha yang dilakukannya sendiri, akan merasa lebih bergairah dalam melakukan tugas selanjutnya, dibandingkan dengan bila kemampuan ditanggapi sebagai faktor penentu. Sekalipun mengalami kegagalan, ketekunan tidak akan berkurang apabila variabel yang ditanggapi sebagai penyebab kegagalan.

Aspek lain yang membedakan 'locus of control' internal dari yang eksternal adalah faktor pengambilan keputusan dan prakarsa. Pendekatan yang berbeda antara

¹³³ Ibid.

individu yang internal dengan yang eksternal terhadap tugas dengan tingkat kesulitan yang berbeda akan mempengaruhi pengambilan keputusan. Rotter dan Mulry mengemukakan bahwa individu yang internal akan menggunakan waktu lebih banyak dalam mempertimbangkan keputusannya, dibandingkan dengan yang eksternal, apabila tugas yang dihadapi dianggap menuntut kecakapan atau keterampilan.¹³⁴ Hal yang hampir serupa juga telah dikemukakan Julian dan Katz. Dikemukakan bahwa individu yang internal menuntut waktu yang semakin banyak dalam membuat keputusan bila kesulitan pengambilan keputusan semakin meningkat. Individu yang eksternal tidak menunjukkan adanya perbedaan usaha terhadap tingkat kesulitan tugas, serta berlaku seolah-olah tidak ada perbedaan antara pilihan yang sederhana dengan yang sulit.¹³⁵ Hal ini disebabkan oleh kurang terlibatnya individu eksternal secara kognitif dalam tugas yang dihadapi, dibandingkan dengan yang internal. Oleh karena itu, individu yang eksternal lebih sedia menerima ketergantungannya pada orang lain yang dianggapnya lebih kompeten. Berkenaan dengan hal tersebut dikatakan bahwa individu yang eksternal merasa kurang membutuhkan informasi. Sebaliknya individu yang internal, yang berkeyakinan bahwa kepen-

¹³⁴ Ibid., p. 56.

¹³⁵ Ibid., p. 57.

tingannya dapat dilakukannya sendiri, membutuhkan lebih banyak informasi. Phares menyatakan bahwa individu yang internal lebih baik dalam memanfaatkan informasi dibandingkan dengan yang eksternal, sekalipun jumlah informasi yang diperoleh sama. Individu internal, yang mempunyai tingkat harapan penguatan sebagai fungsi usahanya sendiri, berusaha menggunakan informasi secara lebih baik, karena penggunaan yang tepat dianggapnya sebagai jalan menuju penguatan; sebaliknya, individu eksternal, yang memiliki harapan bahwa usahanya tidak menentukan dalam pencapaian penguatan, kurang berusaha untuk memanfaatkan informasi.¹³⁶ Dari bahasan tersebut di atas dapat dilihat bahwa individu yang internal cenderung lebih aktif dibandingkan dengan yang eksternal. Kenyataan ini juga sesuai dengan pendapat Merton, yang menyatakan bahwa antara sikap pasif dengan keyakinan akan keberuntungan serta situasi kebetulan ('chance') terdapat hubungan.¹³⁷ Menurut Lefcourt, dalam aktivitas kognitif, baik yang berkaitan dengan faktor perhatian, keingintahuan, pertimbangan ataupun pemanfaatan informasi, sering ternyata bahwa individu yang internal lebih aktif diban-

¹³⁶E. Jerry Phares, "Differential Utilization of Information as a Function of Internal-External Control", Journal of Personality, 1968, p. 651.

¹³⁷Rotter, "Generalized Expectancies . . .", op. cit., p.3.

dingkan dengan yang eksternal.¹³⁸

Perbedaan juga akan tampak pada cara individu yang memiliki 'locus of control' internal dan yang memiliki 'locus of control' eksternal mengerjakan tugas serta mengorganisasi informasi. Penelitian Wolk dan DuCet-te¹³⁹ menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal secara perseptual lebih peka dibandingkan dengan yang memiliki 'locus of control' eksternal dalam hal menghadapi tugas, baik yang dirancang maupun yang insidental. Peserta didik yang internal menelaah tugas dan informasi sebagai kesatuan yang terpadu, dengan strategi yang lebih terstruktur dan terorganisir. Sebaliknya, peserta didik yang eksternal memandang komponen-komponen tugas sebagai bagian yang diskrit, tersendiri satu dengan yang lain.

Di samping perbedaan-perbedaan tersebut di atas, masih ada sejumlah karakteristik lain yang menjadi petunjuk perbedaan kedua dimensi 'locus of control' seperti yang dikemukakan Hersch dan Scheibe. Menurut kedua pakar tersebut, karakteristik yang secara lebih mencolok terdapat pada individu yang memiliki 'locus of control' internal dibandingkan dengan yang eksternal adalah sifat cerdas, efisien, antusias, dapat dipercaya, berha-

¹³⁸ Lefcourt, *op. cit.*, p. 60.

¹³⁹ *Ibid.*, p. 64.

ti-hati, tekun, teratur, keras kepala, tegas, ambisius, angkuh; sedangkan yang paling menonjol pada individu yang memiliki 'locus of control' eksternal adalah sifat perasaan kasihan pada diri sendiri ('self-pitying')¹⁴⁰ serta rasa kegelisahan¹⁴¹. Namun, dalam hal yang berhubungan dengan tingkat aspirasi, ternyata tidak terdapat perbedaan antara individu yang memiliki 'locus of control' internal dengan yang memiliki 'locus of control' eksternal.¹⁴²

Sebagaimana telah dikemukakan terdahulu, 'locus of control' seseorang berkembang seiring dengan pertumbuhannya ke kedewasaan. Pengalaman yang diperoleh dari lingkungan tempat individu tersebut tumbuh dan berkembang (terutama lingkungan keluarga) sangat menentukan ke arah mana dari kontinum 'locus of control' individu bersangkutan akan berkembang. Kenyataan ini menunjukkan bahwa 'locus of control' seseorang dapat berubah, yang berarti juga dapat diarahkan.

Proses atau pengaruh potensial yang dapat mengubah 'locus of control' seseorang dapat berlangsung secara alami, eksidental atau direncanakan dengan senga-

¹⁴⁰ *Ibid.*, p. 134.

¹⁴¹ Johnson D., *op. cit.*, p. 316.

¹⁴² Lefcourt, *op. cit.*, p. 47.

ja.¹⁴³ Perubahan 'locus of control' yang terjadi secara alami adalah perubahan yang berlangsung bersamaan dengan pertumbuhan individu menuju ke kematangan atau kedewasaan. Perubahan secara eksidental adalah perubahan yang terjadi secara kebetulan, yang disebabkan oleh peristiwa lingkungan yang relevan. Dalam hal ini, pergeseran 'locus of control' dapat ke arah posisi internal atau eksternal. Perubahan 'locus of control' secara direncanakan adalah perubahan yang terjadi dalam situasi atau peristiwa yang sengaja diatur untuk maksud tersebut. Biasanya rencana demikian dilakukan dalam rangka upaya membantu individu, terutama yang memiliki 'locus of control' eksternal, dari hambatan yang dialaminya. Dalam proses belajar-mengajar, upaya tersebut dapat direncanakan melalui bimbingan atau kegiatan tutorial.

2. Kerangka Berpikir

Bertolak dari permasalahan penelitian yang telah dirumuskan, serta kajian teori konseptual variabel penelitian yang dirasa relevan dengan permasalahan tersebut, sebagaimana telah dikemukakan di atas, dapatlah dikemukakan deskripsi kerangka berpikir sebagai berikut:

¹⁴³ Ibid., pp. 113-121.

a. Pengaruh Sistem Tutorial terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika

Prestasi belajar merupakan produk suatu proses belajar. Dengan demikian, prestasi belajar yang baik akan lahir dari suatu proses belajar yang efektif. Ada dua faktor utama yang dapat mempengaruhi efektivitas proses belajar, yakni faktor eksternal dan internal.

Salah satu bentuk faktor eksternal adalah sistem tutorial. Pada umumnya metoda ini dipandang sebagai pengalaman pendidikan yang berharga.¹⁴⁴ Tujuan kegiatan tutorial ialah untuk membantu meningkatkan proses belajar peserta didik, dengan penekanan utama pada pengelolaan kegiatan belajar.¹⁴⁵ Kegiatan tersebut juga ditandai oleh kegiatan diagnosa, remedial, serta pemberian bimbingan dan dorongan atau semangat belajar.¹⁴⁶

Kegiatan diagnosa terutama bertujuan untuk menemukan, sedapat mungkin secara spesifik, apa yang menjadi sumber penyebab kesulitan atau penghalang laju belajar peserta didik. Objek diagnosa tersebut terutama meliputi peserta didik itu sendiri, materi instruksional dan

¹⁴⁴Davies I., op. cit., p. 167.

¹⁴⁵Benjamin S. Bloom, Human Characteristics and School Learning (New York: McGraw-Hill Book Company, 1976), pp. 112-114.

¹⁴⁶Gage, op. cit., pp. 589-591.

metoda penyajian dan atau penyampaiannya. Dalam proses belajar-mengajar, ketiga faktor tersebut berkaitan erat dengan pengelolaan kegiatan instruksional. Sehubungan dengan hal tersebut, langkah pertama kegiatan diagnosa ialah pelaksanaan tes-awal. Berdasarkan hasil tes tersebut dapat diketahui sejauh mana penguasaan peserta didik atas tujuan instruksional yang telah dirancang untuk dipelajari dalam periode belajar tertentu, serta seberapa banyak pengetahuan prasyarat yang dibutuhkan untuk maksud tersebut telah dimiliki, baik secara individual maupun kelompok. Dengan pengetahuan tersebut, dosen/tutor dapat merancang bimbingan sesuai dengan kebutuhan individu atau kelompok. Prosedur diagnostik dalam kegiatan tutorial bidang matematika bukan hanya memberi tekanan pada benarnya jawaban, melainkan juga memusatkan perhatian pada kemampuan keterampilan proses peserta didik. Oleh karena itu, pada saat kegiatan belajar berlangsung, dosen/tutor juga harus mengamati caranya peserta didik mengerjakan, memecahkan atau menyelesaikan masalah matematika. Melalui pengamatan demikian, disertai dengan proses tanya-jawab atau percakapan, secara objektif dapat diketahui jenis kesalahan yang telah dibuat peserta didik, kesulitan apa yang dihadapinya serta di bagian mana materi instruksional terkait peserta didik tersebut membutuhkan bantuan. Setelah mengetahui faktor-faktor yang diperkirakan menjadi penyebab hambatan

an belajar tersebut, tutor dapat lanjut dengan langkah-langkah remedial. Sebagaimana telah dikemukakan terdahulu, bimbingan dapat diberikan melalui pemberian petunjuk mengenai pengetahuan dan atau keterampilan matematika yang diperlukan sebagai prasyarat dan yang perlu dipelajari atau diingat kembali, pemberian petunjuk-petunjuk ('hints') yang dapat membawa peserta didik ke arah bagaimana menghubungkan pengetahuan prasyarat dengan materi instruksional yang sedang dihadapi, agar dapat dibentuk kemampuan atau keterampilan baru, serta memberi pertanyaan yang bersifat stimulasi yang dapat mengaktifkan belajar selanjutnya. Dosen/tutor dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikan secara tepat keterampilan matematika yang belum dikuasai dan yang menjadi penghambat proses belajarnya, melalui kegiatan latihan. Pemberian petunjuk hendaknya bersifat konstruktif sesuai dengan kebutuhan peserta didik/kelompok peserta didik berkaitan. Dalam kegiatan remedial tersebut dosen/tutor juga harus siap dengan penguatan positif, yang dapat meningkatkan motivasi serta semangat belajar peserta didik.

Proses diagnostik terhadap materi instruksional matematika terutama berkaitan dengan tingkat kesulitan, kepadatan serta metoda penyampaiannya. Secara teoretis materi instruksional untuk periode belajar tertentu dirancang berdasarkan hasil tes-awal. Tes-awal merupakan

acuan kriteria tujuan instruksional yang ingin diajarkan dan disajikan melalui modul oleh perancang materi/strategi instruksional terkait.¹⁴⁷ Tampilan yang dituntut dari seperangkat butir tes tersebut harus sejajar dengan perilaku yang dirancang dan dinyatakan dalam bentuk tujuan instruksional (khusus). Berkenaan dengan hal tersebut dikatakan bahwa butir-butir tes-awal merupakan kunci pengembangan strategi instruksional.¹⁴⁸ Namun dalam praktek, biasanya materi/strategi instruksional telah dirancang terlebih dahulu berdasarkan kurikulum yang berlaku. Tes-awal disusun berdasarkan rancangan instruksional tersebut. Dalam proses belajar-mengajar konvensional, pengembang rancangan instruksional pada umumnya adalah dosen disiplin ilmu atau program bersangkutan. Dengan demikian, apabila pada saat kegiatan belajar berlangsung ditemukan kelemahan baik dalam materi instruksional maupun metoda penyajiannya, perbaikan segera dapat dilakukan oleh dosen bersangkutan. Dalam sistem belajar mandiri perbaikan segera tersebut tidak dapat dilaksanakan, karena tidak ada komunikasi langsung antara peserta didik dengan pengembang materi instruksional bersangkutan. Informasi tentang efektivitas modul yang digunakan dapat diperoleh pengembang materi in-

¹⁴⁷Walter Dick, Lou Carey, The Systematic Design of Instruction (Glenview: Scott, Foresman and Company, 1978), p. 79.

¹⁴⁸Ibid., p. 78.

struksional bersangkutan hanya secara tidak langsung, yakni melalui umpan balik dari tutor. Informasi tersebut dapat digunakannya sebagai bahan pertimbangan dalam upaya meningkatkan mutu modul periode berikutnya.

Bertolak dari uraian tersebut di atas dapat dikemukakan bahwa dalam kegiatan tutorial yang berlangsung dalam sistem belajar jarak jauh, khususnya yang dilaksanakan dalam eksperimen ini, proses diagnostik dan remedial langsung dibatasi hanya terhadap peserta didik/mahasiswa, terutama menyangkut efektivitas proses belajar.

Seperti telah dikemukakan terdahulu, tutorial kelompok merupakan bentuk kegiatan tutorial tatap muka yang umum digunakan. Davies mengemukakan bahwa khususnya dalam pendidikan orang dewasa ('adult teaching'), penggunaan bentuk tutorial kelompok pada umumnya lebih disenangi.¹⁴⁹ Salah satu faktor penting yang menentukan efektivitas kegiatan tutorial kelompok adalah ukuran kelompok. Ukuran kelompok dapat mempengaruhi berbagai kemungkinan terjadinya kegiatan instruksional eksternal, misalnya proses bimbingan, menginformasikan tujuan instruksional, merangsang proses mengingat kembali materi pengetahuan atau keterampilan prasyarat yang dibutuhkan, atau interaksi edukatif dalam kelompok. Ukuran kelompok selanjutnya dapat membatasi efektivitas kegiatan ekster-

¹⁴⁹ Davies I., loc. cit.

nal tersebut dalam menunjang keterampilan proses peserta didik.

Bentuk tutorial kelompok dibedakan berdasarkan ukuran kelompok atas kelompok dua-orang (tutorial satu-satu), kelompok kecil dan kelompok besar.

Tutorial satu-satu dikatakan sebagai bentuk yang paling ideal untuk meningkatkan efektivitas proses belajar peserta didik, karena situasi tutorial tersebut memungkinkan tutor melaksanakan kegiatan instruksional (pengelolaan belajar, diagnosa, remedial, evaluasi) secara individual tanpa kesulitan. Namun demikian, karena pertimbangan ekonomis, tutorial satu-satu tersebut sulit diterapkan. Lagipula ada pendapat sementara pakar psikologi dan pendidikan yang menyatakan bahwa kebanyakan peserta didik lebih mudah belajar dalam kelompok tutorial dari tiga atau empat orang daripada dalam kelompok tutorial satu-satu, yang mengharuskan peserta didik untuk belajar sebagian besar secara mandiri penuh (tanpa bantuan orang lain).¹⁵⁰ Pandangan ini sejalan dengan hasil penelitian Hudgins dan Klausmeier, yang menunjukkan bahwa rata-rata prestasi belajar peserta didik yang belajar dalam kelompok empat orang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang belajar secara mandiri penuh.¹⁵¹

¹⁵⁰ *Ibid.*, p. 134.

¹⁵¹ Klausmeier, *op. cit.*, p. 320.

Kesempatan untuk meningkatkan efektivitas proses belajar peserta didik yang dimungkinkan dalam tutorial satu-satu, masih dapat diberikan melalui tutorial kelompok kecil. Dalam kegiatan tutorial ini persiapan kondisi eksternal dalam rangka peningkatan strategi kognitif masih dapat dilaksanakan tanpa kesulitan. Setiap saat tutor dapat menilai melalui perilaku peserta didik apakah peserta didik telah siap menampilkan apa yang telah dipelajarinya. Setiap peserta didik mempunyai kesempatan untuk mengajukan permasalahan belajarnya. Umpan balik seketika dapat diberikan. Petunjuk yang relevan dan dapat bekerja secara efektif dalam menggiatkan proses mengingat kembali informasi pada peserta didik tertentu dapat dipilih secara selektif.¹⁵² Kegiatan ini sangat penting terutama dalam proses belajar matematika, yang strukturnya terbentuk dari konsep-konsep yang berkesinambungan dan terorganisir secara hirarkhis, sehingga dalam mempelajarinya dituntut pengetahuan prasyarat yang mantap. Persiapan kondisi eksternal yang efektif akan meningkatkan strategi kognitif, yang selanjutnya dapat meningkatkan kondisi internal serta keterampilan proses peserta didik.

Di samping kesempatan yang memungkinkan terjadinya peningkatan proses belajar, penggunaan kelompok ke-

¹⁵² Gagné, Briggs, *op. cit.*, p. 246.

cil dalam kegiatan tutorial juga memiliki beberapa keuntungan yang tidak terdapat dalam tutorial satu-satu. Misalnya situasi kelompok, yang meningkatkan kemungkinan adanya paling kurang satu anggota yang dapat memahami suatu idea baru atau menemukan cara pemecahan suatu masalah yang sulit secara independen atau dengan sedikit bantuan tutor. Peserta didik tersebut selanjutnya dapat berfungsi sebagai sumber informasi, dan dapat membantu anggota lain kelompok tersebut. Dengan kata lain, peran tutor dapat juga dipegang oleh kawan sebaya ('peer'), yang memiliki kemampuan untuk kegiatan tersebut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fungsi tutorial sering dapat dikerjakan dengan baik oleh kawan sekelompok yang lebih mengenal masalah belajar yang dihadapi.¹⁵³

Di samping keuntungan tersebut di atas, pelaksanaan tutorial dengan kelompok kecil juga dapat memanfaatkan kekuatan kelompok, yang dalam kelompok kecil mudah berkembang, misalnya kepaduan kelompok ('group cohesiveness'), iklim kelompok, partisipasi, hubungan antar perseorangan yang efektif, pemecahan masalah emosional serta motivasi untuk belajar.¹⁵⁴

¹⁵³Richard Gilky et al, The Definition of Educational Technology (Washington: Association for Educational Communications and Technology, AECT, 1977), p. 97.

¹⁵⁴Leland B. Bradford, "Group Forces Affecting Learning" Readings in Human Learning, ed. Lester D. Crow, Alice Crow, pp. 71-74.

Kelompok belajar hanya ada manfaatnya apabila kelompok tersebut memiliki potensi atau suatu taraf pengaruh terhadap anggota kelompok. Agar tercipta kelompok demikian, hubungan individual hendaknya tidak terbatas hanya antara tutor dengan anggota kelompok, melainkan juga harus berlangsung antar anggota kelompok itu sendiri. Hubungan individual ini dapat dilaksanakan, karena dalam kelompok kecil komunikasi dapat dengan mudah dibimbing tutor ke arah sistem multi-arah. Biasanya setiap anggota kelompok belajar demikian memiliki tujuan belajar yang sama, yakni tujuan instruksional yang ingin dicapai. Kesamaan tujuan tersebut yang mengikat setiap anggota kelompok, mendorong kelompok untuk secara terpadu memikirkan dan memecahkan masalah yang dihadapi dalam upaya mencapai tujuan tersebut. Keadaan ini sangat menunjang terjadinya komunikasi multi-arah. Komunikasi yang dimungkinkan dalam situasi tutorial ini dapat merangsang individu untuk merasa dan berpikir, serta membantunya dalam menyesuaikan pengalamannya dengan anggota lain kelompok bersangkutan. Semakin baik kerjasama antar anggota kelompok, semakin kuat kepaduan kelompok dan semakin tinggi potensi pengaruh kelompok terhadap anggotanya. Kepaduan kelompok akan mempengaruhi hasil kerjasama dalam situasi pemecahan masalah, meningkatkan efektivitas usaha kerjasama dan motivasi belajar anggota kelompok, serta dapat merupakan sumber penguatan sosial

bersama atas keberhasilan menyelesaikan tugas.¹⁵⁵

Dalam kelompok kecil setiap anggota harus dapat berkomunikasi secara relatif mudah. Kemudahan komunikasi ini sangat dipengaruhi oleh iklim kelompok. Iklim yang menunjang adalah iklim yang dapat mengurangi sifat tertutup atau mempertahankan diri, rasa takut akan diketahuinya ketidakmampuan diri oleh orang lain, rasa kurang harga diri, keragu-raguan (yang umumnya dimiliki individu eksternal), serta dapat memberi dukungan emosional kepada setiap anggota kelompok. Iklim demikian juga akan menghindari atau memulihkan perasaan diri ditolak, serta akan mengatasi reaksi emosional akibat kegagalan. Iklim kelompok yang menunjang sangat penting dalam menciptakan kesiapan belajar, serta dalam menghadapi dan memecahkan masalah dan kesulitan belajar. Dengan iklim kelompok yang baik dapat tercipta kepaduan kelompok yang lebih kuat.

Berbagai penelitian dan pengalaman menunjukkan bahwa partisipasi aktif seseorang dalam kegiatan belajar akan lebih meningkatkan taraf belajarnya. Partisipasi aktif dalam belajar akan terangsang melalui kerjasama dengan kawan sekelompok serta diskusi pengalaman belajar dengan berbagai masalahnya. Partisipasi aktif peserta didik tersebut juga akan bermanfaat bagi tutor sebagai

¹⁵⁵ Ausubel, Novak, Hanesian, op. cit., p. 468.

alat diagnostik yang baik untuk mengidentifikasi kesulitan motivasi, perseptual serta kesulitan aktual dalam belajar, dan memungkinkannya untuk menggiatkan dan merencanakan bantuan kelompok kepada anggotanya serta bimbingan khusus secara individual bila diperlukan.

Pada umumnya proses belajar-mengajar merupakan transaksi antara fasilitator dengan peserta didik serta antar peserta didik itu sendiri. Banyak tujuan instruksional yang menuntut kehadiran peserta didik lain serta interaksi antar peserta didik tersebut dalam proses pencapaian tujuan tersebut.¹⁵⁶ Hubungan antar perseorangan dalam kelompok kecil bukan hanya penting bagi kelancaran kegiatan belajar, melainkan juga penting bagi pemecahan masalah kepribadian atau emosional seseorang. Peserta didik pada umumnya memerlukan respons terhadap usahanya. Jika terdapat anggota atau sebagian anggota kelompok yang membentuk sub-kelompok yang terus bekerja secara terpisah dari kawan sekelompok lain sedemikian rupa sehingga dapat menimbulkan rasa keragu-raguan akan kedudukan serta penerimaan pada anggota lain, maka proses belajar peserta didik, khususnya yang tersebut terakhir ini, akan mengalami hambatan. Situasi demikian juga akan menghambat terciptanya kepaduan serta iklim kelompok yang efektif. Adalah tugas tutor untuk mengatasi

¹⁵⁶Romiszowski, *op. cit.*, p. 311.

atau menghindari terjadinya situasi demikian melalui tutorial yang memadai. Mutu kelompok hanya mungkin ditingkatkan apabila anggota kelompok bersangkutan mau diajak bekerjasama.

Masalah individual seperti rasa kecemasan atau keragu-raguan cenderung meningkat jika tidak diungkapkan. Kepaduan serta iklim kelompok yang efektif, serta hubungan antar perseorangan dalam kelompok yang lancar dapat meningkatkan kemungkinan bagi seseorang untuk berani mengungkapkan masalah belajar maupun masalah emosional yang dihadapinya. Lagipula, orang pada umumnya cenderung untuk bekerja lebih giat apabila dapat bekerja sama dengan orang lain, sebagai akibat suatu proses yang disebut fasilitas sosial ('social facilitation').¹⁵⁷

Motivasi untuk belajar merupakan faktor yang juga tidak kurang pentingnya dalam meningkatkan proses belajar. Motivasi belajar tidak hanya bersumber pada bidang yang ditekuni atau desakan eksternal (dari pihak keluarga, masyarakat ataupun desakan kebutuhan dalam kehidupan yang dihadapi). Kesempatan untuk diterima dan bekerjasama dengan kawan sekelompok, untuk berpartisipasi dalam usaha bersama memecahkan masalah, untuk sewaktu-waktu menjadi pemimpin kelompok, merupakan kejadian yang dapat membangkitkan motivasi belajar yang tinggi. Hal ini se-

¹⁵⁷ Davies I., *op. cit.*, p. 165.

nada dengan pendapat Davies yang menyatakan bahwa keuntungan dari strategi belajar kelompok adalah dapat terjadinya perubahan dalam motivasi, emosi dan sikap.¹⁵⁸ Berbagai aspek psikologis yang dapat dikembangkan melalui kegiatan belajar kelompok tersebut akan sangat menunjang proses belajar peserta didik.

Dalam kelompok kecil kekuatan kelompok tersebut di atas dapat dikembangkan dengan mudah melalui kegiatan tutorial yang baik. Hal ini dimungkinkan karena jumlah peserta didik dalam kelompok kecil masih berada dalam jangkauan kendali seorang tutor. Dengan demikian kegiatan belajar dapat dipantau tanpa kesulitan.

Bertolak dari uraian di atas dapat dipahami bahwa apabila berbagai kemungkinan serta keuntungan kelompok dapat bekerja efektif, maka akan tercipta kelompok yang kondusif bagi usaha peningkatan proses belajar, terutama dalam hal mempelajari materi instruksional yang kompleks dan sulit. Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, Davies juga menyatakan bahwa penggunaan kelompok kecil akan menunjang pencapaian tujuan instruksional kognitif bertaraf tinggi maupun tujuan afektif. Pendapat yang hampir serupa juga bersumber dari Johnson dan Johnson. Kelompok kecil yang berstruktur kerjasama dianjurkan sebagai situasi yang tepat dan efektif untuk pencapaian

¹⁵⁸ Ibid.

tujuan kognitif yang menyangkut (a) retensi, aplikasi dan transfer informasi faktual, prinsip dan konsep. (b) penguasaan konsep dan prinsip serta keterampilan verbal, (c) kemampuan memecahkan masalah, (d) kemampuan kreatif; serta tujuan afektif yang menyangkut antaranya (a) penurunan sikap prasangka, (b) sikap positif terhadap materi dan kegiatan instruksional, serta terhadap dosen/tutor dan peserta didik lain, (c) kegembiraan dan kepuasan dari belajar, (d) tingkat keinginan yang cukup untuk memacu belajar, (e) sikap diri yang positif, (f) daya tahan emosional, (g) keterampilan hubungan antar perorangan dan kelompok/keterampilan interaktif.¹⁵⁹

Dengan melibatkan usaha, baik dari tutor maupun peserta didik, melalui kelompok tutorial dengan potensi demikian, dapat dikembangkan mekanisme belajar yang secara efektif dapat membawa peserta didik masuk sepenuhnya dalam situasi belajar yang dapat meningkatkan proses belajarnya.

Kekuatan kelompok yang dapat dikembangkan dan bekerja efektif dalam kelompok kecil, dalam kelompok besar sulit terwujud. Hal ini disebabkan oleh jumlah anggotanya yang cukup besar dengan perbedaan individual yang cukup mencolok, sehingga sulit bagi tutor untuk memberi bimbingan secara individual atau mengarahkan kelompok

¹⁵⁹ Romiszowski, *op. cit.*, pp. 330-331.

kepada situasi kerjasama.

Dalam diskusi tutorial kontribusi yang berarti dari tiap peserta didik juga sulit diperoleh, karena terbatasnya waktu. Dalam kegiatan tersebut biasanya akan tampak adanya partisipasi individual yang sangat bervariasi. Ada peserta didik yang tetap pasif, mungkin disebabkan oleh perasaan cemas untuk mengungkapkan kekurangmampuannya, atau karena masalah psikologis lain; ada yang terlalu ragu dan menjadi kurang aktif, sedangkan yang lain terlalu banyak bertanya atau berbicara, bahkan sering diskusi demikian juga dikuasai oleh hanya sebagian kecil anggota kelompok bersangkutan. Sebaliknya menurut Bloom, ada penelitian yang menunjukkan bahwa kebanyakan tutor lebih sering memonopoli waktu diskusi dan kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpartisipasi.¹⁶⁰ Keadaan demikian menyulitkan bagi tutor untuk mengetahui apakah prasyarat yang dibutuhkan telah dimiliki, dapat diingat kembali serta dapat digunakan oleh setiap anggota kelompok bersangkutan.

Karena dalam kelompok besar bimbingan pada umumnya diberikan secara kelompok, sedangkan kurang ada kesempatan bagi peserta didik untuk menampilkan kemampuan dan keterampilan yang diharapkan secara individual, maka sulit bagi tutor untuk memastikan apakah petunjuk yang

¹⁶⁰ Davies I., loc. cit.

telah diberikan sudah dipahami atau belum oleh semua anggota kelompok. Karena peserta didik, secara individual, mungkin sangat bervariasi dalam berbagai aspek belajar, maka petunjuk atau bimbingan yang diberikan akan relatif kurang tepat atau kurang mengenai sasaran.¹⁶¹ Oleh karena itu, penilaian efektivitas kegiatan tutorial dengan kelompok besar hanya bersifat kemungkinan atau rata-rata.¹⁶²

Kendatipun terdapat kesulitan tersebut di atas, jika dilihat dari segi derajat kesulitan tujuan instruksional yang ingin dicapai, maka ada pokok-pokok tertentu yang pemahamannya kurang dipengaruhi oleh ukuran kelompok, dapat dipelajari dalam situasi kelompok besar tanpa kesulitan. Kegiatan belajar dalam kelompok besar, yang cenderung bersifat independen, memungkinkan berlangsungnya penguasaan informasi faktual yang sederhana, keterampilan individualistik serta keterampilan mekanik yang sederhana secara efektif.¹⁶³

Kegiatan tutorial dengan kelompok besar memiliki keuntungan yakni dapat mengatasi masalah kekurangan tutor, dengan demikian dapat menghemat biaya upah tutor, serta kurang menyita waktu. Faktor-faktor ini merupakan

¹⁶¹Gagné, Briggs, *op. cit.*, p. 253.

¹⁶²*Ibid.*, pp. 253-255.

¹⁶³Romisowski, *op. cit.*, p. 331.

kelemahan dari kegiatan tutorial dengan kelompok kecil.

Setelah mengikuti pembahasan tersebut di atas, dapat dilihat adanya beberapa perbedaan antara kedua sistem tutorial tersebut seperti yang dilukiskan pada Tabel 3.

Apabila ditelaah kembali hakekat dan proses belajar matematika yang telah diuraikan pada bagian awal Bab ini, serta memperhatikan perbandingan kedua sistem tutorial tersebut di atas, maka dapat dikemukakan bahwa kegiatan belajar yang bertujuan untuk pematapan penghayatan materi matematika akan lebih efektif apabila digunakan sistem tutorial kelompok kecil.

Berdasarkan data sejumlah penelitian berkenaan dengan efektivitas kelompok menurut ukurannya, Davies J. menyimpulkan bahwa efektivitas kelompok menurut ukurannya tergantung pada taraf kesulitan tujuan instruksional yang ingin dicapai.¹⁶⁴ Dikatakan bahwa kelompok kecil tidak lebih unggul daripada kelompok besar, apabila yang ingin dicapai adalah tujuan instruksional kognitif bertaraf rendah, sedangkan penggunaan kelompok kecil dari sekitar lima sampai tujuh orang peserta didik adalah lebih efektif, apabila tujuan instruksional kognitif bertaraf tinggi yang ingin dicapai.

¹⁶⁴ Davies I., *op. cit.*, pp. 130-131.

Tabel 3. Perbandingan Sistem Tutorial dengan Kelompok Kecil versus Kelompok Besar

Kelompok Kecil	Kelompok Besar
1) Bimbingan dapat diberikan secara individual atau kelompok.	Bimbingan hanya dapat diberikan secara kelompok keseluruhan (klasikal).
2) Jumlah peserta didik berada dalam jangkauan kendali tutor.	Jumlah peserta didik di luar jangkauan kendali tutor.
3) Kekuatan kelompok dapat dikembangkan dengan mudah dan dapat bekerja efektif.	Kekuatan kelompok sulit dikembangkan.
4) Setiap peserta didik mempunyai kesempatan bertanya atau mengemukakan pendapat; tampilan individual dapat dilaksanakan.	Tidak semua peserta didik mempunyai kesempatan bertanya atau mengemukakan pendapat; kegiatan cenderung menjadi monopoli sekelompok kecil peserta didik; tampilan individual sulit dilakukan.
5) Komunikasi multi-arah.	Komunikasi satu-arah.
6) Kegiatan terpusat pada peserta didik.	Kegiatan cenderung terpusat pada tutor.
7) Struktur kelompok cenderung bersifat kerjasama.	Struktur kelompok cenderung bersifat bersaing atau individualistik.
8) Cocok untuk hampir semua jenis belajar (sederhana ataupun kompleks).	Hanya cocok untuk jenis belajar yang sederhana.

Kelompok kecil	Kelompok Besar
<p>9) Efektif untuk retensi; aplikasi dan pengalihan ('transfer') informasi faktual, prinsip dan konsep; kemampuan dalam pemecahan masalah; kemampuan kreatif.</p>	<p>Efektif untuk penguasaan informasi faktual sederhana; efektivitas tutorial untuk kegiatan belajar yang lebih kompleks dan sulit hanya bersifat kemungkinan atau rata-rata.</p>
<p>10) Efektif untuk penurunan sikap prasangka; pengembangan sikap positif terhadap materi, tutor, teman sejawat; efektif untuk peningkatan motivasi belajar, sikap diri yang positif serta kemampuan emosional.</p>	<p>Sulit untuk mengembangkan hasil afektif tersebut secara efektif disebabkan struktur kelompok yang cenderung kompetitif dan individualistik; jumlah peserta didik yang besar menyulitkan tutor untuk mengarahkan peserta didik secara individual ke arah pengembangan afektif yang positif.</p>
<p>11) Apabila jumlah peserta didik besar dibutuhkan sejumlah tutor atau waktu pertemuan yang cukup banyak untuk kegiatan tutorial; menghadapi masalah biaya,</p>	<p>Dapat mengatasi masalah tutor (jumlah dan biaya) apabila jumlah peserta didik besar; tidak menyita waktu banyak.</p>

Bertolak dari pembahasan tersebut di atas dapatlah dikemukakan dugaan bahwa melalui sistem tutorial kelompok kecil proses belajar matematika peserta didik dapat ditingkatkan, dan dengan demikian prestasi belajar matematika yang lebih baik dapat diperoleh dibandingkan dengan sistem tutorial kelompok besar (\Rightarrow hipotesis a).

b. Pengaruh Strategi Latihan terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika

Mengatur kondisi eksternal untuk membentuk atau meningkatkan strategi kognitif secara tidak langsung merupakan suatu usaha melakukan pengendalian eksternal atas proses belajar berbagai kemampuan yang dikelola secara internal. Cara yang praktis dalam menyusun kondisi eksternal tersebut ialah dengan melibatkan peserta didik dalam kegiatan latihan dalam situasi baru yang bervariasi.¹⁶⁵

Kegiatan latihan sudah dibutuhkan sejak di tingkat sekolah dasar. Di tingkat sekolah lanjutan maupun perguruan tinggi, latihan masih tetap merupakan kegiatan yang sangat penting peranannya.¹⁶⁶ Bagi kebanyakan keterampilan akademik seperti matematika, statistika, serta cabang ilmu eksakta lainnya, tidak ada strategi lain

¹⁶⁵Gagné, op. cit., pp. 37-38.

¹⁶⁶Ausubel, Robinson, op. cit., p. 274.

yang dapat menggantikan latihan berulang-ulang.¹⁶⁷ Penguasaan keterampilan menggunakan berbagai aturan, rumus atau operasi matematika dalam pemecahan masalah dalam situasi baru yang bervariasi menuntut latihan yang intensif.

Tujuan utama kegiatan latihan ialah untuk membantu peserta didik lebih memantapkan pemahaman materi instruksional agar tidak mudah terlupakan, dan dengan demikian dapat segera digunakan apabila diperlukan pada waktu mempelajari materi selanjutnya, atau pada waktu menghadapi permasalahan baru yang penyelesaiannya menuntut penguasaan materi tersebut sebagai prasyarat.

Dick dan Carey menyatakan bahwa latihan dengan umpan balik merupakan kegiatan belajar yang paling berpengaruh dalam seluruh proses belajar.¹⁶⁸ Oleh karena itu, kegiatan latihan telah diajukannya sebagai salah satu komponen dasar strategi instruksional suatu modul. Partisipasi peserta didik dalam mempelajari materi modul akan tampak lebih aktif pada saat mengerjakan latihan, dibandingkan dengan kegiatan belajar pada waktu membaca materi modul tersebut. Tersedianya latihan yang memadai merupakan salah satu prinsip dasar proses belajar serta

¹⁶⁷Bower, Hilgard, *op. cit.*, pp. 539-540.

¹⁶⁸Dick, Carey, *op. cit.*, p. 108.

motivasi peserta didik.¹⁶⁹ Kegiatan latihan dalam hal ini hendaknya bermakna. Dengan kata lain, kegiatan latihan bukan semata-mata hanya mengajak peserta didik untuk aktif, melainkan juga harus diarahkan pada pemantapan pemahaman tujuan instruksional khusus yang sedang dihadapi peserta didik dalam kegiatan belajar tertentu, sesuai dengan tujuan kegiatan latihan seperti yang telah dikemukakan di atas. Oleh karena itu materi latihan harus relevan dengan materi TIK berkaitan. Dikatakan bahwa proses belajar akan lebih efektif apabila peserta didik ikut aktif dalam kegiatan latihan yang disesuaikan dengan tujuan instruksional.¹⁷⁰ Melalui kegiatan latihan peserta didik dapat mengetahui sejauh mana penguasaan yang telah dicapainya atas materi instruksional yang baru dipelajarinya. Dengan demikian dapat diketahui apakah TIK yang dirancang telah tercapai atau belum. Latihan tidak akan membantu peserta didik apabila semua yang dihasilkannya merupakan kaitan verbal, sedangkan yang seharusnya adalah pembentukan konsep.

Kebanyakan program studi telah dirancang untuk menyiapkan pengetahuan dan keterampilan yang akan digunakan kemudian setelah menyelesaikan program tersebut.

¹⁶⁹ Robert H. Davies, Lawrence T. Alexander, Stephen L. Yelon, Learning System Design (New York: McGraw-Hill Book Company, 1974), p. 205.

¹⁷⁰ Ibid.

Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha untuk dapat meyakinkan bahwa apa yang telah dipelajari akan bertahan dan dapat diterapkan dalam situasi pasca-program. Berkenaan dengan hal tersebut kegiatan latihan merupakan usaha yang sangat menunjang retensi, serta efektif bagi pematapan pengetahuan dan keterampilan yang diharapkan dapat diterapkan dalam berbagai tugas dan situasi.¹⁷¹

Latihan itu sendiri bukan merupakan variabel kognitif, melainkan salah satu faktor utama dari antara variabel materi instruksional yang mempengaruhi struktur kognitif.¹⁷² Pengaruh langsung dari latihan ialah dalam hal meningkatkan kestabilan dan kejelasan makna yang baru muncul dalam struktur kognitif. Keadaan ini selanjutnya dapat mempertinggi retensi serta kekuatan disosiasi peserta didik. Brownell menyatakan bahwa latihan hanya ada manfaatnya apabila kegiatannya mengandung latihan yang meningkatkan pemahaman, serta pengerjaannya harus merupakan kegiatan yang bermakna, bukan hanya sekedar mengulang-ulang.¹⁷³ Tingkat stabilitas serta kejelasan makna yang baru dipelajari akan menunjang proses asimilasi materi instruksional selama kegiatan berikutnya. Perubahan struktur kognitif yang ditempa melalui

¹⁷¹Kibler, *op. cit.*, p. 145.

¹⁷²Ausubel, Novak, Hanesian, *op. cit.*, p. 311.

¹⁷³Resnjick, Ford, *op. cit.*, p. 19.

latihan pertama (pada pembentukan makna baru) akan menjadikan peserta didik itu peka terhadap makna potensial yang terkandung dalam materi instruksional. Mantapnya gabungan materi baru yang terbentuk akibat kegiatan latihan menyebabkan tersedianya di dalam struktur kognitif idea baru yang stabil dan jelas, yang akan bermanfaat dalam proses belajar serta retensi materi instruksional berkaitan yang akan disajikan atau dipelajari kemudian. Dengan kata lain, kegiatan latihan dapat mempertinggi daya tanggap peserta didik terhadap presentasi berikutnya dari materi instruksional berkaitan.

Dalam sistem belajar mandiri seperti yang diselenggarakan Universitas Terbuka melalui sistem belajar jarak jauh, kegiatan latihan memegang peranan penting, terutama dalam kegiatan belajar matematika, mengingat belajar matematika menuntut pemahaman materi instruksional yang berkesinambungan. Popham menyatakan bahwa latihan yang memadai merupakan salah satu prinsip instruksional yang paling potensial, yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat langsung dalam kegiatan atau perilaku yang berkaitan dengan kemampuan atau keterampilan yang diharapkan selama pengajaran.¹⁷⁴ Dengan latihan peserta didik akan terdorong untuk berusaha menemukan sendiri (atau dengan bantuan tutor/kawan seke-

¹⁷⁴ Popham, *op. cit.*, p. 418.

lompok bila diperlukan) konsep, prinsip, pola atau prosedur penyelesaian masalah, serta berbagai cara atau strategi pemecahan masalah dalam situasi yang bervariasi. Kondisi demikian akan merangsang jelajah nalar serta kreativitas peserta didik. Adanya ungkapan "latihan menjadikan sempurna" ('practice makes perfect') menunjukkan pentingnya serta tidak dapat diabaikannya latihan dalam kegiatan belajar.¹⁷⁵

Efektivitas kegiatan latihan tergantung kepada bentuk, struktur atau cara penyampaiannya. Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, salah satu di antaranya adalah frekuensi latihan.

Frekuensi atau jumlah latihan merupakan dimensi relevan variabel latihan yang telah mendapat perhatian banyak pakar psikologi dan pendidikan. Untuk menilai peran dan efektivitas frekuensi latihan dalam proses belajar dan retensi perlu dipertimbangkan dua hal, yakni (1) apakah pengulangan tersebut mutlak diperlukan baik dalam pemantapan kekuatan asosiatif atau disosiatif dalam belajar hafalan dan bermakna, maupun dalam meningkatkan kekuatan tersebut sehingga jangka waktu retensi bertambah, dan (2) apakah frekuensi latihan mempunyai pengaruh khusus terhadap belajar hafalan dan bermakna tersebut.¹⁷⁶

¹⁷⁵Resnick, Ford, *op. cit.*, p. 11.

¹⁷⁶Ausubel, Novak, Hanesian, *op. cit.*, p. 322.

Dikemukakan bahwa frekuensi latihan bukan merupakan suatu kondisi yang penting dan diperlukan terutama dalam mempelajari materi instruksional yang walaupun potensial bermakna namun relatif mudah, sehingga dapat dimengerti melalui sekali baca saja. Akan tetapi, untuk mempelajari materi instruksional yang lebih sulit dan kompleks, serta untuk ketahanan retensi dan kelancaran proses pengalihan, pengulangan/latihan mutlak diperlukan. Bahkan ada kemungkinan juga bagi beberapa orang tertentu pengulangan/latihan masih diperlukan walaupun materi instruksional yang dihadapi masih tergolong sederhana dan mudah. Dalam teori tentang belajar sebagai proses informasi dinyatakan bahwa retensi dan pengalihan mempunyai hubungan erat dengan proses pengulangan. Semakin banyak kali suatu informasi diulang, semakin mantap kedudukannya dalam ingatan jangka pendek ('short term memory'), dan semakin besar pula kesempatan diberikan bagi penguatan representasi informasi tersebut dalam ingatan jangka panjang ('long term memory'), sehingga di kemudian waktu dapat diingat kembali secara lebih cepat dan tepat.¹⁷⁷ Apabila pada presentasi atau kegiatan belajar pertama idea yang dihadapi hanyalah bermakna secara potensial dan maknanya harus dihayati, maka melalui

¹⁷⁷ Robert L. Klatzky, Human Memory: Structures and Processes (San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1975), p. 16.

suatu proses pemantapan, pada presentasi atau kegiatan belajar berikutnya sebagian atau seluruh idea tersebut sudah dapat menyatu dengan struktur kognitif, sehingga maknanya dapat segera dihayati peserta didik. Pemantapan tersebut merupakan pengaruh khusus frekuensi latihan yang tidak dapat diabaikan, di samping pengaruh kumulatif variabel efektif lainnya (seperti prinsip hubungan, penguatan, serta penegasan dan penjelasan yang bersifat kognitif), yang dimungkinkan karena latihan berulang tersebut, terhadap proses belajar dan retensi.¹⁷⁸ Dengan kata lain, frekuensi latihan mempunyai manfaat atau fungsi lebih daripada hanya sekadar sebagai alat untuk kumulasi pengaruh yang diulang-ulang. Demikianlah dapat dikatakan bahwa semakin tinggi frekuensi latihan, semakin mantap pengetahuan dan keterampilan peserta didik.

Dari hasil beberapa penelitian tentang masalah jumlah latihan yang dibutuhkan untuk pemantapan materi instruksional yang sulit dan kompleks Bloom menunjukkan bahwa 10% peserta didik yang tergolong sangat lambat membutuhkan sekitar lima kali jumlah latihan yang dibutuhkan 10% peserta didik yang paling cerdas; bahkan bagi peserta didik yang berada di luar jangkauan kedua kelompok ekstrim tersebut, perbandingan jumlah latihan yang dibutuhkan dapat mencapai sepuluh berbanding sa-

¹⁷⁸ Loc. cit.

tu.¹⁷⁹ Secara tidak langsung hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa untuk pemantapan pemahaman pengetahuan dan keterampilan yang sulit dan kompleks, rata-rata peserta didik membutuhkan jumlah latihan yang tinggi. Dengan kata lain, apabila jumlah latihan yang dikerjakan kurang atau tidak memadai, maka usaha pemantapan tersebut akan tidak efektif dan dapat mengakibatkan terhambatnya proses belajar.

Bertolak dari pembahasan tersebut di atas, serta kenyataan bahwa bagi kebanyakan peserta didik materi matematika dipandang sebagai bidang studi yang sulit dan kompleks, dapatlah dikemukakan dugaan bahwa pada umumnya latihan dengan frekuensi tinggi akan berpengaruh lebih positif terhadap prestasi belajar peserta didik dalam bidang matematika dibandingkan dengan latihan dengan frekuensi rendah (\Rightarrow hipotesis b).

c. Pengaruh 'Locus of Control' terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika

Kualitas pengajaran yang baik belum dapat menjamin baiknya prestasi belajar peserta didik. Masih ada faktor lain yang dapat mempengaruhi tingkat prestasi belajar peserta didik, antaranya adalah peserta didik itu sendiri. Bloom menyatakan bahwa peserta didik merupakan

¹⁷⁹Bloom, op. cit., p. 122.

faktor penentu utama efektivitas belajarnya, khususnya kesiapan struktur kognitifnya. Walaupun metode mengajar yang digunakan atau pengajaran yang diberikan baik, namun peserta didik berkaitan tidak atau kurang memperhatikan, tidak termotivasi serta tidak siap secara kognitif menghadapi pengajaran yang diberikan, maka belajar tidak akan terjadi, demikian Ausubel et al.¹⁸⁰

Memperhatikan perbedaan karakteristik antara individu yang memiliki 'locus of control' internal dengan yang eksternal, sebagaimana telah dikemukakan terdahulu, dapatlah dipahami bahwa 'locus of control' akan mempengaruhi proses belajar peserta didik secara individual.

Peserta didik yang berkeyakinan bahwa keberhasilan atau kegagalannya dalam melaksanakan suatu tugas adalah tanggungjawabnya sendiri, dan bahwa tercapainya keberhasilan tergantung hanya pada usahanya sendiri, akan merasa terdorong untuk selalu belajar segiat mungkin agar tujuan belajar yang diharapkan dapat tercapai. Harapan agar usaha belajar akan berhasil, atau motivasi untuk mencapai keberhasilan, akan meningkatkan usaha yang berorientasi pada prestasi belajar.¹⁸¹ Penelitian Rotter menunjukkan bahwa peserta didik akan bekerja lebih giat apabila peserta didik tersebut yakin bahwa di-

¹⁸⁰Ausubel, Novak, Hanesian, op. cit., p. 14.

¹⁸¹Johnson D., op. cit., p. 306.

rinyalah yang bertanggungjawab atas keberhasilan yang dicapainya; dan keberhasilan yang dicapainya dapat meningkatkan kepercayaannya atas kemampuan dirinya.¹⁸² Dengan demikian, peserta didik dengan 'locus of control' internal, yang memiliki karakteristik tersebut di atas, dapat dikatakan mempunyai kemungkinan tinggi untuk meningkatkan efektivitas belajarnya sendiri. Hal menunjang lain yang juga dapat lebih meningkatkan kemungkinan tersebut adalah sifat individu tersebut yang intensif dan efektif di dalam memanfaatkan informasi. Terutama dalam kegiatan belajar matematika sifat tersebut sangat penting peranannya, mengingat struktur matematika yang bersifat kumulatif serta tersusun dalam urutan yang hierarkhis. Untuk mempelajari materi instruksional matematika pada tingkat tertentu dituntut penguasaan sejumlah informasi matematika yang relevan sebagai pengetahuan dan keterampilan prasyarat. Hal ini berkaitan erat dengan faktor kesiapan struktur kognitif peserta didik, yang dalam proses belajar matematika merupakan kondisi internal yang sangat menentukan. Apabila pengetahuan dan keterampilan prasyarat yang diperlukan belum dimiliki atau tidak dikuasai, maka peserta didik bersangkutan akan mengalami kesulitan belajar, yang selanjutnya dapat menghambat laju belajarnya. Sifat lain peserta

¹⁸² Dembo, op. cit., p. 84.

didik yang memiliki 'locus of control' internal, yang relevan dan menguntungkan di dalam kegiatan belajar matematika, ialah keterlibatannya secara kognitif dalam setiap kegiatan melaksanakan tugas belajar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa individu yang memiliki 'locus of control' internal lebih siap secara kognitif dan perseptual dalam pengalamannya dibandingkan dengan individu yang memiliki 'locus of control' eksternal.¹⁸³ Aktivitas kognitif sangat penting peranannya dalam kegiatan belajar matematika, mengingat keterampilan matematika merupakan keterampilan intelektual yang selalu berkaitan dengan proses abstraksi. Kegiatan mental ini menuntut kemampuan bernalar peserta didik yang ingin mempelajari subjek matematika tersebut. Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, kegiatan belajar matematika pada umumnya merupakan kegiatan pemecahan masalah, yang dapat diselesaikan secara efektif, apabila peserta didik memberi respons terhadap situasi permasalahan tersebut sebagai suatu keseluruhan yang terstruktur, bukan sebagai jumlah bagian-bagiannya. Tuntutan ini sesuai dengan sifat individu dengan 'locus of control' internal, yang biasa menghadapi tugas secara holistik, sebagai suatu yang terorganisir. Demikianlah, dari uraian di atas dapat

¹⁸³ Herbert M. Lefcourt, Melanie S. Telegdi, "Perceived Locus of Control and Field Dependence as Predictors of Cognitive Activity", Journal of Consulting Psychology, 1971, Vol. 37, No. 1, p. 53.

dikatakan bahwa peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal, dengan berbagai karakteristik yang menunjang, mempunyai kemampuan untuk mempelajari matematika secara efektif, yang memungkinkannya untuk mencapai prestasi belajar matematika yang diharapkan.

Sebaliknya, peserta didik dengan 'locus of control' eksternal, yang berkeyakinan bahwa keberhasilan atau kegagalannya melaksanakan tugas ada hubungannya dengan kekuatan-kekuatan eksternal (nasib, keberuntungan, atau kekuatan eksternal lain yang menguasainya), cenderung suka mengelak dari tanggung jawab dan menunjuk sumber kekuatan eksternal tersebut sebagai yang bertanggungjawab atas keberhasilan atau kegagalannya. Keadaan demikian memupuk sifat ketergantungan diri pada orang lain, serta sifat ragu-ragu akan kemampuan diri. Keadaan tersebut selanjutnya akan menghambat usaha belajar peserta didik bersangkutan, serta memperlambat perkembangan konsep-diri yang positif dan perasaan mampu mengatur atau mempengaruhi kegiatan belajarnya sendiri. Khususnya dalam kegiatan belajar matematika, peserta didik dengan 'locus of control' eksternal juga memiliki beberapa karakteristik yang kurang menunjang proses belajarnya. Peserta didik dengan 'locus of control' eksternal cenderung kurang terlibat secara kognitif dalam melaksanakan tugas belajar. Di samping hal tersebut, peserta didik yang eksternal tersebut kurang dapat me-

manfaatkan informasi, serta cenderung menangani komponen-komponen tugas atau situasi permasalahan sebagai unsur-unsur terpisah. Sifat demikian dapat menyebabkan peserta didik dengan 'locus of control' eksternal mengalami kegagalan dalam menghadapi tugas atau permasalahan yang terstruktur, seperti halnya dalam bidang matematika. Struktur matematika menuntut dikerjakan sebagai suatu kesatuan yang terpadu, dengan bagian-bagiannya yang terkait satu dengan yang lain. Di samping hambatan-hambatan tersebut, tingkat kegelisahan yang tinggi (yang cenderung dimiliki peserta didik dengan 'locus of control' eksternal) akan mengurangi efisiensi proses informasi serta kemampuan mengabstraksi dan aspek lain fungsi intelektual individu bersangkutan.¹⁸⁴ Berbagai karakteristik yang tidak menunjang, yang dimiliki peserta didik yang eksternal tersebut, dapat menghambat efektivitas belajar matematika peserta didik bersangkutan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang berorientasi internal lebih banyak menggunakan waktunya untuk kegiatan intelektual dan akademik serta cenderung memiliki motivasi prestasi dibandingkan dengan peserta didik yang berorientasi eksternal.¹⁸⁵ Penelitian Messer menunjukkan hasil yang hampir sejalan, yakni

¹⁸⁴ Johnson D., *op. cit.*, p. 315.

¹⁸⁵ Dembo, *op. cit.*, p. 86.

bahwa keyakinan akan kendali internal berhubungan dengan pendidikan independen serta usaha intelektual dan prestasi.¹⁸⁶ Penelitian lain yang dilakukannya terhadap peserta didik tingkat sekolah dasar menunjukkan bahwa peserta didik yang merasa bahwa tampilan akademiknya tergantung pada usahanya sendiri memperoleh skor prestasi belajar yang lebih tinggi daripada yang merasa dirinya dikendali atau dipengaruhi kekuatan eksternal.¹⁸⁷

Berdasarkan pembahasan tersebut di atas dapatlah dikemukakan dugaan bahwa dalam bidang matematika, peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal akan belajar lebih efektif, dan dengan demikian mempunyai peluang yang lebih besar untuk mencapai prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang memiliki 'locus of control' eksternal (\Rightarrow hipotesis c).

d. Pengaruh Interaksi antara Sistem Tutorial dengan Strategi Latihan terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika

Rowntree menyatakan bahwa latihan dapat membantu memantapkan pemahaman materi instruksional sekali pemahaman awal sudah tercapai.¹⁸⁸ Hal ini berarti bahwa la-

¹⁸⁶ Travers, *op. cit.*, p. 453.

¹⁸⁷ *Ibid.*, p. 454.

¹⁸⁸ Rowntree, *op. cit.*, p. 122.

tihan hanya akan berhasil apabila dikerjakan setelah peserta didik telah mengalami pemahaman awal mengenai materi instruksional serta keterampilan proses terkait yang dihadapi. Pada umumnya pemahaman awal tersebut masih bersifat tidak stabil dan mudah terlupakan, apabila tidak diadakan usaha pemantapannya. Kegiatan latihan bertujuan untuk membantu peserta didik memantapkan pemahaman awal materi instruksional tersebut, meningkatkan kestabilan serta kejelasan makna yang baru muncul dalam struktur kognitif. Seperti telah dikemukakan terdahulu, kestabilan serta kejelasan makna idea baru yang sudah menyatu dalam struktur kognitif peserta didik akan sangat membantu proses belajar selanjutnya.

Kegiatan belajar matematika umumnya berupa kegiatan pemecahan masalah dan penemuan, yang berkaitan dengan konsep, prinsip, aturan, pola, prosedur, ataupun aplikasi, baik dalam matematika murni maupun terapan. Demikian pula halnya dengan kegiatan latihannya. Kesulitan yang sering dialami kebanyakan peserta didik dalam kegiatan belajar matematika umumnya disebabkan oleh rendahnya taraf kesiapan struktur kognitif peserta didik bersangkutan, yang berarti tidak mantapnya atau tidak dimilikinya pengetahuan dan keterampilan prasyarat yang dibutuhkan untuk mempelajari idea baru atau untuk memecahkan masalah matematika yang dihadapi. Untuk mengatasi kesulitan tersebut perlu disiapkan kondisi ekster-

nal yang kondusif bagi proses belajar matematika yang efektif. Berkenaan dengan hal tersebut Gagné mengemukakan bahwa persiapan kondisi eksternal yang relevan hendaknya meliputi kegiatan pemberian penjelasan (kembali) tentang tujuan instruksional, pengetahuan dan keterampilan matematika yang diperlukan sebagai prasyarat atau membimbing peserta didik ke arah mengingat kembali pengetahuan prasyarat yang sudah dimiliki dari kegiatan belajar sebelumnya, pemberian petunjuk ke arah bagaimana menghubungkan pengetahuan prasyarat dengan idea baru yang dihadapi agar dapat dibentuk pengetahuan atau keterampilan matematika yang baru, serta menyiapkan kegiatan pengulangan atau latihan menyangkut pengetahuan atau keterampilan baru tersebut. Dengan jalan memberi bimbingan demikian, keterampilan proses peserta didik dapat ditingkatkan. Agar kondisi eksternal tersebut dapat dilaksanakan secara efektif, dituntut adanya bimbingan yang efektif pula. Berdasarkan dugaan yang telah dikemukakan pada pembahasan mengenai pengaruh sistem tutorial terhadap prestasi belajar matematika dapat dipahami bahwa kegiatan tutorial kelompok kecil merupakan jalur yang tepat bagi pelaksanaan bimbingan yang efektif.

Bimbingan efektif yang dapat dijalankan melalui kegiatan tutorial kelompok kecil dapat membawa sejumlah besar peserta didik kepada pemahaman awal idea matematika yang baru dipelajari. Setelah tahap ini tercapai ba-

rulah kegiatan latihan dapat dikerjakan dan dapat bermanfaat bagi pemantapan pemahaman serta kestabilan dan kejelasan makna idea baru tersebut.

Semakin lanjut materi instruksional matematika, semakin sulit dan kompleks kontennya. Dengan demikian, usaha pemantapan pemahaman serta kestabilan makna idea baru matematika di dalam struktur kognitif peserta didik menuntut jumlah latihan yang semakin tinggi. Peran latihan dengan frekuensi tinggi dalam proses belajar matematika sangat penting bukan hanya untuk kepentingan penguasaan idea baru, melainkan juga untuk memantapkan keterampilan proses yang diperlukan dalam kegiatan belajar matematika selanjutnya, yang membutuhkan idea baru tersebut sebagai prasyarat.

Situasi kelompok besar, yang memiliki sifat seperti jumlah anggota yang besar, terpusat pada tutor, kompetitif, individualistis, sangat tidak menunjang proses pemberian bimbingan yang efektif, sebagaimana telah dikemukakan terdahulu. Dalam kelompok demikian hanya sebagian kecil saja dari anggota kelompok yang dapat mengikuti dan mungkin mengerti petunjuk yang diberikan tutor, sedangkan sebagian besar peserta didik lainnya tidak mendapat kesempatan untuk mengajukan permasalahan belajarnya. Apabila dalam kegiatan belajar matematika, latihan dikerjakan sebelum peserta didik memperoleh pemahaman awal mengenai makna materi instruksional yang

dihadapi, maka kemungkinan besar akan terjadi hal-hal yang dapat merugikan peserta didik bersangkutan, baik kognitif maupun afektif. Karena makna idea-idea (individual maupun hubungannya satu dengan yang lain) yang diperlukan belum dikuasai atau dimiliki, maka peserta didik akan mengalami kesulitan dalam usahanya untuk memecahkan masalah atau menyelesaikan soal latihan yang dihadapi. Untuk memikirkan dan memecahkan soal latihan tersebut akan menyita waktu banyak, sedangkan kemungkinan besar usaha tersebut akan beralih kepada kegiatan mencoba-coba, yang dapat berakhir pada suatu kegagalan. Sering mengalami kegagalan demikian dapat mengakibatkan perasaan ragu akan kemampuan diri, yang selanjutnya dapat menimbulkan rasa rendah diri, perasaan kecewa, kekecewaan, serta menciutnya semangat untuk berusaha belajar lebih lanjut.

Pemberian latihan dengan frekuensi tinggi tidak akan ada manfaatnya, karena tanpa adanya pemahaman awal serta pengetahuan prasyarat yang relevan peserta didik tidak akan dapat mengerjakan latihan tersebut. Dalam keadaan demikian peserta didik kemungkinan besar akan lari ke dalam kebiasaan menghafal. Namun hasil belajar yang diperoleh melalui hafalan belaka atau latihan tanpa penghayatan sifatnya rapuh dan tidak akan menetap lama. John R. Clark menyebut cara belajar demikian sebagai cara "pembiasaan dengan wawasan yang minimum" ('routiniza-

tion with minimum insight').¹⁸⁹ Tanpa pengertian dan penghayatan, apa yang diperoleh tidak akan berkembang dan dapat mengakibatkan kesulitan dalam kegiatan belajar selanjutnya, mengingat tata urutan materi instruksional matematika yang bersifat hirarkhis.

Berdasarkan pembahasan tersebut di atas dapatlah dikemukakan bahwa, walaupun disertai dengan latihan frekuensi tinggi, pengaruh kegiatan tutorial kelompok kecil diduga tetap akan lebih positif terhadap peningkatan efektivitas proses belajar matematika, dibandingkan dengan kegiatan tutorial kelompok besar.

Apabila kegiatan belajar matematika disertai dengan latihan frekuensi rendah, maka perbandingan pengaruh antara kegiatan tutorial kelompok kecil dengan kegiatan tutorial kelompok besar tidak sama seperti yang terjadi pada kegiatan belajar matematika yang disertai dengan latihan frekuensi tinggi tersebut di atas.

Sebagaimana telah dikemukakan terdahulu, kegiatan latihan baru dapat dimulai apabila pemahaman awal telah tercapai, dan pencapaian pemahaman awal tersebut dapat berlangsung lebih efektif melalui kegiatan tutorial kelompok kecil daripada melalui kegiatan tutorial kelompok besar. Telah dikemukakan pula bahwa pemahaman awal tersebut masih bersifat labil, sehingga masih mudah terlu-

¹⁸⁹ Johnson, Rising, *op. cit.*, p. 9.

pakan, apabila tidak diadakan usaha pemantapannya. Sesuai dengan dugaan yang telah dikemukakan pada pembahasan mengenai pengaruh strategi latihan, untuk bidang studi matematika, pemantapan pemahaman dan kestabilan idea matematika yang baru diperoleh akan lebih efektif melalui kegiatan latihan dengan frekuensi tinggi dibandingkan dengan latihan frekuensi rendah. Ford dan Resnick menyatakan bahwa untuk pemecahan masalah yang sulit dan kompleks diperlukan jumlah latihan yang lebih banyak daripada pemecahan masalah yang sederhana dan mudah. Jumlah latihan yang sedikit untuk pemantapan pemahaman materi yang sulit dan kompleks kemungkinan besar belum cukup kuat untuk memadukan idea yang baru diperoleh ke dalam struktur kognitif peserta didik, sehingga sifatnya tetap masih tidak stabil dan mudah terlupakan.

Dari bahasan di atas dapat disimpulkan bahwa walaupun melalui kegiatan tutorial kelompok kecil pemahaman awal dapat tercapai, namun tidak diikuti dengan jumlah latihan yang memadai, maka khususnya untuk materi instruksional matematika, proses pemantapan dan kestabilan idea baru tersebut kemungkinan besar tidak tercapai. Akibatnya kondisi struktur kognitif peserta didik tetap masih belum siap menghadapi materi instruksional berikutnya. Hal ini selanjutnya akan mempengaruhi efektivitas belajar peserta didik bersangkutan. Kegagalan berturut-turut yang mungkin akan dialami peserta didik

dapat menimbulkan berbagai masalah psikologis yang dapat menghambat proses belajarnya, serta memudarkan motivasinya untuk berusaha belajar.

Melaksanakan kegiatan tutorial dengan menggunakan kelompok besar disertai latihan frekuensi rendah juga akan membawa akibat yang sama buruknya terhadap proses belajar peserta didik seperti halnya yang dapat terjadi pada kegiatan tutorial kelompok kecil tersebut di atas. Bahkan masih pada tahap pemahaman awal saja sudah terdapat berbagai faktor penghambat proses belajar peserta didik, yang disebabkan oleh sifat kelompok besar yang kurang menunjang, sebagaimana telah dikemukakan. Tidak tercapainya pemahaman awal idea yang baru dipelajari menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan latihan yang berkaitan dengan idea baru tersebut. Dengan menggunakan latihan frekuensi tinggipun peserta didik akan mengalami kesulitan, bahkan dapat menimbulkan berbagai masalah psikologis yang dapat menghambat proses belajar, apalagi bila hanya disertai dengan latihan frekuensi rendah.

Demikianlah dapat disimpulkan bahwa dalam kegiatan belajar matematika yang disertai dengan latihan frekuensi rendah, baik kegiatan tutorial kelompok kecil maupun tutorial kelompok besar tidak akan meningkatkan kualitas struktur kognitif peserta didik. Akibatnya, laju belajar peserta didik akan terhambat dan olehnya

prestasi belajar peserta didik bersangkutan sulit mengalami peningkatan. Dengan kata lain, dalam kegiatan belajar matematika yang disertai dengan latihan frekuensi rendah, antara kegiatan tutorial kelompok kecil dengan kegiatan tutorial kelompok besar tidak terdapat perbedaan pengaruh terhadap prestasi belajar matematika peserta didik.

Dari uraian di atas dapat pula disimpulkan bahwa dalam kegiatan tutorial kelompok kecil pelaksanaan latihan dengan frekuensi tinggi akan lebih efektif dibandingkan dengan latihan frekuensi rendah, sedangkan dalam kegiatan tutorial kelompok besar tidak terdapat perbedaan pengaruh antara kedua taraf latihan tersebut.

Berdasarkan pembahasan tersebut di atas dapatlah dikemukakan dugaan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan (\Rightarrow hipotesis d).

- e. Pengaruh Interaksi antara Sistem Tutorial dengan 'Locus of Control' terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika

Dimensi 'locus of control' dapat bergeser sepanjang suatu kontinum, dari eksternal ke arah internal atau sebaliknya. Adanya sifat ini menunjukkan bahwa peserta didik yang merasa diri kurang mampu berinisiatif sendiri, kurang percaya diri, ragu-ragu dalam memacu ke-

giatan belajarnya sendiri, mempunyai kemungkinan untuk mengembangkan dirinya, sehingga dapat secara aktif meningkatkan proses belajarnya. Seperti telah dikemukakan terdahulu, 'locus of control' individu dapat diubah melalui suatu usaha yang direncanakan.

Johnson mengemukakan bahwa perilaku yang termotivasi akan muncul hanya apabila peserta didik yakin bahwa dengan usaha sendiri, perubahan dapat terjadi.¹⁹⁰ Keyakinan ini dapat dikembangkan dengan jalan (1) mengurangi atau menghilangkan rintangan yang menghambat motivasi intrinsik dalam mempengaruhi perilaku belajar peserta didik, dan (2) meningkatkan motivasi prestasi. Rintangannya tersebut dapat meliputi berbagai sifat yang menguasai dan mempengaruhi proses belajar peserta didik yang berorientasi eksternal. Dalam proses belajar matematika, sifat kegelisahan misalnya dapat meningkatkan kesulitan pemahaman. Dikatakan bahwa kegelisahan dapat mengurangi efisiensi berpikir matematis.¹⁹¹ Usaha untuk mengatasi rintangan tersebut serta meningkatkan motivasi belajar peserta didik dapat dilakukan dengan jalan (1) mengatur kegiatan belajar dalam situasi yang lebih bersifat kooperatif daripada kompetitif¹⁹², (2) meningkatkan harapan

¹⁹⁰ Johnson D., *op. cit.*, p. 317.

¹⁹¹ Skemp, *op. cit.*, p. 125.

¹⁹² Johnson D., *op. cit.*, p. 315.

bahwa peserta didik tersebut dapat berhasil dalam belajar, (3) mempengaruhi peserta didik untuk dapat meyakini diri bahwa keberhasilan dan kegagalannya berhubungan dengan kemampuan serta usahanya. DeCharms mengemukakan bahwa untuk meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam belajar, kepada peserta didik tersebut perlu dibantu untuk meyakini dirinya sebagai "pelaku/sumber" aktif dalam kegiatan belajar, bukan sebagai "pion". Peserta didik dapat dibimbing untuk bertindak sebagai "pelaku" aktif dalam belajar, dengan jalan (1) mengetahui kekuatan dan kelemahannya, (2) memilih tujuannya secara realistik, serta membuat catatan teliti mengenai kemampuannya, (3) menentukan tindakan konkrit yang dapat dilakukannya di saat tertentu untuk membantu mencapai tujuannya, dan (4) belajar bagaimana menilai tindakannya apakah telah memiliki pengaruh yang diharapkan.¹⁹³ Cara-cara tersebut di atas sejalan dengan proses pengaturan-diri ('self-regulatory process'). Komponen pengaturan-diri tersebut meliputi penentuan tujuan yang ingin dicapai, pemantauan tampilan seseorang, penilaian atas tampilan tersebut menurut taksiran tujuan yang telah ditetapkan, serta pemberian penghargaan atas tampilan yang diperoleh sesuai tujuan tersebut.¹⁹⁴ Keterampilan peng-

¹⁹³ Ibid., p. 307.

¹⁹⁴ Bower, Hilgard, op. cit., p. 468.

aturan-diri dapat diajarkan baik kepada anak-anak maupun orang dewasa yang mempunyai kelemahan dalam beberapa hal dan ingin memiliki kendali yang lebih baik terhadap perilakunya sendiri. Sistem pengaturan-diri tersebut memungkinkan seseorang bekerja ke arah pencapaian tujuan perilaku, termasuk tujuan untuk melepaskan diri dari kendali eksternal.¹⁹⁵

Salah satu jalur untuk menjalankan usaha tersebut di atas dalam rangka upaya membantu peserta didik dalam mengatasi permasalahan atau kesulitan belajar yang dialaminya sebagai akibat faktor-faktor psikologis, adalah melalui kegiatan tutorial. Melalui kegiatan diagnostik yang baik, sebagaimana telah dikemukakan terdahulu, tutor dapat mengetahui peserta didik mana yang membutuhkan bimbingan. Peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal dan yang memiliki 'locus of control' eksternal dapat mempunyai aspirasi yang sama, namun untuk mencapai cita-cita yang diharapkan, peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal terhalang oleh sifat-sifat yang dimilikinya. Di samping informasi yang dapat diperoleh melalui pelaksanaan tes-awal, tutor dapat mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik, yang disebabkan oleh sifat-sifat tersebut, melalui proses tanya-jawab, percakapan, dan/atau pengamatan atas

¹⁹⁵ Ibid.

pekerjaan peserta didik pada saat sedang menyelesaikan soal/tugas. Berdasarkan hasil yang diperolehnya dari proses diagnostik tersebut tutor dapat menentukan langkah-langkah pembimbingan sesuai dengan kebutuhan peserta didik bersangkutan. Adanya sifat kurang percaya akan kemampuan diri menjadikan peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal tergantung pada orang lain. Sifat menggantungkan kepercayaan pada orang lain, lebih cenderung mengikuti pendapat orang lain, serta mudah dipengaruhi akan menunjang kelancaran jalannya proses bimbingan, yang selanjutnya dapat memungkinkan terjadinya peningkatan kesiapan struktur kognitif peserta didik tersebut. Namun kemungkinan tersebut hanya dapat terwujud melalui bimbingan yang efektif, yang dapat berlangsung melalui bimbingan individual. Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya, bimbingan individual dapat dilaksanakan dengan mudah dalam kegiatan tutorial dengan kelompok kecil, sedangkan dalam kegiatan tutorial dengan kelompok besar hal tersebut sulit dilaksanakan. Penggunaan kelompok besar dalam kegiatan tutorial menyulitkan upaya meningkatkan kepercayaan diri peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal, disebabkan sifatnya yang takut atau ragu-ragu bertanya atau mengemukakan pendapat, kecilnya kemungkinan untuk mendapat kesempatan memperoleh perhatian atau bimbingan khusus dari tutor serta iklim kelompok besar yang bersifat kompetitif dan

individualistis. Akibatnya, peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal tidak mempunyai kesempatan untuk meningkatkan efektivitas belajarnya. Dari uraian tersebut di atas dapatlah diduga bahwa peserta didik dengan 'locus of control' eksternal dapat mencapai prestasi belajar matematika yang lebih baik melalui kegiatan tutorial kelompok kecil dibandingkan dengan kegiatan tutorial kelompok besar.

Kalau penggunaan kelompok besar dalam kegiatan tutorial diduga kurang efektif bagi peningkatan efektivitas belajar matematika peserta didik dengan 'locus of control' eksternal, maka bagi peserta didik dengan 'locus of control' internal tidaklah demikian halnya. Karena sifat kepribadiannya yang bertanggungjawab, keyakinan bahwa keberhasilannya tergantung pada kemampuan serta usahanya sendiri, percaya diri, independen, maka penggunaan kelompok besar tidak akan menghambat proses belajar peserta didik yang berorientasi internal. Sebaliknya, dalam kegiatan tutorial dengan kelompok kecil, keterikatan dengan tutor serta anggota lain kelompok tersebut dapat menekan sifat-sifat positif peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal. Apabila bimbingan yang mengarahkan perhatian peserta didik pada keterpaduan tugas dapat meningkatkan efektivitas belajar matematika peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal, maka bagi yang memiliki 'locus of con-

trol' internal bimbingan tersebut kurang mempengaruhi efektivitas belajarnya.¹⁹⁶ Peserta didik dengan 'locus of control' internal memiliki sifat kurang percaya pada pendapat orang lain, tidak mudah dipengaruhi, tidak bergantung kepada orang lain. Oleh karena itu, keharusan mengikuti kegiatan tutorial, mendengar petunjuk-petunjuk dari tutor dapat mengakibatkan rasa kebosanan atau kejenuhan. Hal ini dapat menghambat kegiatan belajarnya. Demikianlah dapat diduga bahwa bagi peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal, kegiatan belajar akan berlangsung lebih efektif melalui kegiatan tutorial yang menggunakan kelompok besar dibandingkan dengan yang menggunakan kelompok kecil.

Hasil penelitian yang menunjukkan adanya kecenderungan atau indikasi pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control' adalah penelitian yang dilakukan oleh Daniels dan Stevens terhadap sejumlah mahasiswa dalam matakuliah pengantar psikologi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal belajar lebih baik melalui pengajaran bebas daripada melalui pengajaran terprogram, sedangkan mahasiswa dengan 'locus of control' eksternal sebaliknya belajar lebih baik melalui pengajaran terprogram daripada melalui pengajaran be-

¹⁹⁶Lefcourt, *op. cit.*, p. 64.

bas.¹⁹⁷ Dari hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa situasi yang memberi peluang bagi mahasiswa untuk bebas mengatur kegiatan belajarnya akan efektif bagi proses belajar mahasiswa dengan 'locus of control' internal, namun tidak efektif bagi proses belajar mahasiswa dengan 'locus of control' eksternal.

Dari uraian di atas dapat juga dikemukakan bahwa melalui kegiatan tutorial kelompok kecil peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal mempunyai kemungkinan untuk belajar lebih efektif dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal. Sebaliknya melalui kegiatan tutorial kelompok besar, peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal mempunyai kemungkinan untuk belajar lebih efektif dibandingkan dengan yang memiliki 'locus of control' eksternal.

Berdasarkan pembahasan tersebut di atas dapatlah dikemukakan dugaan bahwa terdapat interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control' peserta didik (=> hipotesis e).

¹⁹⁷M.C. Wittrock, The Cognitive Movement in Instruction (Los Angeles: AERA Annual Meeting, University of California, 1978), p. 7.

f. Pengaruh Interaksi antara Sistem Tutorial, Strategi Latihan dan 'Locus of Control' terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa dalam Bidang Matematika

Dari pembahasan terdahulu telah dikemukakan bahwa walaupun kegiatan belajar matematika disertai dengan latihan frekuensi tinggi, kegiatan tutorial kelompok kecil akan tetap lebih tinggi dibandingkan dengan kegiatan tutorial kelompok besar. Apabila kegiatan belajar disertai dengan latihan frekuensi rendah, maka tidak ada perbedaan pengaruh antara kedua kegiatan tutorial tersebut terhadap efektivitas belajar matematika. Karakteristik tutorial kelompok dan strategi latihan juga menunjukkan bahwa dalam kegiatan tutorial kelompok kecil latihan frekuensi tinggi akan lebih efektif digunakan dibandingkan dengan latihan frekuensi rendah, sedangkan dalam kegiatan tutorial kelompok besar tidak akan terdapat perbedaan pengaruh antara kedua strategi latihan tersebut, bahkan mungkin akan terjadi yang sebaliknya. Telah dikemukakan pula bahwa dalam kegiatan tutorial kelompok kecil, peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal akan belajar lebih efektif dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal. Sebaliknya, dalam kegiatan tutorial kelompok besar peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal akan belajar lebih efektif dibandingkan dengan

peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal. Karakteristik tutorial kelompok dan 'locus of control' juga menunjukkan bahwa bagi peserta didik yang memiliki 'locus of control' internal, kegiatan tutorial kelompok besar akan lebih efektif dibandingkan dengan kegiatan tutorial kelompok kecil, sedangkan bagi peserta didik yang memiliki 'locus of control' eksternal berlaku hal yang sebaliknya.

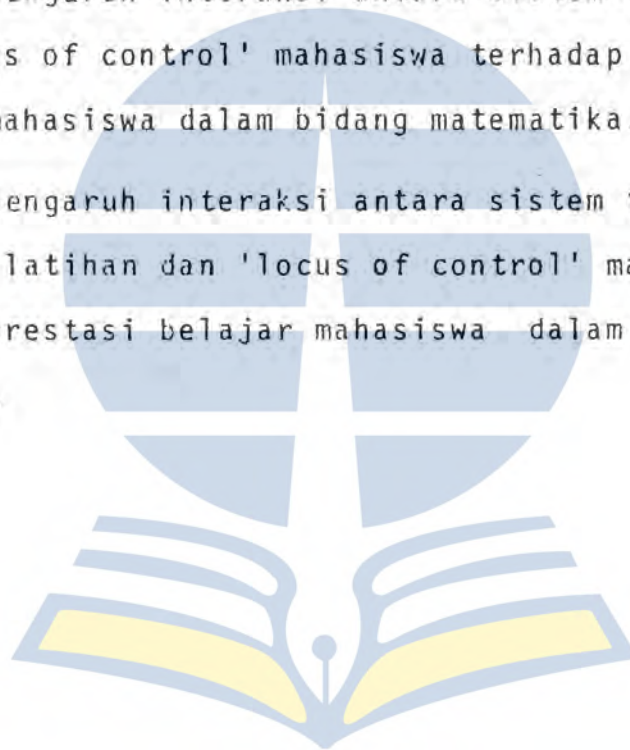
Memperhatikan hal-hal tersebut di atas, dapatlah diduga bahwa terdapat pengaruh interaksi antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control' terhadap efektivitas belajar peserta didik dalam bidang matematika. (\Rightarrow hipotesis f).

3. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dikemukakan di atas, dapatlah diajukan hipotesis penelitian ini sebagai berikut:

- a. Secara keseluruhan, sistem tutorial yang menggunakan kelompok kecil akan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi daripada sistem tutorial yang menggunakan kelompok besar.
- b. Secara keseluruhan strategi latihan dengan frekuensi tinggi akan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi daripada strategi latihan dengan frekuensi rendah.

- c. Secara keseluruhan, mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal akan mencapai prestasi belajar matematika yang lebih tinggi daripada mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal.
- d. Ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.
- e. Ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control' mahasiswa terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.
- f. Ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control' mahasiswa terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.



B A B III

METODOLOGI PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh antara sistem tutorial kelompok kecil dengan sistem tutorial kelompok besar, antara strategi latihan frekuensi tinggi dengan strategi latihan frekuensi rendah, antara 'locus of control' internal dengan 'locus of control' eksternal. Di samping hal tersebut, penelitian ini juga bermaksud untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan, antara sistem tutorial dengan 'locus of control' mahasiswa, serta pengaruh interaksi antara ketiga variabel tersebut terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Terbuka Unit Pelaksana Belajar Jarak Jauh (UT-UPBJJ) Manado, dengan mengambil mahasiswa program studi S_1 Jurusan Ekonomi dan Studi Pembangunan sebagai populasi dari sampel yang digunakan.

Secara sengaja dipilih UT-UPBJJ Manado sebagai tempat pelaksanaan penelitian ini, karena didasarkan atas beberapa pertimbangan, antara lain ialah belum per-

nah diadakannya kegiatan penelitian di tempat tersebut, khususnya menyangkut permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini, serta adanya kesediaan pimpinan UT-UPBJJ Manado serta beberapa tenaga dosen matakuliah matematika untuk membantu dalam pelaksanaan penelitian/eksperimen ini.

Waktu penelitian yang direncanakan ialah empat bulan, yakni selama bulan September sampai dengan bulan Desember 1985. Waktu tersebut sudah mencakup waktu pelaksanaan tes-awal, perlakuan dan tes-akhir.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk 'quasi-experiment'. Ada empat variabel yang terlibat dalam eksperimen ini. Tiga variabel bebas, yang meliputi sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control', masing-masing terdiri atas dua taraf. Variabel tak bebas ialah prestasi belajar matematika. Karena ketiga variabel bebas dimanipulasi secara bersama-sama dengan maksud untuk meneliti pengaruh masing-masing maupun interaksi antar variabel tersebut terhadap variabel tak bebas, maka struktur penelitiannya adalah rancangan faktorial. Untuk kebutuhan analisis, rancangan faktorial tersebut disusun berdasarkan variabel yang terlibat, sebagaimana yang dilukiskan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rancangan Faktorial 2 x 2 x 2

Sistem tutorial (T)	K				B			
Strategi latihan (L)	T		R		T		R	
Locus of Control (C)	I	E	I	E	I	E	I	E
Ukuran sampel	n	n	n	n	n	n	n	n

Keterangan:

K = Tutorial dengan pendekatan Kelompok Kecil (K).

B = Tutorial dengan pendekatan Kelompok Besar (B).

T = Strategi latihan dengan frekuensi tinggi (T).

R = Strategi latihan dengan frekuensi rendah (R).

I = 'Locus of Control' Internal (I).

E = 'Locus of Control' eksternal (E).

4. Teknik Pengambilan Sampel

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Terbuka UPBJJ Manado, yang mengikuti Program S₁ Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan, yang terdiri atas 135 mahasiswa.

Kelompok mahasiswa yang digunakan dalam peneliti-

an ini dibentuk dari semua mahasiswa yang dapat mengikuti kegiatan tutorial selama penelitian. Ada empat kelompok, yakni I, II, III dan IV, dengan jumlah mahasiswa masing-masing berturut-turut sebesar 27, 20, 19 dan 24 orang mahasiswa. Penentuan kelompok tutorial dilakukan secara acak, yakni dengan melakukan undian dengan menggunakan uang logam. Hasil undian tersebut menentukan kelompok II dan III sebagai kelompok tutorial (K), sedangkan kelompok I dan IV sebagai kelompok tutorial (B). Dengan cara yang sama, kedua kelompok dalam kelompok tutorial (K) dan (B), masing-masing diundi menurut taraf strategi latihan. Hasil undian tersebut menentukan kelompok I dan II sebagai kelompok yang memperoleh latihan frekuensi tinggi, yang selanjutnya menjadi kelompok perlakuan (BT) dan (KT), sedangkan kelompok III dan IV sebagai kelompok yang memperoleh latihan frekuensi rendah, dan selanjutnya menjadi kelompok (KR) dan (BR). Untuk keperluan analisis, sesuai dengan rancangan faktorial yang telah disusun, keempat kelompok tersebut di atas masing-masing dibagi dalam dua sub-kelompok menurut kategori 'locus of control' internal dan eksternal. Pembagian tersebut dilakukan berdasarkan hasil angket Skala 'Locus of Control'. Pembagian tersebut menghasilkan delapan sub-kelompok yang berturut-turut disebut (KTI), (KTE), (BTI), (BTE), (KRI), (KRE), (BRI) dan (BRE). Dalam masing-masing kelompok tersebut ditentukan secara

acak 8 anggota, sesuai jumlah terkecil yang terdapat dalam kelompok tersebut. Jumlah tersebut merupakan ukuran sampel per sel dalam rancangan faktorial yang digunakan.

5. Teknik Pengumpulan Data

Faktor penting yang bertalian dengan kegiatan pengumpulan data ini meliputi variabel penelitian, instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur variabel tersebut, serta cara pelaksanaan pengukuran.

a. Variabel Penelitian. Seperti telah dikemukakan sebelumnya, variabel penelitian ini terdiri atas variabel bebas, yang meliputi sistem tutorial (dengan taraf kelompok kecil (K) dan kelompok besar (B)), strategi latihan (dengan taraf frekuensi tinggi (T) dan frekuensi rendah (R)), dan 'locus of control' (dengan taraf internal (I) dan eksternal (E)), serta variabel tak bebas, yakni prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.

b. Instrumen Penelitian. Berdasarkan tujuan dan variabel penelitian, yang telah dikemukakan di atas, untuk penelitian ini telah dikembangkan dua jenis instrumen. Instrumen yang pertama merupakan alat pengukuran yang bersifat tes, sedangkan instrumen yang kedua bersifat non-tes. Alat pengukuran yang bersifat tes adalah Tes Matematika, sedangkan yang bersifat non-tes adalah

Skala 'Locus of Control', yang berbentuk angket.

Tes Matematika. Tes ini dikembangkan dengan tujuan untuk mengukur prestasi belajar matematika mahasiswa, yakni hasil yang diharapkan dapat menggambarkan tingkat keberhasilan pencapaian proses belajar setelah perlakuan (sistem tutorial dan strategi latihan) dijalankan. Khusus dalam penelitian ini prestasi belajar ditinjau dari segi penguasaan belajar yang bermatra kognitif, dan dibatasi hanya pada tiga aspek perilaku, yakni perilaku yang berkaitan dengan kemampuan mengingat, pemahaman dan aplikasi. Oleh karena itu, penyusunan butir tes ini disesuaikan dengan maksud tersebut dengan berorientasi kepada tujuan instruksional yang diharapkan dapat dicapai mahasiswa setelah perlakuan selesai dijalankan. Tujuan instruksional tersebut bersumber dari isi Buku Materi Pokok Matematika, yang pada saat penelitian ini dilaksanakan, telah digunakan sebagai buku pegangan atau buku wajib oleh mahasiswa Program Studi Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan.

Di samping penyesuaian tersebut di atas, penyusunan tes ini juga dikerjakan dengan memperhatikan petunjuk yang diberikan oleh dosen matakuliah matematika pada Fakultas Ekonomi Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado.

Tes Matematika ini terdiri atas 30 soal yang disusun dalam bentuk pilihan ganda. Penyebaran butir tes

dibuat merata, yakni 10 butir untuk masing-masing aspek perilaku. Naskah Tes Matematika ini¹ merupakan hasil revisi berdasarkan hasil analisis butir tes.² Pada mulanya Tes tersebut terdiri atas 40 butir. Berdasarkan hasil analisis butir tes tersebut dipilih 30 butir yang kemudian dirakit menjadi Tes Matematika.

Tes Matematika ini digunakan sebagai tes-awal dan tes-akhir. Penilaian hasil tes diberikan berdasarkan perbandingan bobot yang ditetapkan untuk ketiga aspek perilaku, yakni kemampuan mengingat, pemahaman dan aplikasi, sebagai 1 : 2 : 2. Dengan demikian, nilai atau skor hasil tes akan berkisar antara 0 sampai dengan 50.

Keterandalan Tes Matematika ini diteliti melalui suatu uji-coba yang dilaksanakan pada tanggal 5 Agustus (Tes I) dan 12 Agustus (Tes II) tahun 1985. Mahasiswa yang digunakan pada kedua pelaksanaan tes tersebut adalah sama, yakni kelompok mahasiswa tingkat I Fakultas Ekonomi Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado, yang sudah menyelesaikan matakuliah matematika I. Skor hasil Tes I diperlukan untuk menentukan keterandalan tes yang berkaitan dengan konsistensi internal, sedangkan skor hasil Tes II diperlukan untuk menentukan keterandalan tes yang berhubungan dengan stabilitas tes.

¹Lihat Lampiran IV halaman 73 - 81.

²Lihat Lampiran I halaman 3 - 4.

Pengujian konsistensi internal tes dikerjakan dengan menggunakan teknik 'Split-half'.³ Data yang dianalisis adalah skor hasil Tes I yang diikuti oleh 30 orang mahasiswa.⁴ Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa koefisien korelasi adalah sebesar $r = 0,81$.

Pengujian stabilitas tes dikerjakan berdasarkan data hasil tes-tesulang ('test-retest'), yang bersumber dari skor hasil Tes I dan Tes II dari jumlah mahasiswa yang mengikuti kedua tes tersebut, sebanyak 21 Orang.⁵ Koefisien stabilitas dihitung dengan menggunakan koefisien korelasi 'Product-Moment' (Pearson).⁶ Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh koefisien stabilitas sebesar $r = 0,89$.

Angket Skala 'Locus of Control'. Angket ini dikembangkan dengan tujuan untuk dapat memperoleh data yang dapat menunjukkan kelompok mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal serta kelompok yang memiliki 'locus of control' eksternal. Butir angket ini terdiri atas seperangkat pernyataan yang harus ditanggapi oleh mahasiswa. Berdasarkan jawaban atau tanggapan

³Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran I halaman 6 - 8.

⁴Data hasil Tes I terdapat pada Lampiran I halaman 5.

⁵Ibid.

⁶Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran I halaman 9 - 10.

tersebut dapat ditentukan ke dalam kelompok mana mahasiswa dapat digolongkan.

Penyusunan angket ini dikerjakan secara bertahap. Pada tahap pertama telah disusun 100 butir pernyataan. Untuk menjamin kesahihan konten angket, butir pernyataan hendaknya dapat mewakili semua aspek objek 'locus of control'. Sehubungan dengan hal ini penyusunan butir pernyataan tersebut di atas telah dilakukan dengan menggunakan beberapa karakteristik 'locus of control' seperti taraf persepsi kausalitas perilaku, tanggungjawab, kematangan emosional, kepercayaan diri, pengambilan keputusan atau prakarsa sebagai dasar pertimbangan. Di samping hal ini, beberapa pernyataan yang bersumber dari Skala 'Locus of Control' yang telah dikembangkan oleh Julian Rotter⁷ telah dipakai sebagai pegangan.

Ada kemungkinan bahwa seperangkat butir skala telah memiliki kesahihan konten, namun hanya mewakili satu pihak dari kontinum 'locus of control', misalnya hanya menjangring aspek 'locus of control' internal. Dalam hal ini, skala tersebut tidak akan mengukur aspek 'locus of control' secara sah. Untuk menghindari hal ini, skala 'locus of control' harus mengandung jumlah butir pernyataan yang seimbang dalam kontinum 'locus of control'. Bertolak dari pemikiran ini, 100 butir pernyataan ter-

⁷Lefcourt, *op. cit.*, p. 178.

sebut di atas telah disusun dari 50 butir pernyataan dengan alternatif jawaban yang diperkirakan bersifat kendali internal, dan 50 butir pernyataan lain yang bersifat kendali eksternal.⁸

Di samping pertimbangan tersebut di atas, juga dirasa perlu adanya penilaian terhadap butir pernyataan tersebut oleh pakar psikologi dan pendidikan. Demikianlah, pada bulan Juni 1985, daftar butir pernyataan tersebut telah disampaikan kepada 7 orang pakar psikologi dan pendidikan. Dari ketujuh daftar tersebut, lima buah dikembalikan dengan hasil penilaian terhadap setiap butir pernyataan, sedangkan dua daftar lainnya dikembalikan dengan penilaian secara umum disertai beberapa saran perbaikan, khususnya menyangkut rumusan pernyataan. Rata-rata hasil kelima penilaian tersebut adalah seperti yang dilukiskan dalam Tabel 5.

Tahap berikutnya ialah penyusunan butir angket sementara berdasarkan hasil penilaian tersebut di atas. Dalam instrumen ini telah disusun 36 butir pernyataan yang terdiri atas 18 butir pernyataan yang berkaitan dengan kendali internal dan 18 butir lain yang berkaitan dengan kendali eksternal. Butir-butir pernyataan ini dipilih dari kelompok butir pernyataan yang dinilai sangat baik dan baik.

⁸Daftar butir pernyataan tersebut dapat dilihat pada Lampiran IV halaman 84 - 92.

Tabel 5. Hasil Penilaian Butir Pernyataan Skala
'Locus of Control' Internal dan Eksternal

Kategori L. of C.	Skala Penilaian					Jumlah
	SB	B	C	KB	SK	
Internal	6	33	8	3	-	50
Eksternal	2	23	16	6	3	50

Keterangan:

SB: Sangat baik

KB: Kurang baik

B: Baik

SK: Sangat kurang

C: Cukup

Respons terhadap masing-masing butir pernyataan diberikan dengan jalan memilih salah satu dari kelima alternatif jawaban menurut Likert, yakni: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak mempunyai pendapat (netral) (0), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Penilaian terhadap alternatif jawaban untuk tiap butir pernyataan yang bersifat kendali internal ditentukan dengan jalan memberi skor 5 untuk alternatif jawaban sangat setuju, 4 untuk setuju, 3 untuk netral, 2 untuk tidak setuju, dan 1 untuk sangat tidak setuju. Penilaian terhadap alternatif jawaban butir pernyataan yang bersifat kendali eksternal ditentukan menurut urutan yang se-

baliknya, yakni 1 untuk alternatif jawaban sangat setuju, 2 untuk setuju, 3 untuk netral, 4 untuk tidak setuju, dan 5 untuk sangat tidak setuju.

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan uji-coba. Seperti halnya dengan tes matematika, uji-coba angket Skala 'Locus of Control' ini telah dilaksanakan di Fakultas Ekonomi UNSRAT Manado pada waktu yang sama, dengan menggunakan kelompok mahasiswa yang sama.⁹

Skor hasil uji-coba I angket tersebut digunakan untuk pengujian konsistensi internal, yang dikerjakan dengan menggunakan koefisien alpha Cronbach.¹⁰ Analisis pengujian tersebut menghasilkan koefisien alpha sebesar $\alpha = 0,80$.

Skor hasil uji-coba II angket tersebut digunakan untuk pengujian stabilitas angket, yang dikerjakan dengan menggunakan koefisien korelasi 'Product-Moment'.¹¹ Dari analisis pengujian tersebut diperoleh koefisien stabilitas sebesar $r = 0,87$.

Dari hasil uji-coba tes matematika maupun angket Skala 'Locus of Control' yang dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa keterandalan kedua alat pengukuran tersebut cukup memadai.

⁹Data hasil uji-coba angket tersebut dapat dilihat pada Lampiran I halaman 11.

¹⁰Lihat Lampiran I halaman 12 - 13.

¹¹Lihat Lampiran I halaman 14 - 15.

c. Pelaksanaan perlakuan dan pengukuran. Informasi tentang bagaimana pengaruh sistem tutorial, strategi latihan, serta 'locus of control' terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa, dapat ditentukan dengan jalan menganalisis data hasil prestasi belajar matematika mahasiswa dari setiap kelompok perlakuan setelah perlakuan selesai dijalankan, yakni pada akhir pelaksanaan eksperimen ini.

Kegiatan tutorial, yang merupakan perlakuan utama penelitian ini, diberikan sama untuk kelompok tutorial K dan kelompok tutorial B, yakni sebanyak 4 kali pertemuan dengan jarak waktu antara tiap 2 kegiatan tutorial sebesar 3 minggu. Perbedaan antara kedua kondisi perlakuan tersebut terletak pada besar kelompok yang dihadapi serta cara kegiatan tutorial berlangsung. Dalam kelompok tutorial K, kegiatan tutorial berlangsung dalam kelompok kecil, sedangkan dalam kelompok tutorial B, kegiatan tutorial berlangsung dalam kelompok besar.

Strategi latihan merupakan perlakuan yang diterapkan dalam kedua sistem tutorial tersebut. Berdasarkan undian yang dilakukan kelompok tutorial K dibagi dalam sub-kelompok KT (yang diberikan latihan frekuensi tinggi) dan sub-kelompok KR (yang diberikan latihan frekuensi rendah). Sub-kelompok KT meliputi 3 kelompok kecil, masing-masing dengan jumlah anggota sebesar berturut-turut 6, 7 dan 7 orang mahasiswa. Sub-kelompok KR

meliputi 3 kelompok kecil lain, masing-masing beranggotakan berturut-turut 5, 7 dan 7 mahasiswa. Kelompok tutorial B terdiri atas sub-kelompok BT (yang diberikan latihan frekuensi tinggi) dan sub-kelompok BR (yang diberikan latihan frekuensi rendah). Sub-kelompok BT beranggotakan 27 orang mahasiswa dan BR beranggotakan 24 orang mahasiswa. Kelompok KR dan BR mengerjakan soal latihan yang bersumber dari Modul Matematika (sekitar 5 soal untuk tiap Kegiatan Belajar), sedangkan kelompok KT dan BT mengerjakan soal latihan yang bersumber dari Modul Matematika ditambah dengan soal latihan ekstra (sekitar 10 soal untuk tiap Kegiatan Belajar). Perbandingan kegiatan belajar dalam keempat kelompok perlakuan tersebut disajikan dalam Tabel 6.

Materi instruksional yang dibahas pada setiap pertemuan tutorial adalah sama untuk semua kelompok perlakuan. Materi tersebut bersumber dari Buku Materi Pokok Matematika yang digunakan UT pada tahun 1985.

Semua tutor yang membimbing kegiatan tutorial selama penelitian ini adalah dosen matakuliah matematika yang sudah berpengalaman mengajar di perguruan tinggi (IKIP, UNSRAT) paling sedikit 15 tahun. Dengan demikian kemampuan dosen/tutor tersebut dalam menjalankan kegiatan tutorial untuk program studi matematika diperkirakan sama untuk semua tutor.

Tabel 6. Perbandingan Perilaku
dalam Kelompok KT, KR, BT dan BR

Kelompok KT		Kelompok KR		Kelompok BT		Kelompok BR	
Tutor	Mahasiswa	Tutor	Mahasiswa	Tutor	Mahasiswa	Tutor	Mahasiswa
1. Tutor memberi penjelasan mengenai tujuan kegiatan tutorial.	Mendengarkan penjelasan tutor.	Sama dengan Kelompok KT.	Sama dengan Kelompok KT.	Tutor memberi penjelasan mengenai tujuan kegiatan tutorial.	Mendengarkan penjelasan tutor.	Sama dengan Kelompok BT.	Sama dengan Kelompok BT.
2. Memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengajukan pertanyaan/permasalahan belajarnya.	Mengajukan pertanyaan/permasalahan belajar secara individual. Bila diperlukan setiap mahasiswa dapat memperoleh kesempatan mengajukan pertanyaan/permasalahan belajarnya.	Sama dengan Kelompok KT.	Sama dengan Kelompok KT.	Memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengajukan pertanyaan/permasalahan belajarnya.	Mengajukan pertanyaan/permasalahan belajarnya. Biasanya hanya sekelompok kecil mahasiswa yang memperoleh kesempatan untuk mengajukan pertanyaan/permasalahan belajarnya. Kebanyakan mahasiswa hanya bersifat pasif; hanya ikut mendengarkan saja permasalahan yang dilontarkan mahasiswa lain.	Sama dengan Kelompok BT.	Sama dengan Kelompok BT.

Kelompok KT		Kelompok KR		Kelompok BT		Kelompok BR	
Tutor	Mahasiswa	Tutor	Mahasiswa	Tutor	Mahasiswa	Tutor	Mahasiswa
3. Mendiskusikan masalah terkait dengan kelompok, dengan memberi kesempatan kepada setiap mahasiswa untuk mengemukakan pendapat.	Semua mahasiswa berpartisipasi aktif dalam diskusi. Setiap mahasiswa bebas mengemukakan pendapat.	Sama dengan Kelompok KT.	Sama dengan Kelompok KT..	Memberikan penjelasan mengenai masalah terkait dalam bentuk ceramah. Kadang-kadang diselingi dengan diskusi, namun sering diskusi demikian dimonopoli oleh tutor.	Mendengarkan penjelasan tutor dan mencatat. Hanya sekelompok kecil mahasiswa yang ikut aktif dalam diskusi. Kebanyakan mahasiswa hanya ikut mendengar secara pasif.	Sama dengan Kelompok BT.	Sama dengan Kelompok BT.
4. Mengawasi kegiatan belajar mahasiswa; memberi petunjuk bila diperlukan, secara individual, per subkelompok atau serentak kepada kelompok.	Mempelajari kembali materi instruksional (bagi yang memerlukan); mengerjakan soal latihan secara bersama atau dalam kelompok 2 atau 3 orang, mendiskusikan bersama/dengan tutor bila menemukan masalah. Soal latihan bersumber dari Modul Matematika ditambah dengan soal ekstra.	Sama dengan Kelompok KT.	Kegiatan belajar sama dengan Kelompok KT. Namun soal latihan yang dikerjakan hanyalah yang bersumber dari Modul Matematika; tidak ada soal ekstra.	Mengawasi kegiatan belajar mahasiswa; bila ada pertanyaan, memberikan penjelasan secara klasikal.	Mempelajari (kembali) materi instruksional; mengerjakan soal latihan, biasanya secara independen. Bila ada pertanyaan dari seorang mahasiswa, yang lain umumnya hanya ikut mendengarkan tanpa menanggapi. Soal latihan bersumber dari Modul Matematika ditambah dengan soal ekstra.	Sama dengan Kelompok BT.	Kegiatan belajar sama dengan Kelompok BT. Namun soal latihan yang dikerjakan hanya yang bersumber dari Modul Matematika; tidak ada soal ekstra.

Tes-awal diberikan sebelum kegiatan tutorial pertama dijalankan, sedangkan tes-akhir diberikan setelah kegiatan tutorial terakhir selesai dijalankan. Tes-awal dan tes akhir dilaksanakan dengan menggunakan instrumen yang sama, ialah instrumen Tes Matematika yang telah diuji keterandalannya sebagaimana telah dikemukakan terdahulu. Tes-awal dilakukan untuk mengetahui kondisi mahasiswa setiap kelompok perlakuan sebelum eksperimen berlangsung, khususnya menyangkut homogenitas dan ekuivalensi keempat kelompok penelitian tersebut di dalam bidang matematika. Tes-akhir, yang juga berfungsi sebagai tes prestasi belajar, diberikan untuk mengetahui data prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika setelah perlakuan selesai dilaksanakan. Dengan kata lain, prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika akan diukur berdasarkan data hasil tes-akhir tersebut.

Data 'locus of control' mahasiswa/responden penelitian ini diperoleh dengan jalan melaksanakan angket Skala 'Locus of Control', yang telah diuji keterandalannya sebagaimana telah dikemukakan terdahulu. Data yang diperoleh sebagai hasil angket tersebut digunakan sebagai dasar klasifikasi responden ke dalam kategori 'locus of control' internal dan eksternal.

6. Teknik Analisis Data

Langkah pertama ialah melakukan analisis data secara deskriptif dengan maksud untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik masing-masing variabel penelitian ini. Untuk maksud tersebut dipergunakan teknik analisis statistika deskriptif. Untuk setiap variabel yang diteliti ditentukan kecenderungan sentralnya (nilai rata-rata, median maupun modus), simpangan baku serta distribusi frekuensi.

Langkah selanjutnya ialah pengujian hipotesis penelitian. Untuk pengujian tersebut hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan teknik statistika inferensial. Untuk keperluan analisis tersebut dirasa perlu untuk menyatakan hipotesis penelitian ke dalam rumusan statistik seperti yang dilukiskan dalam Tabel 7. Berdasarkan hipotesis penelitian tersebut telah ditentukan rancangan faktorial $2 \times 2 \times 2$, seperti yang telah dikemukakan sebelumnya dalam Tabel 5. Teknik analisis yang dirasa sesuai untuk digunakan dalam pengujian hipotesis penelitian ini adalah analisis variansi (ANOVA) faktor ganda. Kerlinger mengemukakan bahwa ANOVA faktor ganda merupakan teknik statistika yang menganalisis pengaruh independen serta interaksi antara dua atau lebih varia-

Tabel 7. Rumusan Statistik Hipotesis Penelitian

Hipotesis Penelitian	Hipotesis Statistik
a. Sistem tutorial yang menggunakan kelompok kecil (K) akan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi daripada sistem tutorial yang menggunakan kelompok besar (B).	$H_0: \mu_K = \mu_B$ $H_1: \mu_K > \mu_B$
b. Strategi latihan dengan frekuensi tinggi (T) akan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi daripada strategi latihan dengan frekuensi rendah (R).	$H_0: \mu_T = \mu_R$ $H_1: \mu_T > \mu_R$
c. Mahasiswa dengan 'locus of control' internal (I) akan mencapai prestasi belajar matematika yang lebih tinggi daripada mahasiswa dengan 'locus of control' eksternal (E).	$H_0: \mu_I = \mu_E$ $H_1: \mu_I > \mu_E$

- | | |
|--|--|
| <p>d. Ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial (T) dengan strategi latihan (L) terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.</p> | <p>$H_0: \text{Int. (T)x(L)} = 0$
 $H_1: \text{Int. (T)x(L)} \neq 0$</p> |
| <p>e. Ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial (T) dengan 'locus of control' (C) terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.</p> | <p>$H_0: \text{Int. (T)x(C)} = 0$
 $H_1: \text{Int. (T)x(C)} \neq 0$</p> |
| <p>f. Ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial (T) strategi latihan (L) dan 'locus of control' (C) terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.</p> | <p>$H_0: \text{Int. (T)x(L)x(C)} = 0$
 $H_1: \text{Int. (T)x(L)x(C)} \neq 0$</p> |

bel bebas terhadap satu variabel tak bebas.¹² Dengan menggunakan teknik ANAVA, signifikansi perbedaan dua ra-

¹² Fred N. Kerlinger, Foundations of Behavioral Research (New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973), P. 245.

ta-rata antara dua atau lebih kelompok dapat diuji.¹³

Sebelum teknik ANAVA dipergunakan, terlebih dahulu harus dilakukan pengujian terhadap asumsi-asumsi yang mendasarinya, yakni pengujian normalitas distribusi serta homogenitas populasi/sampel yang diteliti. Pengujian normalitas distribusi populasi penelitian ini dikerjakan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dan Uji Lilliefors, sedangkan pengujian homogenitas populasi dikerjakan dengan menggunakan uji Bartlett. Di samping persyaratan tersebut, kelompok-kelompok eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini hendaknya memiliki kemampuan awal (dalam bidang matematika) yang sama. Dengan kata lain, kelompok eksperimen tersebut harus ekuivalen pada awal penelitian ini. Pengujian ekuivalensi kelompok eksperimen ini dikerjakan dengan menggunakan ANAVA sederhana. Homogenitas variansi dan ekuivalensi kelompok eksperimen pada awal penelitian diuji berdasarkan data hasil tes-awal.

¹³Donald Ary, Lucy C. Jacobs, A. Razavieh, Introduction to Research in Education (New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1972), p. 219.

B A B IV

HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi Data

Bertolak dari permasalahan serta hipotesis penelitian yang telah diajukan, gambaran data yang akan disampaikan dalam bagian ini dibagi dalam dua bagian. Bagian pertama menyangkut data prestasi belajar matematika secara keseluruhan, yang meliputi data prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial kelompok kecil (K) dan sistem tutorial kelompok besar (B), strategi latihan dengan frekuensi tinggi (T) dan strategi latihan dengan frekuensi rendah (R), serta data prestasi belajar matematika mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal (I) dan yang memiliki 'locus of control' eksternal (E). Bagian kedua menyangkut data prestasi belajar matematika menurut kelompok bagian. Bagian ini meliputi data prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial K dari mahasiswa yang tergolong kategori I (KI) dan mahasiswa yang tergolong kategori E (KE), dengan sistem tutorial B dari mahasiswa yang tergolong kategori I (BI) dan mahasiswa yang tergolong kategori E (BE), dengan sistem tutorial K yang disertai strategi latihan frekuensi tinggi T (KT) dan yang disertai strategi latihan frekuensi rendah R (KR), serta sistem tutorial B yang

disertai strategi latihan frekuensi tinggi T (BT) dan yang disertai strategi latihan frekuensi rendah R (BR).

Berikut ini akan disampaikan data prestasi belajar matematika kelompok tersebut di atas, yang dikumpulkan berdasarkan hasil tes-akhir.¹

a. Data Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan

Prestasi Belajar Matematika dengan Sistem Tutorial K. Dari data prestasi belajar matematika yang dapat dikumpulkan, diperoleh rentangan skor antara 19 sampai dengan 35, nilai rata-rata sebesar 27,63 dengan simpangan baku sebesar 3,47, modus sebesar 27 serta median sebesar 27,5. Tabel 8 melukiskan distribusi frekuensi prestasi belajar matematika tersebut.

Prestasi Belajar Matematika dengan Sistem Tutorial B. Data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial B menunjukkan bahwa rentangan skor berada antara 12 sampai dengan 31, nilai rata-rata sebesar 24,38 dengan simpangan baku sebesar 4,72, modus sebesar 27,12 serta median sebesar 25,3. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok B dilukiskan dalam Tabel 9.

¹Data lengkap hasil tes-akhir dapat dilihat dalam Lampiran II halaman 17-20.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan dengan Sistem Tutorial K

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	19 - 21	2	6,25
2	22 - 24	2	6,25
3	25 - 27	12	37,50
4	28 - 30	10	31,25
5	31 - 33	5	15,62
6	34 - 36	1	3,13
		32	100,00

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan dengan Sistem Tutorial B

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	11 - 14	1	3,13
2	15 - 18	3	9,37
3	19 - 22	5	15,62
4	23 - 26	10	31,25
5	27 - 30	11	34,38
6	31 - 34	2	6,25
		32	100,00

Prestasi Belajar Matematika dengan Strategi Latihan Frekuensi T. Data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok T ini menunjukkan bahwa rentangan skor berada antara 15 sampai dengan 35, nilai rata-rata sebesar 27,25 dengan simpangan baku sebesar 4,39; modus sebesar 28,50 serta median sebesar 27,50. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok tersebut adalah sebagaimana dilukiskan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan dengan Strategi Latihan frekuensi T

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	14 - 17	1	3,13
2	18 - 21	3	9,37
3	22 - 25	7	21,87
4	26 - 29	10	31,25
5	30 - 33	9	28,13
6	34 - 37	2	6,25
		32	100,00

Prestasi Belajar Matematika dengan Strategi Latihan Frekuensi R. Dara data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika dengan strategi latihan R

diperoleh rentangan skor antara 12 sampai dengan 31, nilai rata-rata sebesar 24,75 dengan simpangan baku sebesar 4,16; modus sebesar 25,77 serta median sebesar 25,27. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok R dilukiskan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika secara Keseluruhan dengan Strategi Latihan Frekuensi R

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	11 - 14	1	3,13
2	15 - 18	2	6,25
3	19 - 22	4	12,50
4	23 - 26	13	40,62
5	27 - 30	11	34,37
6	31 - 34	1	3,13
		32	100,00

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa dengan 'Locus of Control' I. Dari data prestasi belajar matematika mahasiswa yang tergolong kategori I, yang dapat dikumpulkan, diperoleh rentangan skor antara 17 sampai dengan 35, nilai rata-rata sebesar 27,31 dengan simpangan baku sebesar 3,87; modus sebesar 28,43 serta median sebesar 28,06. Distribusi frekuensi data prestasi belajar

mahasiswa kategori I dilukiskan dalam Tabel 12.

Tabel 12. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa dengan 'Locus of Control' I

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	15 - 18	1	3,13
2	19 - 22	3	9,37
3	23 - 26	5	15,62
4	27 - 30	17	53,13
5	31 - 34	5	15,62
6	35 - 38	1	3,13
		32	100,00

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa dengan 'Locus of Control' E. Dari data prestasi belajar matematika mahasiswa yang tergolong kategori E, yang dapat dikumpulkan, diperoleh rentangan skor antara 12 sampai dengan 34, nilai rata-rata sebesar 24,69 dengan simpangan baku sebesar 4,61; modus sebesar 24,49 serta median sebesar 24,90. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok E tersebut adalah sebagaimana tampak dalam Tabel 13.

Tabel 13. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa dengan 'Locus of Control' E.

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	11 - 14	1	3,13
2	15 - 18	2	6,25
3	19 - 22	4	12,50
4	23 - 26	15	46,87
5	27 - 30	8	25,00
6	31 - 34	2	6,25
		32	100,00

b. Data Prestasi Belajar Matematika menurut Kelompok Bagian

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok

KI. Dari data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok KI diperoleh rentangan skor antara 20 sampai dengan 35, nilai rata-rata sebesar 28,25 dengan simpangan baku sebesar 3,51; modus dan median yang sama besarnya, yakni 28,50. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok KI adalah sebagaimana dilukiskan dalam Tabel 14.

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok

KE. Dari data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok KE diperoleh rentangan skor an-

Tabel 14. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar
Matematika Mahasiswa Kelompok KI

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	19 - 22	1	6,25
2	23 - 26	3	18,75
3	27 - 30	8	50,00
4	31 - 34	3	18,75
5	35 - 38	1	6,25
		16	100,00

tara 19 sampai dengan 34, harga rata-rata sebesar 27 dengan simpangan baku sebesar 3,43; modus dan median yang sama besarnya, yakni 27,36. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok KE tampak sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 15.

Tabel 15. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar
Matematika Mahasiswa Kelompok KE

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	17 - 20	1	6,25
2	21 - 24	2	12,50
3	25 - 28	7	43,75
4	29 - 32	5	31,25
5	33 - 36	1	6,25
		16	100,00

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok

BI. Data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok BI menunjukkan bahwa rentangan skor berada antara 17 sampai dengan 31, nilai rata-rata sebesar 26,38 dengan simpangan baku sebesar 4,10; modus dan median berturut-turut sebesar 23,38 dan 27,70. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika tersebut disajikan dalam Tabel 16.

Tabel 16. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar
- Matematika Mahasiswa Kelompok BI

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	15 - 18	1	6,25
2	19 - 22	2	12,50
3	23 - 26	2	12,50
4	27 - 30	9	56,25
5	31 - 34	2	12,50
		16	100,00

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok

BE. Dari data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok BE diperoleh rentangan skor antara 12 sampai dengan 28, nilai rata-rata sebesar 22,38 dengan simpangan baku sebesar 4,56; modus sebesar 24,32 dan median sebesar 23,50. Distribusi frekuensi prestasi

belajar matematika kelompok BE dilukiskan dalam Tabel 17.

Tabel 17. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BE

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	11 - 14	1	6,25
2	15 - 18	2	12,50
3	19 - 22	3	18,75
4	23 - 26	8	50,00
5	27 - 30	2	12,50
		16	100,00

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok KT. Dari data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok KT diperoleh rentangan skor antara 24 sampai dengan 35, nilai rata-rata sebesar 29,44 dengan simpangan baku sebesar 3,08; modus sebesar 29,30 dan median sebesar 29,50. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok KT dilukiskan dalam Tabel 18.

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok KR. Data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok KR menunjukkan bahwa rentangan skor berada antara 19 sampai dengan 30, nilai rata-rata sebesar 25,81, dengan simpangan baku sebesar 2,90; modus

sebesar 26,89 dan median sebesar 26,50. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok KR ditukiskan dalam Tabel 19.

Tabel 18. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok KT

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	22 - 24	1	6,25
2	25 - 27	3	18,75
3	28 - 30	6	37,50
4	31 - 33	4	25,00
5	34 - 36	2	12,50
		16	100,00

Tabel 19. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok KR

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	17 - 19	1	6,25
2	20 - 22	1	6,25
3	23 - 25	3	18,75
4	26 - 28	9	56,25
5	29 - 31	2	12,50
		16	100,00

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BT. Dari data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok BT diperoleh rentangan skor antara 15 sampai dengan 31, nilai rata-rata sebesar 25,06 dengan simpangan baku sebesar 4,49; modus sebesar 26,50 dan median sebesar 25,07. Distribusi frekuensi data prestasi belajar matematika kelompok BT dilukiskan dalam Tabel 20.

Tabel 20. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BT

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	13 - 16	1	6,25
2	17 - 20	2	12,50
3	21 - 24	3	18,75
4	25 - 28	7	43,75
5	29 - 32	3	18,75
		16	100,00

Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BR. Data yang dikumpulkan mengenai prestasi belajar matematika kelompok BR menunjukkan bahwa rentangan skor berada antara 12 sampai dengan 31, nilai rata-rata sebesar 23,69 dengan simpangan baku sebesar 4,99; modus sebesar 26,64 serta median sebesar 24,50. Distribusi fre-

kuensi data prestasi belajar matematika kelompok BR dilukiskan dalam Tabel 21.

Tabel 21. Distribusi Frekuensi Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa Kelompok BR

Nomor	Interval Kelas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	10 - 13	1	6,25
2	14 - 17	1	6,25
3	18 - 21	3	18,75
4	22 - 25	4	25,00
5	26 - 29	6	37,50
6	30 - 33	1	6,25
		16	100,00

2. Pengujian Persyaratan Analisis

Penggunaan teknik ANAVA dalam proses pengujian hipotesis menuntut dipenuhinya beberapa asumsi. Pertama adalah asumsi bahwa sampel yang digunakan ditarik dari populasi yang berdistribusi normal. Dengan kata lain, distribusi variabel tak bebas dalam populasi dari sampel berkaitan adalah normal. Asumsi berikut yang harus dipenuhi adalah bahwa masing-masing populasi memiliki variansi yang tidak berbeda secara bermakna. Di samping persyaratan tersebut di atas, kelompok-kelompok yang digunakan dalam penelitian hendaknya juga memiliki kes-

maan rata-rata pada awal pelaksanaan eksperimen. Dengan kata lain, kelompok-kelompok tersebut adalah ekuivalen sebelum perlakuan dijalankan.

a. Pengujian Normalitas, Kesamaan Variansi serta Kesamaan Rata-Rata Populasi pada Awal Penelitian

Dalam eksperimen ini telah digunakan empat kelompok dengan perlakuan yang berbeda. Keempat kelompok perlakuan tersebut berturut-turut adalah kelompok KT, KR, BT dan BR (Lihat Tabel 6). Untuk keperluan analisis pengujian digunakan data pengamatan berdasarkan hasil tes-awal yang diperoleh keempat kelompok tersebut.

Pengujian normalitas populasi dikerjakan dengan menggunakan teknik Uji Lilliefors (masing-masing sampel berukuran $n = 16$), sedangkan pengujian kesamaan variansi atau homogenitas populasi dikerjakan dengan menggunakan teknik Uji Bartlett. Tabel 22 melukiskan rangkuman hasil pengujian tersebut pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.²

² Analisis secara terperinci terdapat dalam Lampiran II halaman 21 - 26.

Tabel 22. Rangkuman Hasil Pengujian
Normalitas dan Homogenitas Populasi

Pengujian	Kelompok	L_o	L_t	Hasil
Normalitas	KT	0,146	0,213	Normal
Normalitas	KR	0,199	0,213	Normal
Normalitas	BT	0,159	0,213	Normal
Normalitas	BR	0,142	0,213	Normal
		χ_o^2	χ_t^2	
Homogenitas	KT, KR, BT, BR	1,21	7,81	Homogen

Pengujian kesamaan rata-rata populasi dikerjakan dengan menggunakan teknik ANAVA sederhana. Tabel 23 merupakan rangkuman hasil analisis variansi hasil tes-awal dari keempat kelompok eksperimen tersebut.³

³ Analisis secara terperinci terdapat dalam Lampiran II halaman 27 - 28.

Tabel 23. Rangkuman ANAVA Hasil Tes-Awal
Kelompok KT, KR, BT dan BR.

Sumber variansi	JK	dk	RK	F_o	F_t	
					Taraf sign.	
					0,05	0,01
Antar Kelompok	0,92	3	0,31	0,17	4,13	2,76
Dalam Kelompok	111,81	60	1,86			
Total	112,73	63				

Keterangan: JK: Jumlah kuadrat
 dk: derajat kebebasan
 RK: Rata-rata kuadrat
 F_o : F observasi
 F_t : F tabel

Ternyata hasil analisis menunjukkan bahwa $F_o < F_t$ sehingga hipotesis $H: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ diterima dalam taraf signifikansi $\alpha = 0,01$.

Demikianlah dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok eksperimen adalah ekuivalen pada awal penelitian ini.

b. Pengujian Normalitas serta Kesamaan Variansi Populasi Variabel Tak Bebas

Dalam bagian ini akan disampaikan hasil pengujian normalitas serta kesamaan variansi atau homogenitas populasi, sesuai sampel yang telah dikemukakan dalam subbab Deskripsi Data (Lihat butir 1 Bab ini).

Analisis pengujian normalitas populasi dari sampel K, B, T, R, I dan E dikerjakan dengan menggunakan distribusi chi-kuadrat (masing-masing sampel berukuran $n = 32$), sedangkan pengujian homogenitas populasi pasangan sampel K dan B, sampel T dan R serta sampel I dan E dikerjakan dengan menggunakan Uji Bartlett. Tabel 24 melukiskan rangkuman pengujian normalitas dan Tabel 25 melukiskan rangkuman pengujian homogenitas populasi dari sampel tersebut pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.⁴

Analisis pengujian normalitas populasi dari sampel KT, KR, BT, BR, KI, BI, KE dan BE dikerjakan dengan menggunakan Uji Lilliefors (masing-masing sampel berukuran $n = 16$), sedangkan pengujian homogenitas dikerjakan dengan menggunakan Uji Bartlett. Tabel 26 merupakan rangkuman pengujian normalitas dan Tabel 27 merupakan rangkuman pengujian homogenitas tersebut.⁵

⁴ Analisis secara terperinci terdapat dalam Lampiran I halaman 28 - 41.

⁵ Analisis secara terperinci terdapat dalam Lampiran II halaman 42 - 51.

Tabel 24. Rangkuman Hasil Pengujian Normalitas
Sampel K, B, T, R, I dan E

Kelompok	χ^2_o	$\chi^2_{(0,95)(3)}$	Hasil
K	2,63	7,81	Normal
B	4,17	7,81	Normal
T	1,67	7,81	Normal
R	6,46	7,81	Normal
I	5,75	7,81	Normal
E	4,30	7,81	Normal

Tabel 25. Rangkuman Hasil Pengujian Homogenitas
Pasangan K & B, T & R, dan I & E

Kelompok	χ^2_o	$\chi^2_{(0,95)(1)}$	Hasil
K & B	2,90	3,84	Homogen
T & R	0,10	3,84	Homogen
I & E	0,94	3,84	Homogen

Tabel 26. Rangkuman Hasil Pengujian Normalitas
Sampel KT, BT, KR, BR, KI, BI, KE dan BE

Kelompok	L_o	L_t	Hasil
KT	0,118	0,213	Normal
BT	0,093	0,213	Normal
KR	0,102	0,213	Normal
BR	0,149	0,213	Normal
KI	0,140	0,214	Normal
BI	0,150	0,213	Normal
KE	0,156	0,213	Normal
BE	0,141	0,213	Normal

Tabel 27. Rangkuman Hasil Pengujian Homogenitas
Sampel KT, BT, KR, BR serta KI, BI, KE, BE

Kelompok	χ_o^2	$\chi^2 (0,95)(3)$	Hasil
(KT, BT, KR, BR)	6,41	7,81	Homogen
(KI, BI, KE, BE)	1,66	7,81	Homogen

3. Pengujian Hipotesis

Hasil pengujian persyaratan analisis yang telah dikemukakan di atas menyimpulkan bahwa populasi yang telah diambil untuk penelitian ini memenuhi persyaratan normalitas distribusi serta kesamaan variansi. Dengan demikian, pengujian hipotesis penelitian ini dapat dikerjakan dengan menggunakan teknik ANAVA.

Ada enam hipotesis penelitian yang hasil analisis pengujiannya akan dilaporkan dalam bagian ini. Tiga hipotesis menyangkut perbedaan prestasi belajar matematika secara keseluruhan, yang dihasilkan berturut-turut antara sistem tutorial kelompok K dengan sistem tutorial kelompok B (hipotesis a), antara strategi latihan frekuensi T dengan strategi latihan frekuensi R (hipotesis b), serta antara 'locus of control' I dengan 'locus of control' E (hipotesis c). Tiga hipotesis menyangkut pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan (hipotesis d), antara sistem tutorial dengan 'locus of control' (hipotesis e), serta antara ketiga variabel tersebut (hipotesis f).

Analisis pengujian hipotesis tersebut di atas dikerjakan berdasarkan data hasil penelitian seperti yang telah dikemukakan dalam sub-bab Deskripsi Data, dan yang rangkumannya dapat dilihat dalam Tabel 28.

Deskripsi perbedaan prestasi belajar matematika yang berkaitan dengan keenam hipotesis tersebut adalah

Tabel 28. Jumlah, Nilai Rata-Rata, Simpangan Baku
Data Prestasi Belajar Matematika Mahasiswa

Variabel Statistik	K				B				Total
	T		R		T		R		
	I	E	I	E	I	E	I	E	
n	8	8	8	8	8	8	8	8	8
$\sum X$	241	230	211	202	217	184	205	174	
\bar{X}	30,13	28,75	26,38	25,25	27,13	23	25,63	21,75	
s	3,04	3,15	3,02	2,87	3,80	4,38	4,50	4,95	
n	16		16		16		16		
$\sum X$	471		413		401		379		
\bar{X}	29,44		25,81		25,06		23,69		
s	3,08		2,90		4,49		4,99		
n		32				32			
$\sum X$		884				780			
\bar{X}		27,63				24,38			
s		3,47				4,72			
		T				R			
n		32				32			
$\sum X$		872				792			
\bar{X}		27,25				24,75			
s		4,39				4,16			
		KI		BI		KE		BE	
n		16		16		16		16	
$\sum X$		452		422		432		358	
\bar{X}		28,25		26,38		27		22,38	
s		3,51		4,10		3,43		4,56	
		I				E			
n		32				32			64
$\sum X$		874				790			1664
\bar{X}		27,31				24,69			26
s		3,87				4,61			4,43

sebagai berikut:

- a. Perbedaan Prestasi Belajar Matematika antara Sistem Tutorial Kelompok Kecil (K) dengan Sistem Tutorial Kelompok Besar (B) secara Keseluruhan

Dari data penelitian didapatkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial K sebesar $\bar{X}_K = 27,63$ dengan simpangan baku sebesar $s_K = 3,47$, sedangkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial B adalah $\bar{X}_B = 24,38$ dengan simpangan baku sebesar $s_B = 4,72$. Tampak adanya perbedaan nilai rata-rata antara kedua prestasi belajar matematika tersebut sebesar $\bar{X}_K - \bar{X}_B = 3,25$.

- b. Perbedaan Prestasi Belajar Matematika antara Strategi Latihan Frekuensi Tinggi (T) dengan Strategi Latihan Frekuensi Rendah (R) secara Keseluruhan

Dari data penelitian didapatkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan strategi latihan frekuensi tinggi sebesar $\bar{X}_T = 27,25$ dengan simpangan baku sebesar $s_T = 4,39$, sedangkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan strategi latihan frekuensi rendah adalah $\bar{X}_R = 24,75$ dengan simpangan baku sebesar $s_R = 4,16$. Ternyata antara kedua nilai rata-rata tersebut terdapat perbedaan sebesar $\bar{X}_T - \bar{X}_R = 2,50$.

c. Perbedaan Prestasi Belajar Matematika antara Mahasiswa Kategori 'Locus of Control' Internal (I) dengan Mahasiswa Kategori 'Locus of Control' Eksternal (E) secara Keseluruhan

Dari data penelitian diperoleh nilai rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa kategori I sebesar $\bar{X}_I = 27,31$ dengan simpangan baku sebesar $s_I = 3,87$, sedangkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa kategori E adalah $\bar{X}_E = 24,69$ dengan simpangan baku sebesar $s_E = 4,61$. Ternyata antara kedua prestasi belajar matematika tersebut terdapat perbedaan nilai rata-rata sebesar $\bar{X}_I - \bar{X}_E = 2,62$.

d. Perbedaan Prestasi Belajar Matematika yang Berkaitan dengan Interaksi antara Sistem Tutorial dengan Strategi Latihan

Dari data penelitian didapatkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial K yang disertai dengan strategi latihan T sebesar $\bar{X}_{KT} = 29,44$ dengan simpangan baku sebesar $s_{KT} = 3,08$, sedangkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial B yang disertai dengan strategi latihan frekuensi T sebesar $\bar{X}_{BT} = 25,06$ dengan simpangan baku sebesar $s_{BT} = 4,49$. Ternyata antara kedua prestasi belajar matematika tersebut terdapat perbedaan nilai rata-rata sebesar $\bar{X}_{KT} - \bar{X}_{BT} = 4,38$.

Nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial K yang disertai strategi latihan R adalah $\bar{X}_{KR} = 25,81$ dengan simpangan baku sebesar $s_{KR} = 2,90$, sedangkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial B yang disertai strategi latihan frekuensi R adalah $\bar{X}_{BR} = 23,69$ dengan simpangan baku sebesar $s_{BR} = 4,99$. Antara kedua prestasi belajar matematika tersebut ternyata terdapat perbedaan nilai rata-rata sebesar $\bar{X}_{KR} - \bar{X}_{BR} = 2,13$.

Dari data tersebut di atas juga dapat diperoleh perbedaan nilai rata-rata antara kelompok KT dengan KR sebesar $\bar{X}_{KT} - \bar{X}_{KR} = 3,63$ dan antara kelompok BT dan BR sebesar $\bar{X}_{BT} - \bar{X}_{BR} = 1,37$.

e. Perbedaan Prestasi Belajar Matematika yang Berkaitan dengan Interaksi antara Sistem Tutorial dengan 'Locus of Control' Mahasiswa

Dari data penelitian didapatkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial K bagi mahasiswa kategori I sebesar $\bar{X}_{KI} = 28,25$ dengan simpangan baku sebesar $s_{KI} = 3,51$, sedangkan dengan sistem tutorial B bagi mahasiswa kategori I diperoleh nilai rata-rata sebesar $\bar{X}_{BI} = 26,38$ dengan simpangan baku sebesar $s_{BI} = 4,10$. Antara kedua prestasi belajar tersebut, terdapat perbedaan nilai rata-rata sebesar $\bar{X}_{KI} - \bar{X}_{BI} = 1,88$.

Nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial K bagi mahasiswa kategori E adalah $\bar{X}_{KE} = 27$ dengan simpangan baku sebesar $s_{KE} = 3,43$, sedangkan nilai rata-rata prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial B bagi mahasiswa kategori E adalah $\bar{X}_{BE} = 22,38$ dengan simpangan baku sebesar $s_{BE} = 4,56$. Ternyata antara kedua prestasi belajar matematika tersebut terdapat perbedaan nilai rata-rata sebesar $\bar{X}_{KE} - \bar{X}_{BE} = 4,63$.

Dari data tersebut di atas juga dapat diperoleh perbedaan nilai rata-rata antara kelompok KI dengan KE sebesar $\bar{X}_{KI} - \bar{X}_{KE} = 1,25$ dan antara kelompok BI dan BE sebesar $\bar{X}_{BI} - \bar{X}_{BE} = 4$.

f. Perbedaan Prestasi Belajar Matematika yang Berkaitan dengan Interaksi antara Sistem Tutorial, Strategi Latihan dan 'Locus of Control'

Data penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata prestasi belajar matematika melalui tutorial kelompok kecil yang disertai latihan frekuensi tinggi bagi mahasiswa kategori I adalah $\bar{X}_{KTI} = 30,13$ dengan simpangan baku sebesar 3,04 dan bagi mahasiswa kategori E adalah $\bar{X}_{KTE} = 28,75$ dengan simpangan baku sebesar 3,15. Perbedaan kedua nilai rata-rata tersebut adalah $\bar{X}_{KTI} - \bar{X}_{KTE} = 1,38$. Nilai rata-rata prestasi belajar melalui tutorial kelompok K yang disertai latihan frekuensi rendah bagi

mahasiswa kategori I adalah $\bar{X}_{KRI} = 26,38$ dengan simpangan sebesar $s_{KRI} = 3,02$, dan bagi mahasiswa kategori E adalah $\bar{X}_{KRE} = 25,25$ dengan simpangan baku sebesar $s_{KRE} = 2,87$. Perbedaan kedua nilai rata-rata tersebut adalah $\bar{X}_{KRI} - \bar{X}_{KRE} = 1,13$.

Nilai rata-rata prestasi belajar matematika melalui kegiatan tutorial kelompok B yang disertai latihan frekuensi T bagi mahasiswa kategori I adalah $\bar{X}_{BTI} = 27,13$ dengan simpangan baku sebesar $s_{BTI} = 3,80$ dan bagi mahasiswa kategori E adalah $\bar{X}_{BTE} = 23$ dengan simpangan baku sebesar $s_{BTE} = 4,38$. Perbedaan kedua nilai rata-rata tersebut adalah $\bar{X}_{BTI} - \bar{X}_{BTE} = 4,13$. Nilai rata-rata prestasi belajar matematika melalui kegiatan tutorial kelompok B yang disertai latihan frekuensi R bagi mahasiswa kategori I adalah $\bar{X}_{BRI} = 25,63$ dengan simpangan baku sebesar $s_{BRI} = 4,50$ dan bagi mahasiswa kategori E adalah $\bar{X}_{BRE} = 21,75$ dengan simpangan baku sebesar $s_{BRE} = 4,95$. Perbedaan kedua nilai rata-rata tersebut adalah $\bar{X}_{BRI} - \bar{X}_{BRE} = 3,88$.

Gambaran data yang dikemukakan di atas menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata prestasi belajar matematika antara setiap pasang sampel yang akan diperbandingkan. Namun perbedaan nilai rata-rata tersebut tidak cukup kuat untuk dipakai sebagai dasar penarikan kesimpulan bahwa perbedaan tersebut disebabkan oleh pe-

ngaruh perlakuan yang telah diterapkan atau karakteristik kepribadian yang telah dimanipulasi dalam eksperimen ini. Ada kemungkinan perbedaan tersebut disebabkan oleh faktor lain, atau terjadi secara kebetulan. Karena perbedaan nilai rata-rata prestasi belajar tersebut merupakan selisih sampel, maka pengujian secara statistik perlu dikerjakan agar signifikansi perbedaan tersebut dapat diyakini.

Sebagaimana telah dikemukakan terdahulu, pengujian hipotesis penelitian ini akan dikerjakan dengan menggunakan teknik ANAVA faktor ganda. Rangkuman hasil analisis pengujian tersebut disajikan dalam Tabel 29.⁶ (Kelima hasil analisis yang pertama dan hasil analisis yang terakhir berkaitan dengan keenam hipotesis penelitian ini, sedangkan hasil analisis yang keenam dalam Tabel tersebut merupakan hasil analisis tambahan).

4. Hasil Pengujian Hipotesis

Berikut ini akan disampaikan hasil pengujian hipotesis penelitian berdasarkan rangkuman ANAVA perbedaan nilai rata-rata prestasi belajar matematika yang disajikan dalam Tabel 29.

⁶Perhitungan secara terperinci analisis pengujian tersebut dapat dilihat dalam Lampiran III halaman 63 - 69.

Tabel 29. Rangkuman ANAVA Prestasi Belajar Matematika dengan Sistem Tutorial, Strategi Latihan dan 'Locus of Control'

Sumber variansi	JK	dk	RK	F_0	F_t	
					Taraf	sign.
					0,05	0,01
Sistem						
Tutorial (T)	169	1	169	11,77**	4,02	7,12
Strategi Latihan (L)	100	1	100	6,97*		
Locus of Control (C)	110,25	1	110,25	7,68**		
Interaksi (T) x (L)	20,25	1	20,25	1,41		
Interaksi (T) x (C)	29,125	1	29,125	2,03		
Interaksi (L) x (C)	0,25	1	0,25	0,02		
Interaksi (T)x(L)x(C)	1,125	1	1,125	0,08		
Antar Kelompok	430	7	61,43			
Dalam Kelompok	804	56	14,36			
Total	1234	63				

* Signifikan

** Sangat signifikan

Hipotesis (a). Hipotesis ini berkaitan dengan perbedaan pengaruh antara tutorial kelompok kecil dengan tutorial kelompok besar terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa secara keseluruhan. Dari hasil analisis diperoleh rasio- F_0 sebesar 11,77 untuk faktor sistem tutorial (T). Ternyata rasio- F_0 tersebut lebih besar daripada $F_t (= 4,02)$, pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dan bahkan lebih besar daripada $F_t (= 7,12)$, pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$. Dengan demikian rasio- F_0 yang diperoleh tersebut sangat signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor sistem tutorial mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap respons (prestasi belajar matematika) mahasiswa dalam eksperimen ini.

Hipotesis (b). Hipotesis ini berkaitan dengan perbedaan pengaruh antara strategi latihan frekuensi tinggi dengan strategi latihan frekuensi rendah terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa secara keseluruhan. Dari hasil analisis variansi diperoleh rasio- F_0 sebesar 6,97 untuk faktor strategi latihan (L), yang ternyata lebih besar daripada F_t , pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan kata lain, rasio- F_0 yang diperoleh adalah signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa faktor strategi latihan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap respons mahasiswa dalam eksperimen ini.

Hipotesis (c). Hipotesis ini berkaitan dengan perbedaan pengaruh antara 'locus of control' internal dengan 'locus of control' eksternal. Dari hasil analisis variansi diperoleh rasio- F_0 sebesar 7,68 untuk faktor 'locus of control' (C). Rasio- F_0 tersebut ternyata lebih besar daripada F_t , baik pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, maupun $\alpha = 0,01$. Hal ini berarti bahwa rasio- F_0 yang diperoleh sangat signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa faktor 'locus of control' mempunyai pengaruh yang sangat signifikan terhadap respons mahasiswa dalam eksperimen ini.

Hipotesis (d). Hipotesis ini berkaitan dengan perbedaan pengaruh bersama antara faktor sistem tutorial dan strategi latihan terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa. Dari hasil analisis variansi diperoleh rasio- F_0 sebesar 1,41 untuk interaksi kedua faktor tersebut ((T)x(L)). Rasio- F_0 tersebut ternyata lebih kecil daripada F_t pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan kata lain, rasio- F_0 tersebut tidak signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa antara sistem tutorial dan strategi latihan tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan terhadap respons mahasiswa dalam eksperimen ini.

Hipotesis (e). Hipotesis ini berkaitan dengan perbedaan pengaruh bersama antara faktor sistem tutorial dengan 'locus of control' terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa. Dari hasil analisis variansi diper-

oleh rasio- F_0 sebesar 2,03 untuk interaksi kedua faktor tersebut ((T)x(C)). Rasio- F_0 tersebut ternyata lebih kecil daripada F_t pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan kata lain, rasio- F_0 tersebut tidak signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa antara sistem tutorial dan 'locus of control' tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan terhadap respons mahasiswa dalam eksperimen ini.

Hipotesis (f). Hipotesis ini berkaitan dengan perbedaan pengaruh bersama antara faktor sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control' terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa. Dari hasil analisis variansi diperoleh rasio- F_0 sebesar 0,08 untuk interaksi ketiga faktor tersebut ((T)x(L)x(C)). Rasio- F_0 tersebut ternyata lebih kecil daripada F_t pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan kata lain, rasio- F_0 tersebut tidak signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control' tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan terhadap respons mahasiswa dalam eksperimen ini.

5. Penafsiran Hasil Pengujian Hipotesis

Hasil pengujian hipotesis (a) menunjukkan bahwa antara prestasi belajar matematika melalui sistem tutorial kelompok K dengan sistem tutorial kelompok B terdapat perbedaan nilai rata-rata yang sangat signifikan,

yakni pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$. Karena yang diperbandingkan hanya menyangkut dua bentuk sistem tutorial, maka untuk menentukan prestasi belajar matematika mana yang lebih tinggi dari yang lainnya cukup dengan membandingkan kedua nilai rata-rata yang berkaitan. Dari deskripsi perbedaan nilai rata-rata diperoleh selisih $\bar{X}_K - \bar{X}_B = 3.25$. Hal ini berarti bahwa $\bar{X}_K > \bar{X}_B$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial kelompok kecil secara sangat signifikan lebih tinggi daripada prestasi belajar matematika dengan sistem tutorial kelompok besar. Akibat hasil pengujian tersebut, hipotesis nol ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$.

Hasil pengujian hipotesis (b) menunjukkan bahwa antara prestasi belajar matematika melalui latihan frekuensi T dengan yang melalui latihan frekuensi R terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan, pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Deskripsi perbedaan nilai rata-rata menunjukkan bahwa $\bar{X}_T - \bar{X}_R = 2,50$, yang berarti bahwa $\bar{X}_T > \bar{X}_R$. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar matematika melalui latihan frekuensi tinggi secara signifikan lebih tinggi daripada prestasi belajar matematika melalui latihan frekuensi rendah. Akibat hasil pengujian tersebut hipotesis nol ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil pengujian hipotesis (c) menunjukkan bahwa antara prestasi belajar mahasiswa kategori 'locus of control' internal dengan mahasiswa kategori 'locus of control' eksternal terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, bahkan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$. Deskripsi perbedaan nilai rata-rata menunjukkan bahwa $\bar{X}_I - \bar{X}_E = 2,62$, yang berarti bahwa $\bar{X}_I > \bar{X}_E$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar matematika mahasiswa kategori 'locus of control' internal secara sangat signifikan lebih tinggi daripada prestasi belajar matematika mahasiswa kategori 'locus of control' eksternal. Akibat hasil pengujian tersebut, hipotesis nol ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$.

Hasil pengujian hipotesis (d), hipotesis (e) dan hipotesis (f), berturut-turut menunjukkan bahwa antara sistem tutorial dengan strategi latihan, antara sistem tutorial dengan 'locus of control', dan antara ketiga variabel tersebut, tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan terhadap respons/prestasi belajar matematika mahasiswa, pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Akibat hasil pengujian tersebut, hipotesis nol gagal untuk ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

6. Kesimpulan Hasil Pengujian Hipotesis

Dari hasil pengujian hipotesis ditemukan tiga hipotesis nol ditolak, sedangkan tiga hipotesis nol lainnya gagal untuk ditolak. Agar lebih jelas, dalam Tabel 30 disajikan rangkuman hasil pengujian hipotesis tersebut di atas.

Tabel 30. Rangkuman Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian

Hipotesis Statistik	Hasil Pengujian
(a) $H_0 : \mu_K = \mu_B$ $H_1 : \mu_K > \mu_B$	H_0 ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
(b) $H_0 : \mu_T = \mu_R$ $H_1 : \mu_T > \mu_R$	H_0 ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
(c) $H_0 : \mu_I = \mu_E$ $H_1 : \mu_I > \mu_E$	H_0 ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
(d) $H_0 : \text{Int. (T)x(L)} = 0$ $H_1 : \text{Int. (T)x(L)} \neq 0$	H_0 gagal untuk ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

(e) $H_0 : \text{Int. (T)x(C)} = 0$ $H_1 : \text{Int. (T)x(C)} \neq 0$	H_0 gagal untuk ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.
(f) $H_0 : \text{Int. (T)x(L)x(C)} = 0$ $H_1 : \text{Int. (T)x(L)x(C)} \neq 0$	H_0 gagal untuk ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Dengan ditolaknya hipotesis nol pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, bahkan juga pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$, pada pengujian hipotesis (a), berarti bahwa perbedaan nilai rata-rata prestasi belajar matematika yang diperoleh tidak terjadi secara kebetulan, melainkan disebabkan oleh perlakuan (sistem tutorial kelompok kecil dan tutorial kelompok besar) yang telah diterapkan dalam eksperimen ini.

Ditolaknya hipotesis nol pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, pada pengujian hipotesis (b) juga menunjukkan bahwa perbedaan nilai rata-rata prestasi belajar matematika yang diperoleh terjadi karena perlakuan (strategi latihan frekuensi tinggi dan latihan frekuensi rendah) yang telah diterapkan, bukan disebabkan oleh faktor lain atau terjadi secara kebetulan.

Penolakan hipotesis nol pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, bahkan juga pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$ yang terjadi pada pengujian hipotesis (c) juga menunjuk-

kan bahwa perbedaan nilai rata-rata prestasi belajar matematika yang dihasilkan tidak terjadi secara kebetulan, melainkan disebabkan oleh karakteristik 'locus of control' (internal dan eksternal), yang telah dimanipulasi.

Dengan gagalnya hipotesis nol untuk ditolak pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ pada pengujian hipotesis (d) menunjukkan bahwa perbedaan nilai rata-rata yang berkaitan dengan interaksi antara perlakuan sistem tutorial dengan strategi latihan tidak diperoleh sebagaimana yang diduga. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ada faktor tertentu yang telah menyebabkan tidak terjadinya interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan. Demikian pula halnya dengan gagalnya untuk ditolak hipotesis nol pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, pada pengujian hipotesis (e) dan (f).

Berdasarkan penafsiran hasil pengujian hipotesis yang telah dikemukakan serta bahasan tersebut di atas, dapatlah ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Secara keseluruhan, sistem tutorial yang menggunakan kelompok kecil akan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tutorial yang menggunakan kelompok besar; strategi latihan frekuensi tinggi akan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan strategi latihan frekuensi rendah; mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal akan mencapai prestasi

belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal.

Kesimpulan berikut ini menyangkut gagalnya diterima ketiga hipotesis penelitian yang terakhir. Dalam hal ini, penelitian ini tidak/belum berhasil menguji hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan, antara sistem tutorial dengan 'locus of control', serta antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control', dalam proses belajar matematika.

Seandainya terdapat interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan, sesuai dugaan yang telah dikemukakan, maka seharusnya nilai rata-rata prestasi belajar matematika yang dicapai mahasiswa keempat kelompok terkait adalah sebagai berikut:

$$\bar{X}_{KT} > \bar{X}_{KR} \text{ dan } \bar{X}_{BT} \leq \bar{X}_{BR}$$

$$\bar{X}_{KT} > \bar{X}_{BT} \text{ dan } \bar{X}_{KR} = \bar{X}_{BR}$$

\bar{X}_{KT} : Nilai rata-rata prestasi belajar matematika melalui kegiatan tutorial kelompok kecil disertai latihan frekuensi tinggi.

\bar{X}_{KR} : Nilai rata-rata prestasi belajar matematika melalui kegiatan tutorial kelompok kecil disertai latihan frekuensi rendah.

\bar{X}_{BT} : Nilai rata-rata prestasi belajar matematika melalui kegiatan tutorial kelompok besar disertai latihan frekuensi tinggi.

\bar{X}_{BR} : Nilai rata-rata prestasi belajar matematika melalui kegiatan tutorial kelompok besar disertai latihan frekuensi rendah.

Dari data nilai rata-rata prestasi belajar matematika hasil eksperimen ini, seperti yang digambarkan dalam Tabel 31, dapat dilihat bahwa:

$$\bar{X}_{KT} > \bar{X}_{KR} \text{ dan } \bar{X}_{BT} > \bar{X}_{BR}$$

$$\bar{X}_{KT} > \bar{X}_{BT} \text{ dan } \bar{X}_{KR} > \bar{X}_{BR}$$

Tabel 31. Nilai Rata-Rata Prestasi Belajar Matematika Kelompok KT, BT, KR, BR

Sistem Tutorial / Latihan	K	B	\bar{X}_r
T	29,44	25,06	27,25
R	25,81	23,69	24,75
\bar{X}_r	27,63	24,38	26

Ternyata kedua persyaratan tersebut di atas tidak dipenuhi. Kenyataan ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strate-

gi latihan. Faktor penyebab tidak terjadinya interaksi tersebut ialah adanya sedikit peningkatan nilai rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa kelompok BT dan KR, sebagaimana dilukiskan dalam Tabel 31.

Pasangan nilai rata-rata prestasi belajar matematika yang berkaitan dengan interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control' adalah sebagai berikut:

$$\bar{X}_{KI} < \bar{X}_{KE} \text{ dan } \bar{X}_{BI} > \bar{X}_{BE}$$

$$\bar{X}_{KI} < \bar{X}_{BI} \text{ dan } \bar{X}_{KE} > \bar{X}_{BE}$$

\bar{X}_{KI} : Nilai rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal melalui kegiatan tutorial kelompok kecil.

\bar{X}_{KE} : Nilai rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal melalui kegiatan tutorial kelompok kecil.

\bar{X}_{BI} : Nilai rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal melalui kegiatan tutorial kelompok besar.

\bar{X}_{BE} : Nilai rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal melalui kegiatan tutorial kelompok besar.

Data nilai rata-rata prestasi belajar matematika hasil eksperimen ini, yang disajikan dalam Tabel 32, menunjukkan bahwa:

Tabel 32. Nilai Rata-Rata Prestasi Belajar Matematika Kelompok KI, KE, BI, BE

Sistem Tutorial La- tihan	K	B	\bar{X}_r
I	28,25	26,38	27,31
E	27	22,38	24,69
\bar{X}_r	27,62	24,38	26

$$\bar{X}_{KI} > \bar{X}_{KE} \text{ dan } \bar{X}_{BI} > \bar{X}_{BE}$$

$$\bar{X}_{KI} > \bar{X}_{BI} \text{ dan } \bar{X}_{KE} > \bar{X}_{BE}$$

Ternyata kedua persyaratan tersebut di atas tidak dipenuhi. Kenyataan ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control'. Faktor penyebab tidak terdapatnya interaksi tersebut ialah adanya juga sedikit peningkatan nilai rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa kelompok KI, sebagaimana dilukiskan dalam Tabel 32.

Interpretasi lain yang dapat dikemukakan dari hasil pengujian hipotesis penelitian ini adalah bahwa dalam membuat kesimpulan analisis data, kemungkinan mem-

buat kekeliruan adalah 5% (atau 1% untuk hipotesis (a) dan (c)). Dengan kata lain, kira-kira 95% bahkan dapat sampai 99% keyakinan bahwa kesimpulan yang telah ditarik tersebut adalah benar. Dengan demikian, jika penelitian serupa dilaksanakan kembali terhadap subjek penelitian dengan situasi dan kondisi yang sama dengan situasi dan kondisi penelitian ini, maka akan diperoleh hasil penelitian yang sama, yakni dengan probabilitas kekeliruan sebesar 5% (dan atau 1%).

7. Hasil Analisis Tambahan

Di samping hasil pengujian hipotesis penelitian yang telah dilaporkan di atas, dari hasil analisis data yang telah dikerjakan, yang rangkumannya disajikan dalam Tabel 29, dapat juga diperoleh informasi tambahan mengenai hal sebagai berikut:

Interaksi antara strategi latihan dengan 'locus of control. Dari hasil analisis variansi diperoleh rasio- F_0 sebesar 0,02, yang ternyata lebih kecil daripada $F_t (= 4,02)$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian, rasio- F_0 yang diperoleh tidak signifikan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa antara strategi latihan dengan 'locus of control' tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.

B A B V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

1. Kesimpulan

Deskripsi singkat penelitian. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai sistem tutorial tatap-muka yang efektif bagi peningkatan prestasi belajar matematika, yang dapat diterapkan dalam Sistem Belajar Jarak Jauh (SBJJ) yang diselenggarakan Universitas Terbuka, khususnya UT-UPBJJ Manado. Khususnya dalam penelitian ini telah dibandingkan dua sistem tutorial, yang meliputi sistem tutorial yang menggunakan kelompok kecil (K) dan sistem tutorial yang menggunakan kelompok besar (B). Variabel lain yang telah dilibatkan dalam penelitian ini adalah strategi latihan, yang meliputi latihan dengan frekuensi tinggi (T) dan latihan dengan frekuensi rendah (R), serta 'locus of control' dengan kategori internal (I) dan eksternal (E). Dilibatkannya strategi latihan dalam penelitian ini disebabkan oleh peranannya yang sangat penting dalam proses belajar matematika, sedangkan dipilihnya karakteristik 'locus of control' disebabkan dalam proses belajar mandiri, variabel tersebut dirasa perlu untuk diperhitungkan.

Dalam upaya menemukan pemecahan masalah tersebut di atas, telah dikaji sejumlah teori yang dirasa relevan.

Hasil kajian teori tersebut telah membuahkan hipotesis penelitian sebagai berikut: (a) secara keseluruhan, sistem tutorial yang menggunakan kelompok kecil akan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tutorial yang menggunakan kelompok besar; (b) secara keseluruhan, strategi latihan frekuensi tinggi akan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan strategi latihan frekuensi rendah; (c) secara keseluruhan, mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal akan mencapai prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal; (d) ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika; (e) ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control' terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika; (f) ada pengaruh interaksi antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control' terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang matematika.

Berdasarkan data prestasi belajar matematika yang dapat dikumpulkan melalui eksperimen ini, hipotesis penelitian tersebut di atas telah diuji dengan menggunakan teknik ANAVA. Dari hasil analisis pengujian tersebut ditemukan bahwa hipotesis nol yang berhasil ditolak me-

liputi hipotesis (a), (b) dan (c), sedangkan hipotesis nol yang gagal untuk ditolak meliputi hipotesis (d), (e) dan (f).

Kesimpulan penelitian. Dari kesimpulan hasil pengujian hipotesis penelitian yang telah dibuat atas dasar hasil analisis tersebut di atas dapatlah dikemukakan hasil penelitian sebagai berikut:

Secara keseluruhan, sistem tutorial yang menggunakan kelompok kecil lebih efektif dalam meningkatkan prestasi belajar matematika mahasiswa dibandingkan dengan sistem tutorial yang menggunakan kelompok besar. Kenyataan ini menunjukkan bahwa pada umumnya mahasiswa masih membutuhkan kehadiran seorang tutor, khususnya dalam kegiatan belajar matematika. Petunjuk yang tercantum dalam modul belum bahkan tidak dapat menjamin bahwa mahasiswa benar sudah dapat mempelajari dan dapat memahami materi instruksional yang diharapkan secara sendiri dengan baik. Kehadiran seorang tutor, apakah seorang dosen, fasilitator, mahasiswa senior atau teman sejawat ('peer'), sedikit-dikitnya dapat membantu mahasiswa terkait agar dapat mengikuti kegiatan belajar matematika yang telah direncanakan melalui modul secara lebih efektif.

Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa kegiatan belajar matematika yang disertai dengan latihan frekuensi tinggi lebih efektif dibandingkan dengan belajar ma-

tematika yang disertai dengan latihan frekuensi rendah. Hasil ini dapat menjadi petunjuk bagi pengembang materi ataupun strategi instruksional matematika, dosen dan tutor, bahwa dalam kegiatan belajar matematika, peranan kegiatan latihan tidak dapat diabaikan, serta frekuensi atau jumlah latihan yang cukup memadai perlu diperhatikan. Hasil tersebut dapat juga menjadi petunjuk bagi mahasiswa terkait untuk menyadari bahwa dengan berusaha mengerjakan latihan dengan jumlah yang cukup, efektivitas belajarnya dapat ditingkatkan, yang selanjutnya dapat meningkatkan prestasi belajarnya.

Apabila sistem tutorial dan strategi latihan ditelaah secara bersama-sama, maka ternyata antara kedua faktor tersebut tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa, dalam proses belajar matematika kegiatan tutorial kelompok kecil lebih efektif dibandingkan dengan tutorial kelompok besar, baik yang disertai dengan latihan frekuensi tinggi maupun yang disertai latihan frekuensi rendah; dan latihan frekuensi tinggi lebih efektif dibandingkan dengan latihan frekuensi rendah, baik melalui kegiatan tutorial kelompok kecil maupun tutorial kelompok besar.

Berkenaan dengan karakteristik 'locus of control' melalui eksperimen ini ditemukan bahwa dalam kegiatan belajar matematika, pada umumnya mahasiswa yang memi-

liki 'locus of control' internal berprestasi lebih tinggi dibandingkan dengan yang memiliki 'locus of control' eksternal. Perbedaan karakteristik 'locus of control' telah menyebabkan perbedaan prestasi belajar matematika. Hasil ini merupakan petunjuk bahwa seseorang tidak dapat secara tergesa-gesa menafsirkan bahwa perbedaan prestasi belajar matematika semata-mata disebabkan oleh perbedaan sistem tutorial ataupun strategi latihan, melainkan adanya perbedaan karakteristik kepribadian, seperti 'locus of control' perlu juga diperhitungkan.

Melalui eksperimen ini juga ditemukan bahwa antara sistem tutorial dengan 'locus of control' tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap prestasi belajar matematika mahasiswa. Ternyata sistem tutorial kelompok kecil lebih efektif dibandingkan dengan tutorial kelompok besar, baik bagi mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal maupun yang memiliki 'locus of control' eksternal. Demikian pula, rata-rata prestasi belajar matematika mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal lebih tinggi dibandingkan dengan yang memiliki 'locus of control' eksternal, baik melalui kegiatan tutorial kelompok kecil maupun tutorial kelompok besar.

Tidak adanya pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan dan dengan 'locus of control', mungkin telah menyebabkan melalui eksperimen ini juga tidak ditemukannya pengaruh interaksi antara ketiga

faktor tersebut.

Di samping hasil penelitian tersebut di atas, data deskriptif juga menunjukkan bahwa selisih nilai rata-rata yang tinggi dicapai antara prestasi belajar matematika melalui kegiatan tutorial kelompok kecil dengan kegiatan tutorial kelompok besar, yang disertai latihan frekuensi tinggi ($\bar{X}_{KT} - \bar{X}_{BT} = 4,38$) dan antara kedua sistem tutorial tersebut bagi mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal ($\bar{X}_{KE} - \bar{X}_{BE} = 4,62$).

Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut di atas, secara umum dapat disimpulkan bahwa melalui kegiatan tutorial kelompok kecil, disertai pemberian latihan dengan frekuensi yang cukup memadai, serta dengan memperhatikan karakteristik kepribadian, khususnya 'locus of control', peserta didik, sejumlah besar mahasiswa dapat diberi kesempatan untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan matematika yang memadai, yang dapat membantu mahasiswa bersangkutan dalam usahanya mempelajari disiplin ilmu yang memerlukan pengerjaan-pengerjaan matematis.

2. Implikasi Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian. Dari enam hipotesis penelitian yang telah diajukan, tiga di antaranya teruji kebenarannya secara empiris melalui eksperimen ini.

Hipotesis penelitian yang pertama berkaitan dengan efektivitas sistem tutorial. Setiap upaya untuk meneliti dan mempelajari sistem tutorial terutama bertujuan untuk mencari sistem yang bagaimana yang paling tepat dapat menghasilkan proses belajar yang efektif bagi peserta didik, sesuai keadaan tertentu, agar tujuan belajar yang diharapkan dapat tercapai. Penentuan sistem tutorial yang memadai merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan efektivitas proses belajar matematika dalam sistem belajar mandiri, khususnya yang berlangsung dalam SBJJ.

Hasil penelitian ini antara lain menyimpulkan bahwa secara umum kegiatan tutorial kelompok kecil lebih efektif dibandingkan dengan kegiatan tutorial kelompok besar. Keunggulan tutorial kelompok kecil tersebut terutama terletak pada kemampuannya untuk memungkinkan pemberian bimbingan secara individual, serta dapat dikembangkan kekuatan kelompok dengan mudah dan dapat bekerja secara efektif. Beberapa teori yang menunjang hasil penelitian tersebut antara lain ialah dari Bradford, Ausubel, Romiszowski dan Davies, yang pada dasarnya menyatakan bahwa interaksi antar perseorangan yang efektif, efektivitas usaha bekerjasama, serta motivasi untuk belajar yang dapat dikembangkan dan ditingkatkan dalam kelompok kecil, memudahkan proses pencapaian tujuan instruksional. Sebaliknya kondisi kelompok besar tidak

menunjang pengembangan kekuatan kelompok; diskusi kelompok sering dimonopoli oleh tutor (Bloom), sedangkan petunjuk atau bimbingan yang diberikan akan relatif kurang mengenai sasaran, karena peserta didik yang dihadapi kemungkinan besar secara individual sangat bervariasi dalam berbagai aspek belajar, sehingga efektivitas kegiatan tutorial tersebut hanya bersifat rata-rata, demikian Gagné dan Briggs.

Penelitian tentang strategi latihan dalam pelajaran matematika sangat penting terutama dalam rangka upaya mencari strategi yang efektif, yang dapat meningkatkan kemantapan pemahaman materi instruksional matematika yang sedang dipelajari, agar proses belajar selanjutnya tidak mengalami hambatan. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pada umumnya strategi latihan dengan frekuensi tinggi lebih efektif daripada latihan frekuensi rendah. Teori yang menunjang hasil penelitian ini antara lain adalah dari Popham, Resnick, Ausubel, yang pada dasarnya menyatakan bahwa latihan dengan jumlah yang cukup memadai merupakan salah satu prinsip instruksional yang paling potensial, yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat langsung dalam kegiatan yang berkaitan dengan kemampuan atau keterampilan yang diharapkan, yang pemantapannya dimungkinkan melalui latihan berulang.

Berkenaan dengan karakteristik 'locus of control' melalui eksperimen ini ditemukan bahwa mahasiswa dengan 'locus of control' internal berprestasi lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa dengan 'locus of control' eksternal. Teori penunjang hasil penelitian ini terutama adalah dari Rotter dan Lefcourt, yang pada dasarnya menyatakan bahwa mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal cenderung lebih banyak memiliki sifat-sifat yang menunjang efektivitas belajar matematika daripada mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal.

Hipotesis penelitian yang gagal teruji kebenarannya adalah hipotesis yang berkaitan dengan pengaruh interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan, antara sistem tutorial dengan karakteristik 'locus of control', dan antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control'. Penyebab tidak terdapatnya interaksi tersebut kemungkinan besar terletak pada kondisi mahasiswa/sampel yang telah digunakan, serta sifat program studi yang dipelajari.

Responden penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Terbuka, yang pada umumnya berijazah SMA Bagian C, atau SMEA angkatan tahun 1974 - 1979. Pengetahuan responden mengenai matematika, khususnya pengetahuan dasar yang diperlukan sebagai prasyarat untuk mempelajari materi instruksional matematika yang dihadapi, sangatlah

kurang mantap. Hal ini mungkin disebabkan oleh keadaan pengetahuan matematika yang diperolehnya di bangku sekolah tingkat pendidikan sebelumnya sudah terlupakan karena termakan waktu, atau juga karena penghayatannya yang kurang mantap. Akibatnya, kondisi struktur kognitif responden kurang atau tidak siap dalam menghadapi materi instruksional matematika yang baru. Kondisi demikian akan menghambat proses belajar matematika peserta didik, mengingat materi instruksional matematika di tingkat tertentu akan sulit dipelajari apabila pengetahuan prasyarat yang diperlukan tidak dikuasai.

Pemberian bimbingan yang efektif, khususnya melalui kegiatan tutorial kelompok kecil, dapat membantu mahasiswa dalam mengatasi masalah tersebut di atas. Hal ini tampak dari rata-rata prestasi belajar matematika yang dicapai mahasiswa dengan 'locus of control' eksternal. Secara teoretis, mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal, sesuai dengan karakteristiknya, akan melaksanakan upaya tersebut dengan jalan mempelajari secara mandiri prasyarat yang diperlukan, serta berusaha mengaitkannya dengan idea matematika baru yang akan dipelajari. Apabila pengetahuan prasyarat cukup mudah untuk dipelajari, serta mahasiswa bersangkutan memiliki kemampuan untuk mencerna idea yang baru tersebut, maka keharusan mengikuti bimbingan atau mendengar petunjuk dari orang lain atau tutor dapat menimbulkan kejenuhan

yang selanjutnya dapat mengakibatkan turunnya prestasi belajarnya. Jika hal ini yang terjadi, kemungkinan besar akan teruji hipotesis tersebut di atas. Namun ternyata bagi kebanyakan, bahkan dapat dikatakan semua responden penelitian, materi matematika merupakan subjek yang dirasa sulit dipelajari. Kenyataan ini didasarkan atas pengakuan responden sendiri, yang diperkuat oleh hasil tes-awal, yang kurang mencerminkan adanya kemampuan dasar dalam matematika. Kenyataan tersebut disertai sifat-sifat tanggung jawab dalam belajar, serta hasrat untuk mencapai tujuan atau motivasi untuk berprestasi, kemungkinan besar telah mendorong mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal untuk mengikuti kegiatan tutorial secara lebih cermat. Mahasiswa demikian selalu akan berusaha mencari informasi sebanyak mungkin, yang dapat membantunya mencapai tujuan yang diharapkan. Hal-hal tersebut yang mungkin telah menyebabkan tidak menurunnya nilai rata-rata prestasi belajar kelompok mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal melalui kegiatan tutorial dengan kelompok kecil, sesuai dengan dugaan yang telah dikemukakan, dan yang mungkin telah mengakibatkan tidak terjadinya interaksi antara sistem tutorial dengan 'locus of control'. Demikianlah dapat disimpulkan bahwa, walaupun mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal cenderung lebih menyukai kegiatan belajar secara independen, namun dalam hal mempe-

lajari disiplin ilmu atau pengetahuan yang sulit untuk dikerjakan secara sendiri, seperti bidang matematika, bantuan orang lain (tutor) dirasa masih diperlukan. Upaya mahasiswa tersebut di atas pula yang mungkin telah mengakibatkan tidak terdapatnya interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan, serta antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control'.

Kenyataan bahwa hasil eksperimen ini tidak menunjukkan adanya interaksi sesuai dengan dugaan yang telah dikemukakan, serta berbagai kemungkinan penyebab hasil tersebut, sebagaimana telah dikemukakan di atas, merupakan petunjuk bahwa penelitian lebih lanjut mengenai permasalahan tersebut perlu dilaksanakan.

Hal lain yang dirasa perlu juga untuk ditinjau dari hasil penelitian ini ialah data deskriptif hasil prestasi belajar matematika kelompok-kelompok eksperimen ini. Dari Tabel 28 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata prestasi belajar matematika kelompok dengan sistem tutorial kelompok kecil disertai dengan latihan frekuensi tinggi adalah $\bar{X}_{KT} = 29,44$. Jika dibandingkan dengan skala penilaian yang telah digunakan, yang memiliki rentangan skor antara 0 - 50, maka nilai rata-rata prestasi belajar tersebut dapat dikatakan rendah. Sub-kelompoknya, yakni kelompok mahasiswa yang tergolong kategori 'locus of control' internal, dapat mencapai nilai rata-rata tertinggi sebesar $\bar{X}_{KTI} = 30,13$. Namun nilai inipun

masih relatif rendah. Menurut ketentuan tingkat penguasaan materi instruksional yang tercantum dalam Modul Materi Pokok Matematika yang digunakan UT, peserta didik dipandang sudah menguasai materi instruksional tertentu, apabila peserta didik tersebut dapat menyelesaikan tes formatif berkaitan secara benar sebesar 80% atau lebih. Berdasarkan ketentuan tersebut, tingkat penguasaan materi instruksional yang dicapai kelompok KT dan KTI, yang berturut-turut hanyalah sebesar 58,9% dan 60,3%, tergolong kriteria kurang.

Faktor penyebab rendahnya prestasi belajar matematika mahasiswa tersebut di atas mungkin terletak pada kondisi mahasiswa itu sendiri. Sebagaimana telah dikemukakan, pengetahuan serta keterampilan dasar matematika mahasiswa/responden sangat kurang. Hal ini berarti bahwa kesiapan struktur kognitif mahasiswa tidak menunjang. Kondisi demikian sangat menghambat proses belajar matematika. Di samping hal tersebut, sikap mahasiswa terhadap matakuliah matematika mungkin juga telah mempengaruhi efektivitas belajarnya. Kemungkinan kelemahan lain adalah belum terbiasanya mahasiswa untuk belajar secara sendiri melalui modul.

Melalui kegiatan tutorial yang efektif mahasiswa dapat dibantu mengatasi permasalahan tersebut di atas. Namun jumlah pertemuan tutorial sebanyak empat kali, yang dilaksanakan dalam eksperimen ini, ternyata tidak

cukup untuk membimbing mahasiswa dalam mempelajari materi instruksional matematika secara tuntas. Kelemahan tersebut mungkin pula telah mempengaruhi hasil belajar mahasiswa.

Perlu pula dikemukakan bahwa hasil penelitian ini diperoleh melalui suatu 'quasi-experiment'. Dengan demikian, hasil/penemuan penelitian ini hanya didasarkan atas sampel acak, yang ditarik dari kelompok yang terbatas hanya pada mahasiswa yang mengikuti kegiatan tutorial selama eksperimen ini berlangsung.

Keterbatasan penelitian tersebut di atas mempunyai dampak terhadap generalisasi hasil penelitian. Generalisasi hasil penelitian merujuk kepada masalah validitas eksternal, dengan pengertian bahwa penelitian telah dilaksanakan dengan validitas internal yang memuaskan.¹ Validitas internal berkaitan dengan perbedaan hasil yang tercapai setelah perlakuan selesai dijalankan; apakah perbedaan tersebut terjadi akibat perlakuan yang diterapkan dalam eksperimen, ataukah disebabkan oleh pengaruh faktor lain.² Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan prestasi belajar matematika yang terjadi adalah akibat pengaruh perlakuan yang dimanipulasi.

¹ Stephen Isaac, William B. Michael, Handbook in Research and Evaluation (San Diego: EDITS Publishers, 1971), p. 67.

² Ibid., p. 31.

Dengan demikian validitas internal eksperimen ini dapat dikatakan memuaskan.

Validitas eksternal suatu penelitian berkaitan dengan masalah relevansi hasil penelitian dengan situasi lain di luar batas lingkup penelitian berkaitan.³ Dengan kata lain, dalam situasi apa saja di luar lingkup eksperimen tersebut, hasil penelitiannya dapat diterapkan. Validitas eksternal tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah:⁴ 1) Seleksi subjek penelitian. Karakteristik subjek eksperimen sangat menentukan keluasan generalisasi hasil penelitian. Generalisasi eksternal akan meningkat, apabila sampel ditarik secara acak dari kelompok, sekolah, atau universitas yang semakin luas dan bervariasi. 2) Pengaruh pelaksanaan tes-awal. Tes-awal dapat mempengaruhi (meningkatkan atau mengurangi) kepekaan subjek eksperimen terhadap variabel terikat (X). Kelemahan ini dapat dikontrol dengan menggunakan kelompok tambahan tanpa tes-awal. 3) Pengaruh prosedur eksperimental. Apabila subjek eksperimen mengetahui bahwa dirinya ikut berpartisipasi dalam eksperimen, maka kemungkinan perilakunya akan berubah (dipengaruhi). Untuk menghindari hal tersebut, sebaiknya subjek eksperimen tidak mengetahui adanya eks-

³ Ibid., p. 34.

⁴ Ibid., pp. 34-35.

perimen tersebut.

Bertolak dari pembahasan tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa keluasan generalisasi eksternal hasil penelitian ini terbatas, yakni hanya berlaku dalam batas lingkup eksperimen ini. Dengan kata lain, hasil penelitian ini hanya dapat diterapkan dalam kelompok mahasiswa Program Studi Ekonomi dan Studi Pembangunan UT-UPBJJ Manado, terutama yang ikut berpartisipasi dalam eksperimen ini. Apabila diinginkan generalisasi eksternal yang lebih luas, maka penelitian lanjutan yang lebih luas dan mendalam (dengan memperhatikan faktor pengaruh tersebut di atas) dirasa perlu dilakukan.

Implikasi hasil penelitian. Lepas dari kelemahan dan keterbatasan penelitian ini, diharapkan hasil penemuannya dapat dipakai sebagai sumbangan pemikiran dalam rangka upaya memperbaiki dan meningkatkan efektivitas proses belajar mandiri, khususnya yang berlangsung melalui Sistem Belajar Jarak Jauh (SBJJ), seperti yang diselenggarakan Universitas Terbuka.

Mengikuti pendidikan melalui SBJJ menuntut disiplin serta kesungguhan belajar dari pihak peserta didik, oleh karena sebagian besar kegiatan belajar tersebut harus dikerjakan peserta didik secara sendiri. Namun tidak semua peserta didik memiliki kemampuan belajar mandiri. Melalui penelitian ini ditunjukkan bahwa dalam

belajar matematika kebanyakan peserta didik masih memerlukan bimbingan atau bantuan tutor (orang lain). Mungkin hal ini disebabkan oleh kebiasaan belajar secara tradisional yang dialaminya selama pendidikan dari tingkat sekolah dasar sampai dengan tingkat sekolah lanjutan serta belum terbiasanya peserta didik tersebut belajar secara mandiri penuh melalui medium modul. Di samping kemungkinan tersebut, ada juga peserta didik, yang karena faktor psikologis, memerlukan bimbingan untuk memacu proses belajarnya. Paling tidak kebersamaan dengan orang lain dalam kelompok dapat membantu peserta didik tersebut untuk mengatasi masalah psikologis yang dapat menghambat proses belajarnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan sistem tutorial kelompok kecil lebih efektif dibandingkan dengan sistem tutorial kelompok besar. Dengan demikian, apabila diinginkan hasil belajar matematika peserta didik, khususnya mahasiswa UT, yang lebih baik, maka penggunaan kelompok kecil dalam kegiatan belajar ataupun kegiatan tutorial akan sangat menunjang. SBJJ yang mempertaruhkan keberhasilannya hanya pada modul yang disiapkan dan diberikan untuk dipelajari peserta didik secara sendiri atau disertai kegiatan tutorial kelompok besar, mungkin akan membuahkan hasil belajar yang baik, namun hasil tersebut hanya dapat dicapai sekelompok kecil peserta didik. Melalui kegiatan belajar dalam ke-

lompok kecil, setiap peserta didik anggota kelompok tersebut mempunyai kesempatan untuk mengungkapkan pendapat ataupun masalah belajarnya. Apabila disertai lagi dengan kegiatan tutorial (apakah tutornya seorang dosen, fasilitator lain, mahasiswa senior ataupun teman sejawat), maka kemungkinan besar efektivitas belajar setiap peserta didik dapat ditingkatkan. Akibatnya, prestasi belajar matematika yang lebih baik dapat dicapai sejumlah besar peserta didik. Kenyataan ini terbukti dari hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa baik mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal maupun yang memiliki 'locus of control' eksternal memperoleh prestasi belajar matematika yang lebih baik melalui kegiatan tutorial kelompok kecil.

Peranan latihan dalam kegiatan belajar matematika juga tidak dapat diabaikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada umumnya prestasi belajar matematika mahasiswa yang mengerjakan latihan frekuensi tinggi lebih tinggi dibandingkan dengan prestasi belajar matematika mahasiswa yang mengerjakan latihan frekuensi rendah. Implikasi dari hasil penemuan ini ialah pentingnya untuk diperhatikan, terutama oleh para pengembang rancangan instruksional program matematika, penyiapan latihan yang cukup memadai, khususnya frekuensi latihan (yang meningkat sesuai dengan meningkatnya tingkat kesulitan masalah). Latihan merupakan strategi instruksi-

onal yang penting peranannya dalam proses belajar. Namun hal penting yang perlu diperhatikan dalam kegiatan belajar matematika adalah bahwa persiapan jumlah latihan yang tinggi tidak akan ada artinya apabila peserta didik tidak dapat mengerjakannya atau tidak mau memanfaatkannya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kegiatan latihan frekuensi tinggi yang dikerjakan dalam tutorial kelompok besar tidak menghasilkan prestasi belajar yang mencolok. Penyebab utama hal ini ialah belum dicapainya pemahaman awal idea matematika yang baru, dan atau tidak dikuasainya pengetahuan prasyarat yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah atau soal latihan yang tersedia. Sebagai implikasinya dapat dikemukakan bahwa dalam sistem belajar mandiri, mahasiswa hendaknya mengetahui terlebih dahulu persyaratan tersebut sebelum mulai mengerjakan latihan yang tersedia. Mahasiswa hendaknya menyadari bahwa mengerjakan soal-soal latihan secara coba-coba, tanpa memenuhi persyaratan tersebut di atas, akan sia-sia, tidak akan membawa hasil yang baik. Dalam kegiatan tutorial, adalah kewajiban tutor untuk memperhatikan dan memperingatkan peserta didik akan kesiapan belajar (kesiapan struktur kognitif) sebelum mengerjakan kegiatan latihan. Sebaiknya juga dalam Materi Pokok Matematika terdapat penjelasan menyangkut persyaratan pengerjaan kegiatan latihan.

Faktor utama yang mempengaruhi efektivitas proses belajar peserta didik bersumber dari peserta didik

itu sendiri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada umumnya prestasi belajar matematika mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal lebih baik dibandingkan dengan prestasi belajar mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal. Namun hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa mahasiswa yang memiliki 'locus of control' eksternal, yang mengikuti kegiatan tutorial kelompok kecil, prestasi belajarnya dapat meningkat, bahkan hampir menyamai hasil yang dicapai mahasiswa yang memiliki 'locus of control' internal. Implikasi dari penemuan ini ialah pentingnya para tutor memperhatikan dan memahami karakteristik kepribadian peserta didik, khususnya karakteristik 'locus of control'. Dengan mengetahui karakteristik kepribadian peserta didik, perhatian serta bimbingan yang lebih besar dapat diberikan kepada peserta didik yang membutuhkannya. Dengan pendekatan demikian sejumlah besar peserta didik dapat mempunyai kesempatan untuk dapat memiliki pengetahuan dan keterampilan matematika yang diharapkan.

3. Saran-Saran

Berdasarkan kesimpulan serta implikasi hasil penelitian ini, dapatlah diajukan berikut ini beberapa saran.

Dalam pelaksanaan SBJJ, yang keberhasilannya terutama tergantung pada disiplin serta kemampuan peserta

didik untuk dapat belajar secara mandiri melalui modul yang tersedia, bimbingan individual ternyata masih diperlukan, terutama dalam kegiatan belajar matematika pada periode awal program studi. Bimbingan individual melalui tutorial kelompok kecil terbukti efektif, namun dalam praktek sistem tutorial demikian sulit diterapkan, karena pelaksanaannya akan menuntut biaya tinggi, apabila untuk setiap kelompok digunakan seorang tutor khusus/resmi. Bimbingan belajar dapat juga diberikan oleh fasilitator lain; termasuk mahasiswa senior ataupun teman sejawat. Dengan memanfaatkan kemungkinan ini, masalah biaya tutorial dapat diatasi. Berdasarkan pengertian tersebut, serta kenyataan bahwa kegiatan tutorial resmi biasanya dijalankan dalam kelompok besar, maka kepada tutor disarankan agar mahasiswa sebaiknya dibagi dalam kelompok-kelompok kecil, masing-masing terdiri atas maksimal 7 orang. Dengan cara demikian, interaksi antar perorangan dapat terjalin dengan lancar. Ada dua alternatif pengelompokan dapat dijalankan. Pertama, dalam setiap kelompok yang terbentuk ditempatkan seorang mahasiswa yang, menurut penilaian tutor, mampu membantu teman/anggota lain kelompok bersangkutan. Sebagaimana telah dikemukakan, 'peer tutorial' dapat bekerja efektif. Tutor akan berperan sebagai mentor, memantau jalannya kegiatan yang berlangsung dalam kelompok-kelompok kecil tersebut, dan memberi bantuan kepada kelompok yang me-

merlukan. Alternatif kedua adalah pengelompokan yang dilakukan berdasarkan tingkat kemampuan. Dengan cara demikian, tutor dapat memberi perhatian yang lebih besar kepada kelompok yang lemah.

Dalam proses belajar matematika kegiatan latihan sangat penting peranannya dalam proses pemantapan pemahaman dan stabilitas idea matematika yang baru dipelajari, serta dalam meningkatkan keterampilan proses peserta didik. Berkenaan dengan hal tersebut, kepada pengembang materi instruksional matematika disarankan agar dalam merancang strategi instruksional, jumlah latihan yang memadai, sesuai dengan tingkat kesulitan tujuan instruksional khusus, hendaknya diperhatikan. Pada tahap pemantapan pemahaman tujuan instruksional khusus disarankan pemberian latihan dengan frekuensi yang meningkat sampai sekitar 10 soal/masalah, sesuai dengan meningkatnya tingkat kesulitan tujuan instruksional khusus yang ingin dicapai.

Kepada tutor disarankan agar memperhatikan dan atau memperingatkan peserta didik akan pentingnya kesiapan belajar (kesiapan struktur kognitif) sebelum mulai dengan kegiatan latihan. Hal ini dapat dilakukan pada waktu berlangsungnya kegiatan tutorial, yakni dengan memperhatikan perilaku belajar peserta didik, mengadakan tanya-jawab, serta memberikan penjelasan dan pengarahan. Kepada tutor maupun pengembang rancangan instruksional

disarankan pula agar dapat menanamkan keyakinan peserta didik akan pentingnya peranan kegiatan latihan bagi peningkatan efektivitas belajar matematika, sehingga dengan keyakinan tersebut peserta didik mau mengerjakan latihan yang telah disiapkan. Saran ini dapat dilakukan melalui penjelasan langsung oleh tutor pada waktu kegiatan tutorial berlangsung dan/atau melalui pemberian penjelasan pada modul Petunjuk Mahasiswa dalam Modul Materi Pokok Matematika yang berkaitan.

Salah satu faktor utama yang ikut menentukan hasil belajar peserta didik adalah kadar usaha belajarnya. Usaha belajar tersebut dapat dipengaruhi oleh karakteristik kepribadian peserta didik, antaranya adalah 'locus of control' peserta didik. Berkaitan dengan hal tersebut disarankan agar para tutor sebaiknya mengenal karakteristik kepribadian peserta didik tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan memperhatikan perilaku peserta didik (aktif, pasif, berani atau ragu-ragu dalam mengajukan pertanyaan atau pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok atau dalam kegiatan tanya-jawab langsung. Dengan mengetahui sifat peserta didik, tutor dapat menentukan siapa yang memerlukan bimbingan khusus. Sebagai mentor, tutor juga dapat memberi pengarahan kepada para tutor sebaya ('peer tutor') yang bertugas dalam kelompok-kelompok kecil yang dibentuk, mengenai hal tersebut, agar diskusi kelompok masing-masing dapat berjalan

lancar dan efektif.

Hasil penelitian ini diperoleh melalui suatu quasi-experiment'. Dengan demikian, hasil tersebut hanya didasarkan atas sampel acak yang ditarik dari kelompok yang terbatas hanya pada mahasiswa yang mengikuti kegiatan tutorial selama eksperimen ini. Oleh karena itu, keluasan generalisasi eksternal hasil penelitian ini juga terbatas, yakni hanya berlaku dalam lingkup eksperimen ini. Apabila diinginkan generalisasi eksternal yang lebih luas, maka dianjurkan untuk melakukan penelitian sejenis yang lebih luas, dengan menggunakan sampel acak dari populasi yang lebih luas dan bervariasi.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Ary, D., Jacobs, L.C., Razavieh, A. Introduction to Research in Education. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1972.
- Ausubel, David P., Novak, Joseph D., Hanesian, Helen. Educational Psychology. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1968.
- _____, Robinson, Floyd G. School Learning. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1969.
- Bates, A. W. "The Role of the Tutor in Evaluating Distance Teaching". Journal of Distance Teaching, Vol. 1, No. 1. Milton Keynes: Open University, 1974.
- Bates, Tony. "Towards a Theoretical Framework for a Study of Learning from Television". IET Paper on Broadcasting no. 129. Milton Keynes: Open University, 1977.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York: McGraw-Hill Book Company, 1976.
- Bower, Gordon H., Hilgard, Ernest R. Theories of Learning. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1981.
- Boyer, Carl B. A History of Mathematics. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1968.
- Bradford, Leland P. "Group Forces Affecting Learning", Readings in Human Learning, ed. Lester D. Crow and Alice Crow, 70-78. New York: David McKay Company, Inc., 1963.

- Butts, David. "Keynote Address". Aspects of Educational Technology Volume XV, Distance Learning and Evaluation, ed. A. J. Trott. New York: Nichols Publishing Company, 1981.
- Davies, Ivor K. Competency Based Learning: Technology Management. New York: McGraw-Hill Book Company, 1973.
- Davies, Robert H., Alexander, Lawrence T., Yelon, Stephen L. Learning System Design. New York: McGraw-Hill Book Company, 1974.
- Davies, Phillip J., Hersh, Reuben. The Mathematical Experience. Boston: Birkhauser, 1981.
- Dembo, Myron H. Teaching for Learning. California: Goodyear Publishing Company Inc., 1977.
- DeVito, Joseph A. Human Communication. New York: Harper & Row, Publishers, 1985.
- Diamond, Robert M., et al. Instructional Development for Individualized Learning in Higher Education. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, 1982.
- Dick, Walter, Carey, Lou. The Systematic Design of Instruction. Glenview: Scott, Foresman and Company, 1978.
- Farnham-Diggory, Sylvia. Cognitive Processes in Education: A Psychological Preparation for Teaching and Curriculum Development. New York: Harper & Row, Publishers, 1972.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology & Education. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1976.

- Gage, N. L., Berliner, David C. Educational Psychology. Chicago: Rand McNally College Publishing Company, 1975.
- Gagné, Robert M. The Conditions of Learning. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1977.
- _____, Briggs, Leslie J. Principles of Instructional Design. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1979.
- Gilky, Richard et al. The Definition of Educational Technology. Washington: Association of Educational Communications and Technology, AECT, 1977.
- Ginsburg, Robert, Opper, Sylvia. Piaget's Theory of Intellectual Development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1969.
- Guilford, J.P., Fruchter, Benjamin. Fundamental Statistics in Psychology and Education. Auckland: McGraw-Hill International Book Company, 1978.
- Harlen, Wynne. "Primary Science: An International View" Contribution to the British Council Symposium at the ASE Annual Meeting. Cardiff, 1986.
- Isaac, Stephen, Michael, William B. Handbook in Research and Evaluation. San Diego: EDITS Publishers, 1971.
- Johnson, D.A., Rising, G.R. Guidelines for Teaching Mathematics. Belmont: Wadsworth Publishing Company Inc., 1972.
- Johnson, David W. Educational Psychology. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1979.
- Karim, Muchtar A., Muhsetyo, Gatot. Buku Materi Pokok Matematika. Jakarta: Karunika, Universitas Terbuka, 1985.

- Kerlinger, Fred N. Foundations of Behavioral Research. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973.
- Kibler, Robert J. Objectives for Instruction and Evaluation. Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1981.
- Klatzky, Roberts L. Human Memory: Structures and Processes. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1975.
- Klausmeier, Herbert J. Educational Psychology. New York: Harper & Row, Publishers, 1985.
- Kline, Morris. "Matematika", Ilmu Dalam Perspektif, ed. Jujun S. Suriasumantri. Jakarta: Gramedia, 1981.
- Knowles, Malcolm S. The Modern Practice of Adult Education, Andragogy versus Pedagogy. New York: Association Press, 1970.
- Lefcourt, Herbert M. Locus of Control, Current Trends in Theory and Research. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1976.
- _____, Telegdi, Melanie S. "Perceived Locus of Control and Field Dependence as Predictors of Cognitive Activity", Journal of Consulting Psychology, 1971.
- Lindgren, Henry Clay. Educational Psychology in the Classroom. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1979.
- Mager, Robert, Preparing Instructional Objectives. Belmont: Pitman Learning, Inc., 1975.
- Manwaring, G. "Teaching Educational Technology at a Distance", Aspects of Educational Technology, Vol. XV. Distance Learning and Education, ed. Trott A.J. New York: Nichols Publishing Company, 1981.

- Maslow, Abraham H. Motivation and Personality. New York: Harper & Row, Publishers, 1970.
- Massari, David J., Rosenblum, Dianne C. "Locus of Control, Interpersonal Trust and Academic Achievement", Psychological Reports, 1972.
- Mikulas, William L. Concepts in Learning. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1974.
- Naga, Dali S. Berhitung, Sejarah dan Pengembangannya. Jakarta: PT Gramedia, 1980.
- _____. "Sintesis Agung dalam Ilmu Pengetahuan", Kompas, 11 Januari 1982.
- Neil, Michael W. (ed.). Education of Adults at a Distance. A Report of the Open University's Tenth Anniversary International Conference. London: Kogan Page, Ltd., 1983.
- Osborne, Rogers, Wittrock, Merlin. "The Generative Learning, Model and its Implications for Science Education", Studies in Science Education, 1985.
- Phares, Jerry E. "Differential Utilization of Information as a Function of Internal-External Control", Journal of Personality, 1968.
- Popham, James. Modern Educational Measurement. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1981.
- Resnick, Lauren B., Ford, Wendy W. The Psychology of Mathematics for Instruction. Hillsdale: Laurence Erlbaum Associates, Publishers, 1981.
- Romiszowski, A. J. Designing Instructional System. New York: Nichols Publishing, 1981.
- Rotter, Julian B. "Some Problems and Misconceptions Related to the Construct of Internal versus External Control of Reinforcement", Journal of Consulting and Clinical Psychology, 1973.

_____, "Generalized Expectations for Internal versus External Control of Reinforcement", Psychological Monograph: General and Applied. Vol. 80, No. 1, 1966.

Rowntree, Derek. Educational Technology in Curriculum Development. London: Harper & Row, Publishers, 1974.

Sahakian, William S. Introduction to the Psychology of Learning. Chicago: Rand McNally College Publishing Company, 1976.

Scandura, Joseph. Mathematics, Concrete Behavioral Foundations. New York: Harper & Row, Publishers, Inc., 1971.

Semiawan, Conny. "Keterampilan Proses, Suatu Pendekatan dalam Meningkatkan Kreativitas Proses Belajar Mengajar", Makalah perkuliahan pada FPS IKIP Jakarta, 10 Agustus 1983.

Skemp, Richard R. The Psychology of Learning Mathematics. Aylesbury: Hazel Watson & Viney, Ltd., 1977.

Snelbecker, Glenn E. Learning Theory, Instructional Theory and Psychoeducational Design. New York: McGraw-Hill Company, 1974.

Steel, Robert G. D., Torrie, James H. Principles and Procedures of Statistics. Auckland: McGraw-Hill International Book Company, 1981.

Stewart, Ian. Concepts of Modern Mathematics. Aylesbury: Hazel Watson & Viney, Ltd., 1978.

Sudjana. Metoda Statistika. Bandung: Tarsito, 1982.

_____. Disain dan Analisis Eksperimen. Bandung: Tarsito, 1982.

- Suriasumantri, Jujun S. (ed.). Ilmu dalam Perspektif. Jakarta: Gramedia, 1981.
- Sutrisno, Hadi. Statistik. Yogyakarta: Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi UGM, 1986.
- Travers, Robert M.W. Essentials of Learning. New York: McMillan Publishing Co., Inc., 1982.
- Wadsworth, Barry J. Piaget's Theory of Cognitive Development. New York: Longman Inc., 1977.
- Wichit, Srisa-An. "The Education of Adults at a Distance: An Asian Perspective", Education of Adults at a Distance, ed. Neil Michael W. London: Kogan Page, Ltd., 1983.
- Widayat, Wahyu. Buku Materi Pokok Matematika I. Jakarta: Karunika, UT, 1985.
- Winkel, W. S. Psikologi Pendidikan. Jakarta: PT Gramedia, 1987.
- Wittrock, M. C. The Cognitive Movement in Instruction. Los Angeles: AERA Annual Meeting, University of California, 1978.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Buku Informasi Universitas Terbuka. Jakarta: Universitas Terbuka, 1984.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Filsafat Ilmu, Materi Dasar Pendidikan Program Akta V. Jakarta: Proyek Pengembangan Institusi Pendidikan Tinggi, 1985.
- Universitas Terbuka. UT Master Plan. Jakarta: Universitas Terbuka, 1984.

RIWAYAT HIDUP

J. E. Nelly Kotambunan dilahirkan di Tondano (Minahasa), Sulawesi Utara, pada tanggal 16 Februari 1934, sebagai anak keenam dari tujuh bersaudara. Setelah menamatkan OALS (Openbare Algemene Lagere School) di Tondano (1949), SMP Bagian B di Tondano (1952) dan SMA Bagian B di Tomohon (1955), kemudian melanjutkan studinya ke PTPG (Perguruan Tinggi Pendidikan Guru) di Tondano. Pada tahun 1959, studi diteruskan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNHAS di Manado. Setelah meraih gelar Sarjana Muda Pendidikan Jurusan Ilmu Pasti (1960), langsung diangkat sebagai asisten dosen pada Fakultas yang sama. Pada tahun 1965 mendapat tugas belajar ke FKIE IKIP Bandung. Setelah meraih gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Ilmu Pasti (1968), kembali mengajar sebagai dosen tetap pada FKIE IKIP Manado. Pada tahun 1974 memperoleh sertifikat dalam "Intermediate Intensive English Course" dan "Advanced Intensive English Course" dari Balai Bahasa (Language Center), Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Manado. Pada tahun 1976 mendapat kesempatan mengikuti program IULS (Indonesian University Lecturers Scheme) di University of New South Wales, Sydney Australia, dan mendapat sertifikat dalam program "Professional Training in Tertiary Education". Pada tahun 1981 memasuki program S2 di Fakultas Pasca Sarjana IKIP Jakarta. Pada tahun 1982 memperoleh "Certificate of Participation in Indonesian Instructional Technology Graduate Training Project", School of Education, University of Southern California melalui IKIP Jakarta. Setelah meraih gelar Magister Pendidikan (1983), langsung melanjutkan studi ke Program Doktor (S3) di Fakultas Pasca Sarjana IKIP Jakarta dan menyelesaikannya pada tahun 1989.

Pengalaman bekerja dimulai sebagai guru tidak tetap pada SMA Negeri Tondano (1957-1958); asisten dosen pada FKIE IKIP Manado (1960-1968); guru tidak tetap pada SGA Maria Regina Manado (1960-1965), SGA Don Bosco Manado (1961-1965), SMA Kristen Manado (1961-1964), SMA Negeri II Manado (1969-1971), SMA Rex Mundi Manado (1971-1981); anggota Team Teaching Matematika SMA Laboratorium IKIP Negeri Manado (1975-1981); mengajar pada PGSLP yang Disempurnakan melalui IKIP Negeri Manado (1977-1979); dosen honorer pada Fakultas Teknik UNSRAT (Universitas Sam Ratulangi) Manado (1978-1979); sekretaris LAPP-BP4M IKIP Negeri Manado (1978-1979); sebagai dosen tetap pada FKIE IKIP Negeri Manado (1968-sampai sekarang).

Publikasi ilmiah antara lain adalah "Materials for Teaching Mathematics at the Secondary School" (1976); Penelitian tentang Keterampilan Pembuatan dan Penggunaan Alat Peraga Matematika di tingkat SMP Kotamadya Manado (1978); Pengantar Sistem Bilangan (1978); Micro-teaching: Upaya peningkatan Kemampuan Mengajar Mahasiswa Calon Guru (1979); Penelitian tentang Pengaruh Mengajar melalui Pendekatan Laboratorium terhadap Prestasi Belajar Matematika di tingkat Sekolah Dasar Kotamadya Manado (1983). Sebagai anggota tim penyusun Media Instruksional dalam pengembangan Materi Instruksional PKB/PKLH Pendidikan Non Formal asuhan MPS PUSAT (Lokakarya Peman-tapan Kurikulum PKB/PKLH, kerjasama BKKBN, MPS Pusat dan HIPA PKLH Jakarta, 1987).

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I: Pengujian Keterandalan Instrumen Penelitian -----	2
Lampiran II: Pengujian Persyaratan Analisis ---	16
Lampiran III: Pengujian Hipotesis Penelitian ---	61
Lampiran IV: Naskah Instrumen Penelitian -----	70



L A M P I R A N I

Halaman

Pengujian Keterandalan Instrumen Penelitian

1. Analisis Butir Tes Matematika -----	3
Tabel 1: Indeks Kesulitan - Indeks Diskrimi- nasi Butir Tes Matematika -----	3
2. Pengujian Keterandalan Tes Matematika -----	5
Daftar 1: Skor Hasil Uji-Coba Tes Matematika-	5
Tabel 2: Pengujian Kesamaan Variansi Kelompok E dan Kelompok O -----	6
Tabel 3: Pengujian Konsistensi Internal Tes Matematika -----	7
Tabel 4: Pengujian Stabilitas Tes Matematika dengan Teknik Korelasi -----	9
3. Pengujian Keterandalan Angket Skala 'Locus of Control' -----	11
Daftar 2: Skor Hasil Uji-Coba Angket I dan II	11
Tabel 5: Variansi Skor Masing-Masing Butir Skala 'Locus of Control' (Hasil Uji Coba I) -----	12
Tabel 6: Pengujian Stabilitas Angket dengan Teknik Korelasi -----	14

1. Analisis Butir Tes MatematikaTabel 1. Indeks Kesulitan - Indeks Diskriminasi
Butir Tes Matematika

No. Butir Tes	T	R	p	d
*1.	6	5	0,92	0,17
2.	6	4	0,83	0,33
3.	5	3	0,67	0,33
4.	6	2	0,67	0,67
5.	5	2	0,58	0,50
6.	4	2	0,50	0,33
7.	4	1	0,42	0,50
*8.	6	4	0,83	0,33
*9.	5	4	0,75	0,17
10.	5	3	0,67	0,33
11.	4	2	0,50	0,33
12.	5	1	0,50	0,67
13.	4	1	0,42	0,50
14.	3	0	0,25	0,50
15.	5	3	0,67	0,33
*16.	5	4	0,75	0,17
17.	5	3	0,67	0,33
18.	4	1	0,42	0,50
19.	3	1	0,33	0,33
20.	3	1	0,33	0,33
21.	4	2	0,50	0,33
*22.	2	2	0,33	0,00
*23.	2	0	0,17	0,33
24.	4	1	0,42	0,50
25.	4	2	0,50	0,33

*26.	3	2	0,42	0,17
27.	5	2	0,58	0,50
28.	4	2	0,50	0,33
29.	5	1	0,50	0,67
30.	3	1	0,33	0,33
31.	5	1	0,50	0,67
32.	3	1	0,33	0,33
33.	3	0	0,25	0,50
34.	3	1	0,33	0,33
*35.	2	1	0,25	0,17
36.	3	0	0,25	0,50
37.	4	1	0,42	0,50
*38.	2	0	0,17	0,33
39.	3	1	0,33	0,33
*40.	1	0	0,08	0,17

Keterangan:

T = Jumlah peserta tes kelompok unggul (27%) yang menjawab benar butir tes berkaitan.

R = Jumlah peserta tes kelompok lemah (27%) yang menjawab benar butir tes berkaitan.

(Jumlah peserta tes keseluruhan N = 22).

p = Indeks kesulitan.

d = Indeks diskriminasi.

* = Butir tes yang digugurkan.

2. Pengujian Keterandalan Tes MatematikaDaftar 1. Skor Hasil Uji Coba
Tes Matematika

No. Responden	Tes I	Tes II	No. Responden	Tes I	Tes II
1.	27	29	16.	25	--
2.	27	--	17.	17	--
3.	26	--	18.	27	--
4.	16	17	19.	40	40
5.	25	23	20.	38	36
6.	24	22	21.	34	36
7.	33	--	22.	36	37
8.	25	27	23.	17	--
9.	25	25	24.	26	33
10.	25	27	25.	28	33
11.	36	34	26.	19	22
12.	22	27	27.	36	33
13.	31	35	28.	15	--
14.	26	21	29.	20	25
15.	26	--	30.	18	21

Pengujian konsistensi internal dikerjakan dengan menggunakan teknik 'Split-half', serta korelasi dengan formula Spearman-Brown. Kesamaan variansi kelompok butir bernomor genap (E) dan kelompok butir bernomor ganjil (O) dikerjakan dengan cara Uji Bartlett.

$$n_E = n_O = 30 \quad s_E = 4,1413 \quad s_O = 3,1556$$

Tabel 2. Pengujian Kesamaan Variansi
Kelompok E dan Kelompok O

Sampel	dk	1/dk	s_i^2	$\text{Log } s_i^2$	$(dk)(\text{Log } s_i^2)$
E	29	0,0345	17,1504	1,2343	35,7934
O	29	0,0345	9,9578	0,9982	28,9468
Σ	58				64,7402

$$s^2 = \frac{29(17,1504 + 9,9578)}{58}$$

$$= 13,5541$$

$$B = \text{Log } 13,5541 \times 58 = 65,6600$$

$$\chi_o^2 = (\ln 10)(65,6600 - 64,7402)$$

$$= 2,3026 \times 0,9198 = \underline{2,1179}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)}^2(1) = \underline{3,84}$$

Ternyata: $\chi_o^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi memiliki variansi yang sama.

Tabel 3. Pengujian Konsistensi Internal
Tes Matematika

No. Respon- den	Skor Tes I	Skor Soal Ganjil X	Skor Soal Genap Y	$X - \bar{X}$ x	$Y - \bar{Y}$ y	XY
1.	27	15	12	1,433	-0,767	- 1,099
2.	27	13	14	-0,567	1,233	- 0,699
3.	26	12	14	-1,567	1,233	- 1,932
4.	16	9	7	-4,567	-5,767	26,338
5.	25	14	11	0,433	-1,767	- 0,765
6.	24	11	13	-2,567	0,233	- 0,598
7.	33	19	14	5,433	1,233	6,699
8.	25	12	13	-1,567	0,233	- 0,365
9.	25	16	9	2,433	-3,767	- 9,165
10.	25	13	12	-0,567	-0,767	0,435
11.	30	20	16	6,433	3,233	20,798
12.	22	10	12	-3,567	-0,767	2,736
13.	31	16	15	2,433	2,233	5,433
14.	26	11	15	-2,567	2,233	- 5,732
15.	26	14	12	0,433	-0,767	- 0,332
16.	25	16	9	2,433	-3,767	- 9,165
17.	17	7	10	-6,567	-2,767	18,171
18.	27	13	14	-0,567	1,233	- 0,699
19.	40	21	19	7,433	6,233	46,330
20.	38	20	18	6,433	5,233	33,664
21.	34	18	16	4,433	3,233	14,332
22.	36	18	18	4,433	5,233	23,198
23.	17	7	10	-6,567	-2,767	18,171
24.	26	15	11	1,433	-1,767	- 2,532
25.	28	12	16	-1,567	3,233	- 5,066
26.	19	11	8	-2,567	-4,767	12,237
27.	36	19	17	5,433	4,233	22,998
28.	15	6	9	-7,567	-3,767	28,505

29.	20	9	11	-4,567	-1,767	8,070
30.	18	10	8	-3,567	-4,767	17,004
Jumlah	790	407	383	$\sum x^2 =$	$\sum y^2 =$	266,970
Rata-rata	26,33	13,567	12,767	497,367	307,367	

Dari hasil perhitungan di atas dapat diperoleh koefisien keterandalan sebagai berikut:

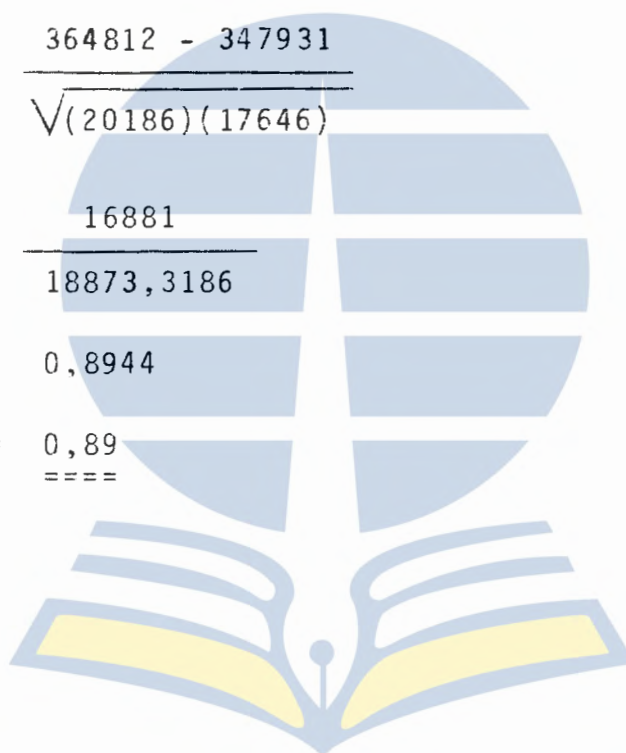
$$\begin{aligned}
 r_{\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)} &= \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} \\
 &= \frac{266,97}{\sqrt{(497,367)(307,367)}} \\
 &= \frac{266,97}{390,991} \\
 &= 0,6828 \\
 r &= \frac{2 \times r_{\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)}}{1 + r_{\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)}} \\
 &= \frac{2 \times 0,6828}{1 + 0,6828} \\
 &= 0,8115 \\
 &= 0,81 \\
 &====
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Pengujian Stabilitas Tes Matematika
dengan Teknik Korelasi

No. Responden	Skor Tes I X	Skor Tes II Y	XY
1.	27	29	783
2.	16	17	272
3.	25	23	575
4.	24	22	528
5.	25	27	675
6.	25	25	625
7.	25	27	675
8.	36	34	1224
9.	22	27	594
10.	31	35	1085
11.	26	21	546
12.	40	40	1600
13.	38	36	1368
14.	34	36	1224
15.	36	37	1332
16.	26	33	858
17.	28	33	924
18.	19	22	418
19.	36	33	1188
20.	20	25	500
21.	18	21	378
Σ	577	603	17372
$\Sigma x^2; \Sigma y^2$	16815	18155	

Koefisien stabilitas dihitung dengan menggunakan koefisien korelasi Product-Moment (Pearson):

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{N \sum (XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N(\sum X^2) - (\sum X)^2\} \{N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{21(17372) - (577)(603)}{\sqrt{\{21(16815) - (332929)\} \{21(18155) - (363609)\}}} \\
 &= \frac{364812 - 347931}{\sqrt{(20186)(17646)}} \\
 &= \frac{16881}{18873,3186} \\
 &= 0,8944 \\
 &= 0,89 \\
 &====
 \end{aligned}$$



2. Pengujian Keterandalan AngketDaftar 2. Skor Hasil Uji-Coba
Angket I dan II

No. Responden	Angket I	Angket II	No. Responden	Angket I	Angket II
1.	134	127	16.	127	--
2.	141	--	17.	117	--
3.	126	--	18.	140	--
4.	105	102	19.	135	136
5.	142	148	20.	133	135
6.	143	140	21.	136	140
7.	141	--	22.	141	140
8.	130	140	23.	105	--
9.	127	112	24.	140	130
10.	140	135	25.	128	130
11.	133	140	26.	104	107
12.	122	122	27.	142	148
13.	126	122	28.	104	--
14.	133	122	29.	128	140
15.	141	--	30.	104	102

Angket I: $s = 12,97$

$$s^2 = 168,22$$

Tabel 5. Variansi Skor Masing-Masing Butir
Skala 'Locus of Control' (Uji-Coba I)

No.Btr. Skala	Variansi s_i^2	No.Btr. Skala	Variansi s_i^2
1.	0,90	19.	1,00
2.	0,94	20.	1,02
3.	1,06	21.	0,85
4.	1,08	22.	1,10
5.	1,29	23.	0,71
6.	1,21	24.	0,80
7.	0,94	25.	1,00
8.	1,20	26.	1,08
9.	0,90	27.	0,79
10.	0,81	28.	0,78
11.	0,93	29.	0,99
12.	1,02	30.	1,25
13.	0,87	31.	1,10
14.	1,15	32.	0,84
15.	0,67	33.	1,46
16.	1,10	34.	1,56
17.	1,28	35.	0,93
18.	1,31	36.	1,09

$$\sum s_i^2 = 37,06$$

Pengujian konsistensi internal angket dikerjakan dengan menggunakan koefisien alpha Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2} \right)$$

K = 36 (Jumlah butir angket)

$\sum s_i^2 = 37,06$ (Jumlah variansi butir angket I, lihat Tabel 4)

$s_x^2 = 168,22$ (Variansi keseluruhan angket I, lihat Daftar 2)

Besarnya koefisien alpha adalah:

$$\alpha = \frac{36}{35} \left(1 - \frac{37,06}{168,22} \right)$$

$$= \frac{36}{35} (1 - 0,2203)$$

$$= 0,8020$$

$$= 0,80$$

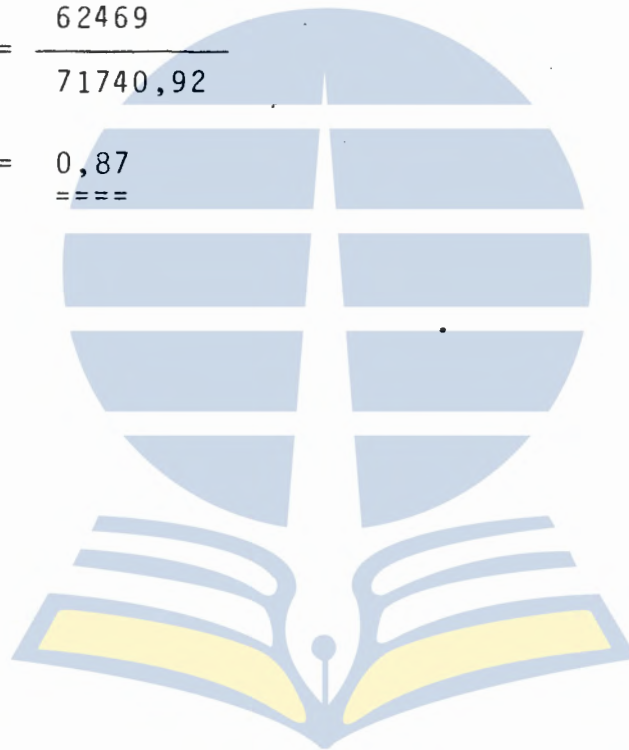
====

Tabel 6. Pengujian Stabilitas Angket
dengan Teknik Korelasi

No. Responden	Angket I X	Angket II Y	XY
1.	134	127	17018
2.	105	102	10710
3.	142	148	21016
4.	143	140	20020
5.	130	140	18200
6.	127	112	14224
7.	140	135	18900
8.	133	140	18620
9.	122	122	14884
10.	126	122	15372
11.	133	122	16226
12.	135	136	18360
13.	133	135	17955
14.	136	140	19040
15.	141	140	19740
16.	140	130	18200
17.	128	130	16640
18.	104	107	11128
19.	142	148	21016
20.	128	140	17920
21.	104	102	10608
$\sum X$	2726	2718	355797
$\sum X^2$	356816	355736	

Koefisien stabilitas dihitung dengan menggunakan korelasi Product-Moment:

$$\begin{aligned} r &= \frac{21(355797) - (2726)(2718)}{\sqrt{\{21(356816) - 7431076\}\{21(355736) - 7387524\}}} \\ &= \frac{7471737 - 7409268}{\sqrt{(62060)(82932)}} \\ &= \frac{62469}{71740,92} \\ &= 0,87 \\ &==== \end{aligned}$$



L A M P I R A N II

Halaman

Pengujian Persyaratan Analisis

1. Data Hasil Tes-Awal, Tes Akhir dan Angket Kelompok KT, KR, BT dan BR -----	17
Daftar 3: Skor Hasil Tes-Awal, Tes Akhir dan Angket Kelompok KT -----	17
Daftar 4: Skor Hasil Tes-Awal, Tes Akhir dan Angket Kelompok KR -----	18
Daftar 5: Skor Hasil Tes-Awal, Tes Akhir dan Angket Kelompok BT -----	19
Daftar 6: Skor Hasil Tes-Awal, Tes Akhir dan Angket Kelompok BR -----	20
2. Pengujian Persyaratan Analisis -----	21
a. Pengujian Normalitas, Kesamaan Variansi serta Kesamaan Rata-Rata Populasi pada Awal Penelitian -----	21
b. Pengujian Normalitas serta Kesamaan Popu- lasi Variabel Tak Bebas -----	28

1. Daftar Skor Hasil Tes-Awal, Tes-Akhir dan Angket
Kelompok KT, KR, BT dan BR.

Daftar 3. Skor Hasil Tes-Awal, Tes-Akhir
dan Angket Kelompok KT

No. Responden	Tes-Awal	Tes-Akhir	Angket	Kategori
1.	5	32	141	I
2.	2	25	107	E
3.	6	34	101	E
4.	2	27	127	I
5.	4	31	130	I
6.	4	31	133	I
7.	3	29	104	E
8.	2	25	144	I
9.	3	29	106	E
10.	3	29	98	E
11.	3	29	102	E
12.	4	31	102	E
13.	5	35	141	I
14.	4	30	150	I
15.	1	24	101	E
16.	4	30	139	I

Daftar 4. Skor Hasil Tes-Awal, Tes-Akhir dan Angket Kelompok KR

No. Responden	Tes-Awal	Tes-Akhir	Angket	Kategori
1.	5	28	105	E
2.	3	24	102	E
3.	7	29	131	I
4.	2	25	99	E
5.	4	27	136	I
6.	3	27	140	I
7.	3	25	143	I
8.	2	20	132	I
9.	4	26	100	E
10.	3	26	107	E
11.	3	26	125	I
12.	4	28	104	E
13.	5	30	133	I
14.	4	27	134	I
15.	1	19	106	E
16.	3	26	102	E

Daftar 5. Skor Hasil Tes-Awal, Tes-Akhir dan Angket Kelompok BT.

No. Responden	Tes-Awal	Tes-Akhir	Angket	Kategori
1.	5	30	142	I
2.	2	20	130	I
3.	5	30	149	I
4.	2	21	103	E
5.	4	28	128	I
6.	4	28	132	I
7.	2	23	139	I
8.	2	19	107	E
9.	3	25	104	E
10.	3	25	104	E
11.	3	24	99	E
12.	4	28	106	E
13.	4	31	141	I
14.	4	27	117	I
15.	1	15	101	E
16.	3	27	104	E

Daftar 6. Skor Hasil Tes-Awal, Tes-Akhir dan Angket Kelompok BR

No. Responden	Tes-Awal	Tes-Akhir	Angket	Kategori
1.	6	27	138	I
2.	2	18	105	E
3.	6	29	135	I
4.	2	19	105	E
5.	4	27	142	I
6.	4	26	148	I
7.	2	21	129	I
8.	1	17	120	I
9.	1	12	106	E
10.	3	25	101	E
11.	3	24	126	I
12.	4	27	133	I
13.	5	31	133	I
14.	4	26	102	E
15.	3	25	107	E
16.	3	25	106	E

2. Pengujian Persyaratan Analisis

a. Pengujian Normalitas, Kesamaan Variansi serta Kesamaan Rata-Rata Populasi pada Awal Penelitian

1) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KT

Data hasil tes-awal sampel KT:

1	2	2	2	3	3	3	3	$\bar{X} = 3,4375$
4	4	4	4	4	5	5	6	$s = 1,3150$

Tabel 7. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	1	-1,85	0,0322	0,0625	0,0303
2.	2	-1,09	0,1379	0,2500	0,1121
3.	2	-1,09	0,1379	0,2500	0,1121
4.	2	-1,09	0,1379	0,2500	0,1121
5.	3	-0,33	0,3707	0,5000	0,1293
6.	3	-0,33	0,3707	0,5000	0,1293
7.	3	-0,33	0,3707	0,5000	0,1293
8.	3	-0,33	0,3707	0,5000	0,1293
9.	4	0,43	0,6664	0,8125	0,1461
10.	4	0,43	0,6664	0,8125	0,1461
11.	4	0,43	0,6664	0,8125	0,1461
12.	4	0,43	0,6664	0,8125	0,1461
13.	4	0,43	0,6664	0,8125	0,1461
14.	5	1,19	0,8830	0,9375	0,0545
15.	5	1,19	0,8830	0,9375	0,0545
16.	6	1,95	0,9744	1	0,0356

Dari kolom terakhir Tabel 6 diperoleh nilai terbesar

$$L_0 = 0,1461$$

Dengan $n = 16$ dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, dari

Daftar Nilai Kritis L Uji Lilliefors didapat nilai

$$L_t = 0,213$$

Ternyata: $L_0 < L_t$.

Kesimpulan: Populasi sampel KT berdistribusi normal.

2) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KR

Data hasil tes-awal sampel KR:

1	2	2	3	3	3	3	3	$\bar{X} = 3,5$
3	4	4	4	4	5	5	7	$s = 1,4142$

Tabel 8. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	1	-1,77	0,0384	0,0625	0,0241
2.	2	-1,06	0,1446	0,1875	0,0429
3.	2	-1,06	0,1446	0,1875	0,0429
4.	3	-0,35	0,3632	0,5625	<u>0,1993</u>
5.	3	-0,35	0,3632	0,5625	0,1993
6.	3	-0,35	0,3632	0,5625	0,1993
7.	3	-0,35	0,3632	0,5625	0,1993
8.	3	-0,35	0,3632	0,5625	0,1993
9.	3	-0,35	0,3632	0,5625	0,1993
10.	4	0,35	0,6368	0,8125	0,1757

11.	4	0,35	0,6368	0,8125	0,1757
12.	4	0,35	0,6368	0,8125	0,1757
13.	4	0,35	0,6368	0,8125	0,1757
14.	5	1,06	0,8554	0,9375	0,0821
15.	5	1,06	0,8554	0,9375	0,0821
16.	7	2,48	0,9934	1	0,0066

Dari kolom terakhir Tabel 7 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1993 \\ L_t = 0,213 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel KR berdistribusi normal.

3) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BT

Data hasil tes-awal sampel BT:

1	2	2	2	2	3	3	3	$\bar{X} = 3,18755$
3	4	4	4	4	4	5	5	$s = 1,1673$

Tabel 5. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$F(z_i) - S(z_i)$
1.	1	-1,87	0,0307	0,0625	0,0318
2.	2	-1,02	0,1539	0,3125	0,1586
3.	2	-1,02	0,1539	0,3125	0,1586
4.	2	-1,02	0,1539	0,3125	0,1586
5.	2	-1,02	0,1539	0,3125	0,1586
6.	3	-0,16	0,4364	0,5625	0,1261
7.	3	-0,16	0,4364	0,5625	0,1261

8.	3	-0,16	0,4364	0,5625	0,1261
9.	3	-0,16	0,4364	0,5625	0,1261
10.	4	0,70	0,7580	0,8750	0,1170
11.	4	0,70	0,7580	0,8750	0,1170
12.	4	0,70	0,7580	0,8750	0,1170
13.	4	0,70	0,7580	0,8750	0,1170
14.	4	0,70	0,7580	0,8750	0,1170
15.	5	1,55	0,9394	1	0,0606
16.	5	1,55	0,9394	1	0,0606

Dari kolom terakhir Tabel 8 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1586 \\ L_t = 0,213 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel BT berdistribusi normal.

4) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BR

Data hasil tes-awal sampel BR:

1	1	2	2	2	3	3	3	$\bar{X} = 3,3125$
3	4	4	4	4	5	6	6	$s = 1,5370$

Tabel 10. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$F(z_i) - S(z_i)$
1.	1	-1,51	0,0655	0,1250	0,0595
2.	1	-1,51	0,0655	0,1250	0,0595
3.	2	-0,85	0,1977	0,3125	0,1148
4.	2	-0,85	0,1977	0,3125	0,1148

5.	2	-0,85	0,1977	0,3125	0,1148
6.	3	-0,20	0,4207	0,5625	<u>0,1418</u>
7.	3	-0,20	0,4207	0,5625	0,1418
8.	3	-0,20	0,4207	0,5625	0,1418
9.	3	-0,20	0,4207	0,5625	0,1418
10.	4	0,45	0,6736	0,8125	0,1389
11.	4	0,45	0,6736	0,8125	0,1389
12.	4	0,45	0,6736	0,8125	0,1389
13.	4	0,45	0,6736	0,8125	0,1389
14.	5	1,10	0,8643	0,8750	0,0107
15.	6	1,75	0,9599	1	0,0401
16.	6	1,75	0,9599	1	0,0401

Dari kolom terakhir Tabel 9 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1418 \\ L_t = 0,213 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t$$

Keimpulan: Populasi sampel BR berdistribusi normal.

5) Pengujian Kesamaan Variansi Populasi

Sampel KT, KR, BT dan BR

Data tes-awal yang diperlukan:

	n	s_i
Sampel KT:	16	1,3150
Sampel KR:	16	1,4142
Sampel BT:	16	1,1673
Sampel BR:	16	1,5370

Tabel 11. Pengujian Kesamaan Variansi dengan Uji Bartlett

Sampel	dk	1/dk	s_i^2	$\text{Log } s_i^2$	$(dk)(\text{Log } s_i^2)$
1.	15	0,0667	1,7292	0,2379	3,5685
2.	15	0,0667	2,0000	0,3010	4,5150
3.	15	0,0667	1,3626	0,1344	2,0160
4.	15	0,0667	2,3624	0,3734	5,6010
	60				15,7005

$$s^2 = \left\{ \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} \right\}$$

$$= \frac{15(1,7292 + 2 + 1,3626 + 2,3624)}{60}$$

$$= 1,8636$$

$$B = (\text{Log } s^2) \sum (n_i - 1)$$

$$= 0,2704 \times 60$$

$$= 16,224$$

$$\chi_o^2 = (1/n - 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) (\text{Log } s_i^2) \right\}$$

$$= 2,3026(16,224 - 15,7005)$$

$$= \underline{1,2054}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)(dk)}^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = \underline{7,81}$$

$$\text{Ternyata: } \chi_o^2 < \chi_t^2$$

Kesimpulan: Populasi memiliki variansi yang sama.

6) Pengujian Kesamaan Rata-Rata Populasi
Sampel KT, KR, BT dan BR

Data hasil tes-awal yang dibutuhkan:

	n	$\sum x$	$(\sum x)^2$	\bar{x}	$\sum x^2$
Sampel KT:	16	55	3025	3,4375	215
Sampel KR:	16	56	3136	3,5	226
Sampel BT:	16	51	2601	3,1875	183
Sampel BR:	16	53	2809	3,3125	211
Sampel total:	64	215	46225	3,3594	835

Pengujian kesamaan rata-rata dengan ANAVA sederhana:

$$JK_T = \sum x_t - \frac{(\sum x_t)^2}{N}$$

$$= 835 - \frac{46225}{64} = 112,7344$$

$$JK_{AK} = \sum \frac{(\sum x_k)^2}{n_k} - \frac{(\sum x_t)^2}{N}$$

$$= \frac{3025 + 3136 + 2601 + 2809}{16} - \frac{46225}{64} = 0,9219$$

$$JK_D = JK_T - JK_{AK} = 112,7344 - 0,9219 = 111,8125$$

$$RK_{AK} = \frac{JK_{AK}}{dk_{AK}} = \frac{0,9219}{3} = 0,3073 \quad ' \quad dk_{AK} = k - 1 = 3$$

$$RK_D = \frac{JK_D}{dk_D} = \frac{111,8125}{60} = 1,8635 \quad ' \quad dk_D = N - k = 60$$

$$\text{Rasio-}F_o = \frac{RK_{AK}}{RK_D} = \frac{0,3073}{1,8635} = \underline{0,1649}$$

F_t untuk $\alpha = 0,05$ dengan $dk = 3$ dan 60 adalah:

$$F_t = \underline{4,13}$$

Ternyata: $F_o < F_t$.

Kesimpulan: Populasi memiliki kesamaan rata-rata.

Keterangan ringkasan yang digunakan pada ANAVA:

JK_T : Jumlah kuadrat total

JK_{AK} : Jumlah kuadrat antar kelompok

JK_D : Jumlah kuadrat dalam kelompok

RK_{AK} : Rata-rata kuadrat antar kelompok

dk_{AK} : Derajat kebebasan antar kelompok

RK_D : Rata-rata kuadrat dalam kelompok

dk_D : Derajat kebebasan dalam kelompok

b. Pengujian Normalitas serta kesamaan Variansi
Populasi Variabel Tak Bebas

1) Pengujian Normalitas Populasi Sampel K

Data hasil tes-akhir sampel K: $n = 32$

19	20	24	24	25	25	25	25
26	26	26	26	27	27	27	27
28	28	29	29	29	29	29	30
30	30	31	31	31	32	34	35

$$\sum X = 884$$

$$s = 3,4711$$

$$\bar{X} = 27,625$$

Pengujian normalitas populasi dikerjakan dengan menggunakan distribusi chi-kuadrat.

Banyaknya kelas interval k:

$$k = 6 \text{ (dihitung dengan aturan Sturges)}$$

Panjang kelas interval p:

$$p = \frac{16}{6} = 2,667 \Rightarrow 3$$

Tabel 12. Frekuensi Harapan dan Frekuensi Amatan Sampel K

Nilai	Batas Kelas X_i	z_i	Luas kelas interval	Frekuensi harapan (E_i)	Frekuensi amatan (O_i)
	18,5	-2,63			
19 - 21	21,5	-1,77	0,0341	1,0912	2
22 - 24	24,5	-0,90	0,1457	4,6624	2
25 - 27	27,5	0,04	0,3319	10,6208	12
28 - 30	30,5	0,83	0,2807	8,9824	10
31 - 33	33,5	1,69	0,1578	5,0496	5
34 - 36	36,5	2,56	0,0403	1,2896	1

$$\bar{X} = 27,625$$

$$s = 3,4711$$

$$\begin{aligned}\chi_0^2 &= \frac{(2 - 1,0912)^2}{1,0912} + \frac{(2 - 4,6624)^2}{4,6624} + \frac{(12 - 10,6208)^2}{10,6208} + \\ &\quad \frac{(10 - 8,9824)^2}{8,9824} + \frac{(5 - 5,0496)^2}{5,0496} + \frac{(1 - 1,2896)^2}{1,2896} \\ &= 0,7569 + 1,5203 + 0,1791 + 0,1153 + 0,0005 \\ &= 0,065 \\ &= \underline{2,6371}\end{aligned}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)(6-3)}^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = \underline{7,81}$$

Ternyata: $\chi_0^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi sampel K berdistribusi normal.

$$\text{Modus: } 24,5 + 3\left(\frac{10}{10 + 2}\right) = 27$$

$$\text{Median: } 24,5 + 3\left(\frac{16 - 4}{12}\right) = 27,5$$

2) Pengujian Normalitas Populasi Sampel B

Data hasil tes-akhir sampel B: n = 32

12	15	17	18	19	19	20	21
21	23	24	24	25	25	25	25
25	26	26	27	27	27	27	27
28	28	28	29	30	30	31	31

$$\sum X = 780$$

$$s = 4,723$$

$$\bar{X} = 24,375$$

Pengujian normalitas populasi dikerjakan dengan menggunakan distribusi chi-kuadrat.

Banyaknya kelas interval k: $k = 6$

Panjang kelas interval p : $p = \frac{19}{6} = 3,1667 \Rightarrow 4$

Tabel 13. Frekuensi Harapan dan Frekuensi Amatan Sampel B

Nilai	Batas kelas X_i	z_i	Luas kelas interval	Frekuensi harapan (E_i)	Frekuensi amatan (O_i)
	10,5	-2,94			
11 - 14	14,5	-2,09	0,0167	0,5344	1
15 - 18	18,5	-1,24	0,0892	2,8544	3
19 - 22	22,5	-0,40	0,2371	7,5872	5
23 - 26	26,5	0,50	0,3469	11,1008	10
27 - 30	30,5	1,30	0,2117	6,7744	11
31 - 34	34,5	2,14	0,0806	2,5792	2

$$\bar{X} = 24,375 \quad s = 4,723$$

$$\begin{aligned} \chi^2_0 &= \frac{(1 - 0,5344)^2}{0,5344} + \frac{(3 - 2,8544)^2}{2,8544} + \frac{(5 - 7,5872)^2}{7,5872} + \\ &\quad \left(\frac{(10 - 11,1008)^2}{11,1008} + \frac{(11 - 6,7744)^2}{6,7744} + \frac{(2 - 2,5792)^2}{2,5792} \right) \\ &= 0,4057 + 0,0074 + 0,8822 - 0,1092 + 2,6358 \\ &\quad + 0,1301 \\ &= \underline{4,1704} \end{aligned}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = \underline{7,81}$$

Ternyata: $\chi_0^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi sampel B berdistribusi normal.

Modus : $26,5 + 4\left(\frac{2}{2 + 11}\right) = 27,12$

Median: $22,5 + 4\left(\frac{16 - 9}{10}\right) = 25,3$

3) Pengujian Kesamaan Variansi Populasi Sampel K dan B

Data hasil tes-akhir yang diperlukan:

	n	s _i
Sampel K:	32	3,4711
Sampel B:	32	4,7230

Tabel 14. Pengujian Kesamaan Variansi dengan Uji Bartlett

Sampel	dk	1/dk	s _i ²	Log s _i ²	(dk)(Log s _i ²)
1.	31	0,0323	12,0485	1,0809	33,5079
2.	31	0,0323	22,3067	1,3484	41,8004
	62				75,3083

$$s^2 = \frac{31(12,0485 + 22,3067)}{62}$$

$$= 17,1776$$

$$B = \text{Log } 17,1776 \times 62 = 76,5677$$

$$\chi_o^2 = (\ln 10)(76,5677 - 75,3083)$$

$$= 2.3026 \times 1,2594 = \underline{2,8999}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)}^2(1) = \underline{3,84}$$

Ternyata: $\chi_o^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi memiliki variansi yang sama.

4) Pengujian Normalitas Populasi Sampel T

Data hasil tes-akhir sampel T: n = 32

15 19 20 21 23 24 24 25

25 25 25 27 27 27 28 28

28 29 29 29 29 30 30 30

30 31 31 31 31 32 34 35

$\sum X = 872$ $s = 4,3921$

$\bar{X} = 27,25$

Pengujian normalitas populasi dikerjakan dengan menggunakan distribusi chi-kuadrat.

Banyaknya kelas interval k: k = 6

Panjang kelas interval p: $p = \frac{20}{6} = 3,33 \Rightarrow 4$

Tabel 15. Frekuensi Harapan dan Frekuensi Amatan Sampel T

Nilai	Batas kelas X_i	z_i	Luas kelas interval	Frekuensi harapan (E_i)	Frekuensi amatan (O_i)
	13,5	-3,13			
14 - 17	17,5	-2,22	0,0123	0,3936	1
18 - 21	21,5	-1,31	0,0819	2,6208	3
22 - 25	25,5	-0,40	0,2495	7,9840	7
26 - 29	29,5	0,51	0,3504	11,2128	10
30 - 33	30,5	1,42	0,2272	7,2704	9
34 - 37	37,5	2,33	0,0679	2,1728	2

$$\bar{X} = 27,25 \quad s = 4,3921$$

$$\begin{aligned} \chi_0^2 &= \frac{(1 - 0,3936)^2}{0,3936} + \frac{(3 - 2,6208)^2}{2,6208} + \frac{(7 - 7,984)^2}{7,984} \\ &+ \frac{(10 - 11,2128)^2}{11,2128} + \frac{(9 - 7,2704)^2}{7,2704} + \frac{(2 - 2,1728)^2}{2,1728} \\ &= 0,9343 + 0,0549 + 0,1213 + 0,1312 + 0,4115 \\ &+ 0,0137 \\ &= \underline{1,6669} \end{aligned}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = \underline{7,81}$$

Ternyata : $\chi_0^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi sampel T berdistribusi normal.

$$\text{Modus} : 25,5 + 4\left(\frac{3}{3+1}\right) = 28,5$$

$$\text{Median} : 25,5 + 4\left(\frac{16-11}{10}\right) = 27,5$$

5) Pengujian Normalitas Populasi Sampel RData hasil tes-akhir sampel R: $n = 32$

12	17	18	19	19	20	21	24
24	25	25	25	25	25	26	26
26	26	26	26	27	27	27	27
27	27	28	28	29	29	30	31

$$\sum X = 792 \qquad s = 4,1582$$

$$\bar{X} = 24,75$$

Pengujian normalitas populasi dikerjakan dengan menggunakan distribusi chi-kuadrat.

Banyaknya kelas interval k : $k = 6$

Panjang kelas interval p : $p = \frac{19}{6} = 3,1667 \Rightarrow 4$

Tabel 16. Frekuensi Harapan dan Frekuensi Amatan Sampel R

Nilai	Batas kelas X_i	z_i	Luas kelas interval	Frekuensi harapan (E_i)	Frekuensi amatan (O_i)
	10,5	-3,43			
11 - 14	14,5	-2,47	0,0065	0,2080	1
15 - 18	18,5	-1,50	0,0600	1,9200	2
19 - 22	22,5	-0,54	0,2278	7,2896	4
23 - 26	26,5	0,42	0,3682	11,7824	13
27 - 30	30,5	1,38	0,2534	8,1088	11
31 - 34	34,5	2,35	0,0744	2,3808	1

$$\bar{X} = 24,75$$

$$s = 4,1582$$

$$\begin{aligned}\chi_o^2 &= \frac{(1 - 0,208)^2}{0,208} + \frac{(2 - 1,92)^2}{1,92} + \frac{(4 - 7,2896)^2}{7,2896} + \\ &\quad \frac{(13 - 11,7824)^2}{11,7824} + \frac{(11 - 8,1088)^2}{8,1088} + \frac{(1 - 2,3808)^2}{2,3808} \\ &= 3,0157 + 0,0033 + 1,4845 + 0,1258 + 1,0309 + \\ &\quad 0,8008 \\ &= \underline{6,461}\end{aligned}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = 7,81$$

Ternyata : $\chi_o^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi sampel R berdistribusi normal.

$$\text{Modus : } 22,5 + 4\left(\frac{9}{9+2}\right) = 25,77$$

$$\text{Median: } 22,5 + 4\left(\frac{16-7}{13}\right) = 25,27$$

6) Pengujian Kesamaan Variansi Populasi Sampel T dan R

Data hasil tes-akhir yang diperlukan:

	n	S _i
Sampel T:	32	4,3921
Sampel R:	32	4,1582

Tabel 17. Pengujian Kesamaan Variansi dengan Uji Bartlett

Sampel	dk	1/dk	s_i^2	$\text{Log } s_i^2$	$(dk)(\text{Log } s_i^2)$
1.	31	0,0323	19,2905	1,2853	39,8443
2.	31	0,0323	17,2906	1,2378	38,3718
	62				78,2161

$$s^2 = \frac{31(19,2905 + 17,2906)}{62}$$

$$= 18,2906$$

$$B = \text{Log } 18,2906 \times 62 = 78,2581$$

$$\chi_0^2 = (\ln 10)(78,2581 - 78,2161)$$

$$= 2,3026 \times 0,042 = 0,0967$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)}^2(1) = 3,84$$

Ternyata : $\chi_0^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi memiliki variansi yang sama.

7) Pengujian Normalitas Populasi Sampel I

Data hasil tes-akhir sampel I: n = 32

17	20	20	21	23	25	25	26
26	27	27	27	27	27	27	27
27	28	28	29	29	30	30	30

30 30 31 31 31 31 32 35

$$\sum X = 874$$

$$s = 3,8725$$

$$\bar{X} = 27,3125$$

Pengujian normalitas populasi dikerjakan dengan menggunakan distribusi chi-kuadrat.

Banyaknya kelas interval k: $k = 6$

Panjang kelas interval p: $p = \frac{18}{6} = 3 \Rightarrow 4$

Tabel 18. Frekuensi Harapan dan Frekuensi Amatan Sampel I

Nilai	Batas kelas X_i	z_i	Luas kelas interval	Frekuensi harapan (E_i)	Frekuensi amatan (O_i)
	14,5	-3,31			
15 - 18	18,5	-2,28	0,0108	0,3456	1
19 - 22	22,5	-1,24	0,0962	3,0784	3
23 - 26	26,5	-0,21	0,3093	9,8976	5
27 - 30	30,5	0,82	0,3771	12,0672	17
31 - 34	34,5	1,86	0,1747	5,5904	5
35 - 38	38,5	2,89	0,0295	0,9440	1

$$\bar{X} = 27,3125 \quad s = 3,8725$$

$$\chi^2_0 = \frac{(1 - 0,3456)^2}{0,3456} + \frac{(3 - 3,0784)^2}{3,0784} + \frac{(5 - 9,8976)^2}{9,8976} + \frac{(17 - 12,0672)^2}{12,0672} + \frac{(5 - 5,5904)^2}{5,5904} + \frac{(1 - 0,944)^2}{0,944}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,2391 + 0,0019 + 2,4235 + 2,0164 + 0,0624 + \\
 &\quad 0,0033 \\
 &= \underline{5,7466}
 \end{aligned}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = 7,81$$

$$\text{Ternyata : } \chi_0^2 < \chi_t^2$$

Kesimpulan: Populasi sampel I berdistribusi normal.

$$\text{Modus : } 26,5 + 4\left(\frac{12}{12 + 12}\right) = 28,5$$

$$\text{Median: } 26,5 + 4\left(\frac{7}{17}\right) = 28,15$$

8) Pengujian Normalitas Populasi Sampel E

Data hasil tes-akhir sampel E: $n = 32$

12	15	18	19	19	19	21	24
24	24	24	25	25	25	25	25
25	25	26	26	26	26	27	28
28	28	29	29	29	29	31	34

$$\sum X = 790 \quad s = 4,6102$$

$$\bar{X} = 24,6875$$

Pengujian normalitas populasi dikerjakan dengan menggunakan distribusi chi-kuadrat.

Banyaknya kelas interval k : $k = 6$

Panjang kelas interval p : $p = \frac{22}{6} + 3,667 \Rightarrow 4$

Tabel 19. Frekuensi Harapan dan Frekuensi Amatan Sampel E

Nilai	Batas kelas X_i	z_i	Luas kelas interval	Frekuensi harapan (E_i)	Frekuensi amatan (O_i)
	10,5	-3,08			
11 - 14	14,5	-2,21	0,0126	0,4032	1
15 - 18	18,5	-1,34	0,0765	2,4480	2
19 - 22	22,5	-0,48	0,2255	7,2160	4
23 - 26	26,5	0,39	0,3361	10,7552	15
27 - 30	30,5	1,26	0,2445	7,8240	8
31 - 34	34,5	2,13	0,0872	2,7904	2

$$\bar{X} = 24,6875 \quad s = 4,6102$$

$$\begin{aligned} \chi^2_0 &= \frac{(1 - 0,4032)^2}{0,4032} + \frac{(2 - 2,448)^2}{2,448} + \frac{(4 - 7,216)^2}{7,216} + \\ &\quad \frac{(15 - 10,7552)^2}{10,7552} + \frac{(8 - 7,824)^2}{7,824} + \frac{(2 - 2,7904)^2}{2,7904} \\ &= 0,8834 + 0,0820 + 1,4333 + 1,6753 + 0,004 + \\ &\quad 0,2239 \\ &= \underline{4,3019} \end{aligned}$$

$$\chi^2_t = \chi^2_{(0,95)(3)} = \underline{7,81}$$

$$\text{Ternyata : } \chi^2_0 < \chi^2_t$$

Kesimpulan: Populasi sampel E berdistribusi normal.

$$\text{Modus : } 22,5 + 4\left(\frac{11}{11+7}\right) = 24,94.$$

$$\text{Median; } 22,5 + 4\left(\frac{8}{15}\right) = 24,9.$$

9) Pengujian Kesamaan Variansi PopulasiSampel I dan E

Data hasil tes-akhir yang diperlukan:

	n	s_j
Sampel I:	32	3,8725
Sampel E:	32	4,6102

Tabel 20. Pengujian Kesamaan Variansi dengan Uji Bartlett

Sampel	dk	1/dk	s_j^2	$\text{Log } s_j^2$	$(dk)(\text{Log } s_j^2)$
1.	31	0,0323	14,9963	1,1760	36,4560
2.	31	0,0323	21,2539	1,3274	41,1494
	62				77,6054

$$S^2 = \frac{31(14,9963 + 21,2539)}{62}$$

$$= 18,1251$$

$$B = \text{Log } 18,1251 \times 62 = 78,0134$$

$$\begin{aligned} \chi_o^2 &= (1n 10)(78,0134 - 77,6054) \\ &= 2,3026 \times 0,408 = \underline{0,9395} \end{aligned}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)(1)}^2 = \underline{3,84}$$

Ternyata : $\chi_o^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi memiliki variansi yang sama.

10) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KIData hasil tes-akhir sampel KI: $n = 16$ 20 25 25 26 27 27 27 27 $\bar{X} = 28,25$ 29 30 30 30 31 31 32 35 $s = 3,5119$

21

Tabel 21. Pengujian Normalitas dengan
Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	20	-2,35	0,0093	0,0625	0,0532
2.	25	-0,93	0,1762	0,1875	0,0113
3.	25	-0,93	0,1762	0,1875	0,0113
4.	26	-0,64	0,2611	0,2500	0,0111
5.	27	-0,36	0,3594	0,5000	0,1406
6.	27	-0,36	0,3594	0,5000	0,1406
7.	27	-0,36	0,3594	0,5000	0,1406
8.	27	-0,36	0,3594	0,5000	0,1406
9.	29	0,21	0,5832	0,5625	0,0207
10.	30	0,50	0,6915	0,7500	0,0585
11.	30	0,50	0,6915	0,7500	0,0585
12.	30	0,50	0,6915	0,7500	0,0585
13.	31	0,78	0,7823	0,8750	0,0927
14.	31	0,78	0,7823	0,8750	0,0927
15.	32	1,07	0,8577	0,9375	0,0798
16.	35	1,92	0,9726	1	0,0274

Dari kolom terakhir Tabel 20 diperoleh nilai terbesar

$$L_o = 0,1406$$

$$\Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t$$

$$L_t = 0,213$$

Kesimpulan: Populasi sampel KI berdistribuai normal.

11) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KEData hasil tes-akhir sampel KE: $n = 16$

19	24	24	25	25	26	26	26	$\bar{X} = 27$
28	28	29	29	29	29	31	34	$s = 3,4254$

Tabel 22. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	19	-2,34	0,0096	0,0625	0,0529
2.	24	-0,88	0,1894	0,1875	0,0019
3.	24	-0,88	0,1894	0,1875	0,0019
4.	25	-0,58	0,2810	0,3125	0,0315
5.	25	-0,58	0,2810	0,3125	0,0315
6.	26	-0,29	0,3859	0,5000	0,1141
7.	26	-0,29	0,3859	0,5000	0,1141
8.	26	-0,29	0,3859	0,5000	0,1141
9.	28	0,29	0,6141	0,6250	0,0109
10.	28	0,29	0,6141	0,6250	0,0109
11.	29	0,58	0,7190	0,8750	0,1560
12.	29	0,58	0,7190	0,8750	0,1560
13.	29	0,58	0,7190	0,8750	0,1560
14.	29	0,58	0,7190	0,8750	0,1560
15.	31	1,17	0,8790	0,9375	0,0585
16.	34	2,04	0,9793	1	0,0207

Dari kolom terakhir Tabel 21 diperoleh nilai terbesar

$$L_o = 0,1560$$

$$\Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t$$

$$L_t = 0,213$$

Kesimpulan: Populasi sampel KE berdistribusi normal.

12) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BIData hasil tes-akhir sampel BI: $n = 16$

17	20	21	23	26	27	27	27	$\bar{X} = 26,375$
27	28	28	29	30	30	31	31	$s = 4,0968$

Tabel 23. Pengujian Normalitas dengan Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	17	-2,29	0,0101	0,0625	0,0524
2.	20	-1,56	0,0594	0,1250	0,0656
3.	21	-1,31	0,0951	0,1875	0,0924
4.	23	-0,82	0,2061	0,2500	0,0439
5.	26	-0,09	0,4641	0,3125	0,1516
6.	27	0,15	0,5596	0,5625	0,0029
7.	27	0,15	0,5596	0,5625	0,0029
8.	27	0,15	0,5596	0,5625	0,0029
9.	27	0,15	0,5596	0,5625	0,0029
10.	28	0,40	0,6554	0,6875	0,0321
11.	28	0,40	0,6554	0,6875	0,0321
12.	29	0,64	0,7389	0,7500	0,0111
13.	30	0,91	0,8186	0,8750	0,0564
14.	30	0,91	0,8186	0,8750	0,0564
15.	31	1,13	0,8708	1	0,1292
16.	31	1,13	0,8708	1	0,1292

Dari kolom terakhir Tabel 22 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1516 \\ L_t = 0,213 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel BI berdistribusi normal.

13. Pengujian Normalitas Populasi Sampel BEData hasil tes-akhir sampel BE: $n = 16$

12	15	18	19	19	21	24	24	$\bar{X} = 22,375$
25	25	25	25	25	26	27	28	$s = 4,5589$

Tabel 24. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	12	-2,28	0,0113	0,0625	0,0512
2.	15	-1,62	0,0526	0,1250	0,0724
3.	18	-0,96	0,1685	0,1875	0,0190
4.	19	-0,74	0,2296	0,3125	0,0829
5.	19	-0,74	0,2296	0,3125	0,0829
6.	21	-0,30	0,3821	0,3750	0,0071
7.	24	0,36	0,6406	0,5000	0,1406
8.	24	0,36	0,6406	0,5000	0,1406
9.	25	0,58	0,7190	0,8125	0,0935
10.	25	0,58	0,7190	0,8125	0,0935
11.	25	0,58	0,7190	0,8125	0,0935
12.	25	0,58	0,7190	0,8125	0,0935
13.	25	0,58	0,7190	0,8125	0,0935
14.	26	0,80	0,7881	0,8750	0,0869
15.	27	1,02	0,8461	0,9375	0,0914
16.	28	1,23	0,8907	1	0,1093

Dari kolom terakhir Tabel 23 diperoleh nilai terbesar

$$L_o = 0,1406$$

$$\Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

$$L_t = 0,213$$

Kesimpulan: Populasi sampel BE berdistribusi normal.

14) Pengujian Kesamaan Variansi PopulasiSampel KI, KE, BI dan BE

Data hasil tes-akhir yang diperlukan:

	n	s_i
Sampel KI:	16	3,5119
Sampel KE:	16	3,4254
Sampel BI:	16	4,0968
Sampel BE:	16	4,5589

Tabel 25. Pengujian Kesamaan Variansi dengan Uji Bartlett

Sampel	dk	1/dk	s_i^2	$\text{Log } s_i^2$	$(dk)(\text{Log } s_i^2)$
1.	15	0,0667	12,3334	1,0911	16,3665
2.	15	0,0667	11,7334	1,0694	16,0410
3.	15	0,0667	16,7838	1,2249	18,3735
4.	15	0,0667	20,7838	1,3177	19,7655
Σ	60				70,5465

$$S^2 = \frac{15(12,3334 + 11,7334 + 16,7838 + 20,7836)}{60}$$

$$= 15,4086$$

$$B = \text{Log } 15,4086 \times 60 = 71,2658$$

$$\chi_0^2 = (\ln 10)(71,2658 - 70,5465) = \underline{1,6563}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)}^2(3) = \underline{7,81}$$

Ternyata : $\chi_0^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi memiliki variansi yang sama.

15) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KTData hasil tes-akhir sampel KT: $n = 16$

24	25	25	27	29	29	29	29	$\bar{X} = 29,4375$
30	30	31	31	31	32	34	35	$s = 3,0761$

Tabel 26. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	24	-1,77	0,0384	0,0625	0,0241
2.	25	-1,44	0,0749	0,1875	0,1126
3.	25	-1,44	0,0749	0,1875	0,1126
4.	27	-0,79	0,2148	0,2500	0,0352
5.	29	-0,14	0,4443	0,5000	0,0557
6.	29	-0,14	0,4443	0,5000	0,0557
7.	29	-0,14	0,4443	0,5000	0,0557
8.	29	-0,14	0,4443	0,5000	0,0557
9.	30	0,18	0,5714	0,6250	0,0536
10.	30	0,18	0,5714	0,6250	0,0536
11.	31	0,51	0,6950	0,8125	0,1175
12.	31	0,51	0,6950	0,8125	0,1175
13.	31	0,51	0,6950	0,8125	0,1175
14.	32	0,83	0,7967	0,8750	0,0783
15.	34	1,48	0,9306	0,9375	0,0006
16.	35	1,81	0,9649	1	0,0351

Dari kolom terakhir Tabel 25 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1175 \\ L_t = 0,213 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel KT berdistribusi normal.

16) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KRData hasil tes-akhir sampel KR: $n = 16$

19	20	24	25	25	26	26	26	$\bar{X} = 25,8125$
26	27	27	27	28	28	29	30	$s = 2,9033$

Tabel 27. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	19	-2,35	0,0094	0,0625	0,0531
2.	20	-2,00	0,0228	0,1250	0,1022
3.	24	-0,62	0,2676	0,1875	0,0801
4.	25	-0,28	0,3897	0,3125	0,0772
5.	25	-0,28	0,3897	0,3125	0,0772
6.	26	0,07	0,5279	0,5625	0,0346
7.	26	0,07	0,5279	0,5625	0,0346
8.	26	0,07	0,5279	0,5625	0,0346
9.	26	0,07	0,5279	0,5625	0,0346
10.	27	0,41	0,6591	0,7500	0,0909
11.	27	0,41	0,6591	0,7500	0,0909
12.	27	0,41	0,6591	0,7500	0,0909
13.	28	0,75	0,7734	0,8750	0,1016
14.	28	0,75	0,7734	0,8750	0,1016
15.	29	1,10	0,8643	0,9375	0,0732
16.	30	1,44	0,9251	1	0,0749

Dari kolom terakhir TAbel 26 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_0 = 0,1022 \\ L_t = 0,213 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_0 < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel KR berdistribusi normal.

17) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BTData hasil tes-akhir sampel BT: $n = 16$ 15 19 20 21 23 24 25 25 $\bar{X} = 25,0625$ 27 27 28 28 28 30 30 31 $s = 4,4940$

Tabel 28. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	15	-2,24	0,0125	0,0625	0,0500
2.	19	-1,35	0,0885	0,1250	0,0365
3.	20	-1,13	0,1292	0,1875	0,0583
4.	21	-0,90	0,1841	0,2500	0,0659
5.	23	-0,46	0,3228	0,3125	0,0103
6.	24	-0,24	0,4052	0,3750	0,0302
7.	25	-0,01	0,4960	0,5000	0,0040
8.	25	-0,01	0,4960	0,5000	0,0040
9.	27	0,43	0,6664	0,6250	0,0414
10.	27	0,43	0,6664	0,6250	0,0414
11.	28	0,65	0,7422	0,8125	0,0703
12.	28	0,65	0,7422	0,8125	0,0703
13.	28	0,65	0,7422	0,8125	0,0703
14.	30	1,10	0,8643	0,9375	0,0732
15.	30	1,10	0,8643	0,9375	0,0732
16.	31	1,32	0,9066	1	0,0934

Dari kolom terakhir Tabel 27 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,0934 \\ L_t = 0,213 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel BT berdistribusi normal.

18) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BRData hasil tes-akhir sampel BR: $n = 16$ 12 17 18 19 21 24 25 25 $\bar{X} = 23,6875$ 25 26 26 27 27 27 29 31 $s = 4,9896$

Tabel 29. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	12	-2,34	0,0096	0,0625	0,0529
2.	17	-1,34	0,0901	0,1250	0,0349
3.	18	-1,14	0,1271	0,1875	0,0604
4.	19	-0,94	0,1736	0,2500	0,0764
5.	21	-0,54	0,2946	0,3125	0,0179
6.	24	0,06	0,5239	0,3750	0,1489
7.	25	0,26	0,6026	0,5625	0,0401
8.	25	0,26	0,6026	0,5625	0,0401
9.	25	0,26	0,6026	0,5625	0,0401
10.	26	0,46	0,6772	0,6875	0,0103
11.	26	0,46	0,6772	0,6875	0,0103
12.	27	0,66	0,7454	0,8750	0,1296
13.	27	0,66	0,7454	0,8750	0,1296
14.	27	0,66	0,7454	0,8750	0,1296
15.	29	1,07	0,8577	0,9375	0,0798
16.	31	1,47	0,9292	1	0,0708

Dari kolom terakhir Tabel 28 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1489 \\ L_t = 0,213 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t$$

Kesimpulan: Populasi sampel BR berdistribusi normal.

19) Pengujian Kesamaan Variansi Populasi
Sampel KT, KR, BT dan BR

Data hasil tes-akhir yang diperlukan:

	n	s_i
Sampel KT:	16	3,0761
Sampel KR:	16	2,9033
Sampel BT:	16	4,4940
Sampel BR:	16	4,9896

Tabel 30. Pengujian Kesamaan Variansi dengan Uji Bartlett

Sampel	dk	1/dk	s_i^2	$\text{Log } s_i^2$	$(dk)(\text{Log } s_i^2)$
1.	15	0,0667	9,4624	0,9760	14,6400
2.	15	0,0667	8,4292	0,9258	13,8870
3.	15	0,0667	20,1960	1,3053	19,5795
4.	15	0,0667	24,8961	1,3961	20,9415
Σ	60				69,0480

$$S^2 = \frac{15(9,4624 + 8,4292 + 20,1960 + 24,8961)}{60}$$

$$= 15,7459$$

$$B = \text{Log } 15,7459 \times 60 = 71,8301$$

$$\chi_o^2 = (\ln 10)(71,8301 - 69,0480) = \underline{6,4061}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)}^2(3) = \underline{7,81}$$

Ternyata : $\chi_o^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi memiliki variansi yang sama.

20) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KTIData hasil tes-akhir sampel KTI: $n = 8$

25 27 30 30 31 31 32 35

 $\bar{X} = 30,125$ $s = 3,0443$

Tabel 31. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

NO. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	25	-1,68	0,0465	0,1250	0,0891
2.	27	-1,03	0,1515	0,2500	0,0985
3.	30	-0,04	0,4840	0,5000	0,0160
4.	30	-0,04	0,4840	0,5000	0,0160
5.	31	0,29	0,6141	0,7500	0,1359
6.	31	0,29	0,6141	0,7500	0,1359
7.	32	0,62	0,7324	0,8750	0,1426
8.	35	1,60	0,9452	1	0,0548

Dari kolom terakhir Tabel 30 diperoleh nilai terbesar

$$L_o = 0,1426$$

$$L_t = 0,285$$

$$\Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel KTI berdistribusi normal.

21) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KTEData hasil tes-akhir sampel KTI: $n = 8$

24 25 29 29 29 31 34

 $\bar{X} = 28,750$ $s = 3,151$

Tabel 32. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	24	-1,51	0,0655	0,1250	0,0595
2.	25	-1,19	0,1170	0,2500	0,1330
3.	29	0,08	0,5319	0,7500	0,2181
4.	29	0,08	0,5319	0,7500	0,2181
5.	29	0,08	0,5319	0,7500	0,2181
6.	29	0,08	0,5319	0,7500	0,2181
7.	31	0,71	0,7612	0,8750	0,1138
8.	34	1,67	0,9525	1.	0,0475

Dari kolom terakhir Tabel 31 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,2181, \\ L_t = 0,285 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel KTE berdistribusi normal.

22) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KRIData hasil tes-akhir sampel KRI: $n = 8$

20 25 26 27 27 27 29 30

 $\bar{X} = 26,3750$ $s = 3,0208$

Tabel 33. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	20	-2,11	0,0174	0,1250	0,1076
2.	25	-0,46	0,3228	0,2500	0,0728
3.	26	-0,12	0,4522	0,3750	0,0772
4.	27	0,21	0,5832	0,7500	0,1668
5.	27	0,21	0,5832	0,7500	0,1668
6.	27	0,21	0,5832	0,7500	0,1668
7.	29	0,87	0,8078	0,8750	0,0672
8.	30	1,20	0,8849	1	0,1151

Dari kolom terakhir Tabel 32 diperoleh nilai terbesar

$L_o = 0,1668$

$L_t = 0,2850$

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1668 \\ L_t = 0,2850 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel KRI berdistribusi normal.

23) Pengujian Normalitas Populasi Sampel KREData hasil tes-akhir sampel KRE: $n = 8$

19 24 25 26 26 26 28 28

 $\bar{X} = 25,2500$ $s = 2,8661$

Tabel 34. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	19	-2,18	0,0146	0,1250	0,1104
2.	24	-0,44	0,3300	0,2500	0,0800
3.	25	-0,09	0,4641	0,3750	0,0891
4.	26	0,26	0,6026	0,7500	0,1474
5.	26	0,26	0,6026	0,7500	0,1474
6.	26	0,26	0,6026	0,7500	0,1474
7.	28	1,00	0,8413	1	0,1587
8.	28	1,00	0,8413	1	0,1587

Dari kolom terakhir Tabel 33 diperoleh nilai terbesar

$L_o = 0,1587$

$L_t = 0,2850$

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1587 \\ L_t = 0,2850 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel KRE berdistribusi normal.

24) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BTIData hasil tes-akhir sampel BTI: $n = 8$

20 23 27 28 28 30 30 31

 $\bar{X} = 27,1250$ $s = 3,7962$

Tabel 35. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	20	-1,88	0,0301	0,1250	0,0949
2.	23	-1,09	0,1379	0,2500	0,1121
3.	27	-0,03	0,4880	0,3750	0,1130
4.	28	0,23	0,5910	0,6250	0,0340
5.	28	0,23	0,5910	0,6250	0,0340
6.	30	0,76	0,7764	0,8750	0,0986
7.	30	0,76	0,7764	0,8750	0,0986
8.	31	1,02	0,8461	1	0,1539

Dalam kolom terakhir Tabel 33 diperoleh nilai terbesar

$$L_o = 0,1539$$

$$L_t = 0,2850$$

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1539 \\ L_t = 0,2850 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel BTI berdistribusi normal.

25) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BTEData hasil tes-akhir sampel BTE: $n = 8$

15 19 21 24 25 25 27 28

 $\bar{X} = 23$ $s = 4,3753$

Tabel 36. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	15	-1,83	0,0336	0,1250	0,0914
2.	19	-0,91	0,1814	0,2500	0,0686
3.	21	-0,46	0,3228	0,3750	0,0522
4.	24	0,23	0,5910	0,5000	0,0910
5.	25	0,46	0,6772	0,7500	0,0728
6.	25	0,46	0,6772	0,7500	0,0728
7.	27	0,91	0,8186	0,8750	0,0564
8.	28	1,14	0,8729	1	0,1539

Dari kolom terakhir Tabel 34 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1539 \\ L_t = 0,2850 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel BTE berdistribusi normal.

26) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BRIData hasil tes-akhir sampel BRI: $n = 8$

17 21 26 27 27 27 29 31

 $\bar{X} = 25,625$ $s = 4,502$

37

Tabel 37. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Res-ponden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	17	-1,92	0,0274	0,1250	0,0976
2.	21	-1,03	0,1515	0,2500	0,0985
3.	26	0,08	0,5319	0,3750	0,1569
4.	27	0,31	0,6217	0,7500	0,1283
5.	27	0,31	0,6217	0,7500	0,1283
6.	27	0,31	0,6217	0,7500	0,1283
7.	29	0,75	0,7734	0,8750	0,1016
8.	31	1,19	0,8830	1	0,1170

Dari kolom terakhir Tabel 35 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_o = 0,1569 \\ L_t = 0,285 \end{array} \right\} = \text{Ternyata: } L_o < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel BRI berdistribusi normal.

27) Pengujian Normalitas Populasi Sampel BREData hasil tes-akhir sampel BRE: $n = 8$

12 18 19 24 25 25 25 26

 $\bar{X} = 21,7500$ $s = 4,9498$

Tabel 38. Pengujian Normalitas dengan Uji Lilliefors

No. Responden	X_i	Z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_i) - S(z_i) $
1.	12	-1,97	0,0244	0,1250	0,1006
2.	18	-0,76	0,2236	0,2500	0,0264
3.	19	-0,56	0,2877	0,3750	0,0873
4.	24	0,46	0,6772	0,5000	0,1772
5.	25	0,66	0,7454	0,8750	0,1296
6.	25	0,66	0,7454	0,8750	0,1296
7.	25	0,66	0,7454	0,8750	0,1296
8.	26	0,86	0,8051	1.	0,1949

Dari kolom terakhir Tabel 36 diperoleh nilai terbesar

$$\left. \begin{array}{l} L_0 = 0,1949 \\ L_t = 0,2850 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ternyata: } L_0 < L_t.$$

Kesimpulan: Populasi sampel BRE berdistribusi normal.

28) Pengujian Kesamaan Variansi PopulasiSampel KTI, KTE, KRI, KRE, BTI, BTE, BRI, BRE

Data hasil tes-akhir yang diperlukan:

	n	s_i		n	s_i
Sampel KTI:	8	3,0443	Sampel BTI:	8	3,7962
Sampel KTE:	8	3,1510	Sampel BTE:	8	4,3753
Sampel KRI:	8	3,0208	Sampel BRI:	8	4,5020
Sampel KRE:	8	2,8661	Sampel BRE:	8	4,9498

Tabel 39. Pengujian Kesamaan Variansi dengan Uji Bartlett

Sampel	dk	1/dk	s_i^2	$\text{Log } s_i^2$	$(dk)(\text{Log } s_i^2)$
Sampel 1.	7	0,1429	9,2678	0,9670	6,7690
2.	7	0,1429	9,9288	0,9969	6,9783
3.	7	0,1429	9,1252	0,9602	6,7214
4.	7	0,1429	8,2145	0,9146	6,4022
5.	7	0,1429	14,4111	1,1587	8,1109
6.	7	0,1429	19,1433	1,2820	8,9740
7.	7	0,1429	20,2680	1,3068	9,1476
8.	7	0,1429	24,5005	1,3892	9,7244
Σ	56		114,8592		62,8278

$$S^2 = \frac{7(114,8592)}{56} = 14,3574$$

$$B = \text{Log } 14,3574 \times 56 = 64,7963$$

$$\chi_0^2 = (2,3026)(64,7963 - 62,8278) = \underline{4,5327}$$

$$\chi_t^2 = \chi_{(0,95)(7)}^2 = \underline{14,1}$$

Ternyata : $\chi_0^2 < \chi_t^2$

Kesimpulan: Populasi memiliki variansi yang sama.

L A M P I R A N III

Halaman

Pengujian Hipotesis Penelitian

1. Rangkuman Data Hasil Penelitian -----	62
Tabel 40: Data Prestasi Belajar Matematika Masing-Masing Sampel Penelitian --	62
2. Pengujian Hipotesis:	
Perhitungan ANAVA Faktor Ganda Data Prestasi Belajar Matematika berdasarkan Ketiga Varia- bel Penelitian -----	63
Tabel 41: Rangkuman ANAVA Prestasi Belajar Matematika dengan Sistem Tutorial, Strategi Latihan dan 'Locus of Control' -----	70

Tabel 40. Data Prestasi Belajar Matematika
Masing-Masing Sampel Penelitian

		K		B		Σ
		T	R	T	R	
I	n	8	8	8	8	32
	ΣX	241	211	217	205	874
	\bar{X}	30,13	26,38	27,13	25,63	27,31
	ΣX^2	7325	5629	5987	5395	24336
E	n	8	8	8	8	32
	ΣX	230	202	184	174	790
	\bar{X}	28,75	25,25	23	21,75	24,69
	ΣX^2	6682	5158	4366	3956	20162
Σ	n	16	16	16	16	
	ΣX	471	413	401	379	
	\bar{X}	29,44	25,81	25,06	23,69	
	ΣX^2	14007	10787	10353	9351	
Σ	n	32		32		
	ΣX	884		780		
	\bar{X}	27,63		24,38		
	ΣX^2	24794		19704		
Σ	n	32		32		
	ΣX	872		792		
	\bar{X}	27,25		24,75		
	ΣX^2	24360		20138		
Σ		KI	KE	BI	BE	
	n	16	16	16	16	64
	ΣX	452	432	422	358	1664
	\bar{X}	28,25	27	26,38	22,38	26
	ΣX^2	12954	11840	11382	8322	44498

PENGUJIAN HIPOTESIS

Pernitungan ANOVA faktor ganda data prestasi belajar matematika berdasarkan ketiga variabel penelitian

1. Jumlah kuadrat total (JK_T):

$$JK_T = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$$= 44498 - \frac{(1564)^2}{64}$$

$$= 44498 - 43264 = \underline{1234}$$

2. Jumlah kuadrat antar kelompok (JK_{AK}):

$$JK_{AK} = \frac{\sum (\sum x_k)^2}{n} - \frac{(\sum x)^2}{N}$$

$$= \frac{58081 + 44521 + 47089 + 42025 + 40804}{8} +$$

$$\frac{33856 + 30276 + 52900}{8} - 43264$$

$$= 43694 - 43262 = \underline{430}$$

3. Jumlah kuadrat dalam kelompok (JK_D):

$$JK_D = JK_T - JK_{AK}$$

$$= 1234 - 430 = \underline{804}$$

4. Variansi antar kelompok (RK_{AK}):

$$RK_{AK} = \frac{JK_{AK}}{dk_{AK}}$$

$$dk_{AK} = 7$$

$$= \frac{430}{7} = \underline{61,4286}$$

5. Variansi dalam kelompok (RK_D):

$$\begin{aligned}
 RK_D &= \frac{JK_D}{dk_D} & dk_D &= 56 \\
 &= \frac{804}{56} = \underline{14,3571}
 \end{aligned}$$

6. Jumlah kuadrat antar sistem tutorial ($JK_{(T)}$):

$$\begin{aligned}
 JK_{(T)} &= \frac{(884)^2 + (780)^2}{32} - 43264 \\
 &= \frac{781456 + 608400}{32} - 43264 \\
 &= \underline{169}
 \end{aligned}$$

7. Jumlah kuadrat antar strategi latihan ($JK_{(L)}$):

$$\begin{aligned}
 JK_{(L)} &= \frac{(872)^2 + (792)^2}{32} - 43264 \\
 &= \frac{760384 + 627264}{32} - 43264 \\
 &= \underline{100}
 \end{aligned}$$

8. Jumlah kuadrat antar 'Locus of Control' ($JK_{(C)}$):

$$\begin{aligned}
 JK_{(C)} &= \frac{(874)^2 + (790)^2}{32} - 43264 \\
 &= \frac{763876 + 624100}{32} - 43264 \\
 &= \underline{110,25}
 \end{aligned}$$

9. Jumlah kuadrat interaksi antara sistem tutorial dengan strategi latihan ($JK_{(T) \times (L)}$):

$$JK_{(T) \times (L)} = JK_{sel} - (JK_{(T)} + JK_{(L)})$$

$$\begin{aligned} JK_{sel} &= \frac{(471)^2 + (413)^2 + (401)^2 + (379)^2}{16} - 43264 \\ &= \frac{221841 + 170569 + 160801 + 143641}{16} - 43264 \\ &= 43553,25 - 43264 \\ &= 289,25 \end{aligned}$$

$$JK_{(T) \times (L)} = 289,25 - (169 + 100) = \underline{20,25}$$

10. Jumlah kuadrat interaksi antara sistem tutorial dengan 'Locus of Control' ($JK_{(T) \times (C)}$):

$$JK_{(T) \times (C)} = JK_{sel} - (JK_{(T)} + JK_{(C)})$$

$$\begin{aligned} JK_{sel} &= \frac{(452)^2 + (432)^2 + (422)^2 + (358)^2}{16} \\ &= \frac{204304 + 186624 + 178084 + 128164}{16} - 43264 \\ &= 43572,25 - 43264 \\ &= 308,375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{(T) \times (C)} &= 308,375 - (169 + 110,25) \\ &= \underline{29,125} \end{aligned}$$

11. Jumlah kuadrat interaksi antara strategi latihan dengan 'Locus of Control' ($JK_{(L) \times (C)}$):

$$\begin{aligned}
 JK_{(L) \times (C)} &= JK_{\text{sel}} - (JK_{(L)} + JK_{(C)}) \\
 JK_{\text{sel}} &= \frac{(458)^2 + (416)^2 + (414)^2 + (376)^2}{16} - 43264 \\
 &= \frac{209764 + 173056 + 171396 + 141376}{16} - 43264 \\
 &= 43474,5 - 43264 \\
 &= 210,5
 \end{aligned}$$

$$JK_{(L) \times (C)} = 210,5 - 210,25 = \underline{0,25}$$

12. Jumlah kuadrat interaksi antara sistem tutorial, strategi latihan dan 'locus of control' ($JK_{(T) \times (L) \times (C)}$):

$$\begin{aligned}
 JK_{(T) \times (L) \times (C)} &= JK_{AK} - (JK_{(T)} + JK_{(L)} + JK_{(C)}) - \\
 &\quad (JK_{(T) \times (L)} + JK_{(T) \times (C)} + JK_{(L) \times (C)}) \\
 &= 430 - (169 + 100 + 110,25) - \\
 &\quad (20,25 + 29,125 + 0,25) \\
 &= \underline{1,125}
 \end{aligned}$$

13. Variansi sistem tutorial ($RK_{(T)}$):

$$\begin{aligned}
 RK_{(T)} &= \frac{JK_{(T)}}{dk_{(T)}} & dk_{(T)} &= 1 \\
 &= \underline{169}
 \end{aligned}$$

14. Variansi strategi latihan ($RK_{(L)}$):

$$RK_{(L)} = \frac{JK_{(L)}}{dk_{(L)}} \quad dk_{(L)} = 1$$

$$= \underline{100}$$

15. Variansi 'Locus of Control' ($RK_{(C)}$):

$$RK_{(C)} = \frac{JK_{(C)}}{dk_{(C)}} \quad dk_{(C)} = 1$$

$$= \underline{110,25}$$

16. Variansi interaksi sistem tutorial x strategi latihan ($RK_{(T) \times (L)}$):

$$RK_{(T) \times (L)} = \frac{JK_{(T) \times (L)}}{dk_{(T) \times (L)}} \quad dk_{(T) \times (L)} = 1$$

$$= \underline{20,25}$$

17. Variansi interaksi sistem tutorial x 'Locus of Control' ($RK_{(T) \times (C)}$):

$$RK_{(T) \times (C)} = \frac{JK_{(T) \times (C)}}{dk_{(T) \times (C)}} \quad dk_{(T) \times (C)} = 1$$

$$= \underline{29,125}$$

18. Variansi interaksi strategi latihan x 'Locus of Control' ($RK_{(L) \times (C)}$):

$$RK_{(L) \times (C)} = \frac{JK_{(L) \times (C)}}{dk_{(L) \times (C)}} \quad dk_{(L) \times (C)} = 1$$

$$= \underline{0,25}$$

19. Variansi interaksi sistem tutorial x strategi latihan x 'Locus of Control' ($RK_{(T) \times (L) \times (C)}$):

$$TK_{(T) \times (L) \times (C)} = \frac{JK_{(T) \times (L) \times (C)}}{dk_{(T) \times (L) \times (C)}} \quad dk_{(T) \times (L) \times (C)} = 1$$

$$= \underline{1,125}$$

20. Rasio- F_0 sistem tutorial (T), strategi latihan (L), 'Locus of Control' (C), interaksi (T)x(L), (T)x(C), (L)x(C) dan (T)x(L)x(C):

$$F_{(T)} = \frac{RK_{(T)}}{RK_D} = \frac{169}{14,3571} = \underline{11,7712^{**}}$$

$$F_{(L)} = \frac{RK_{(L)}}{RK_D} = \frac{100}{14,3571} = \underline{6,9652^*}$$

$$F_{(C)} = \frac{RK_{(C)}}{RK_D} = \frac{110,25}{14,3571} = \underline{7,6791^{**}}$$

$$F_{(T) \times (L)} = \frac{RK_{(T) \times (L)}}{RK_D} = \frac{20,25}{14,3571} = \underline{1,4105}$$

$$F_{(T) \times (C)} = \frac{RK_{(T) \times (C)}}{RK_D} = \frac{29,125}{14,3571} = \underline{2,0286}$$

$$F_{(L) \times (C)} = \frac{RK_{(L) \times (C)}}{RK_D} = \frac{0,25}{14,3571} = \underline{0,02}$$

$$F_{(T) \times (L) \times (C)} = \frac{RK_{(T) \times (L) \times (C)}}{RK_D} = \frac{1,125}{14,3571} = \underline{0,0784}$$

21. Kesimpulan:

$$F_t = F_{(1, 56)} = 4,02 \text{ pada taraf sign. } \alpha = 0,05 \\ = 7,12 \text{ pada taraf sign. } \alpha = 0,01.$$

Ternyata:

$$F_{(T)} > F_t \text{ pada taraf sign. } \alpha = 0,01.$$

Jadi $F_{(T)}$ sangat signifikan.

$$F_{(L)} > F_t \text{ pada taraf sign. } \alpha = 0,05.$$

Jadi $F_{(L)}$ signifikan.

$$F_{(C)} > F_t \text{ pada taraf sign. } \alpha = 0,01.$$

Jadi $F_{(C)}$ sangat signifikan.

$$F_{(T) \times (L)} < F_t \text{ pada taraf sign. } \alpha = 0,05.$$

Jadi $F_{(T) \times (L)}$ tidak signifikan.

$$F_{(T) \times (C)} < F_t \text{ pada taraf sign. } \alpha = 0,05.$$

Jadi $F_{(T) \times (C)}$ tidak signifikan.

$$F_{(T) \times (L) \times (C)} < F_t \text{ pada taraf sign. } \alpha = 0,05.$$

Jadi $F_{(T) \times (L) \times (C)}$ tidak signifikan.

Tabel 41. Rangkuman ANAVA Prestasi Belajar Matematika dengan Sistem Tutorial, Strategi Latihan dan 'Locus of Control'

Sumber variansi	JK	dk	RK	F _o	F _t Tingkat sign.	
					0,05	0,01
Sistem Tutorial (T)	169	1	169	11,77**	4,02	7,12
Strategi Latihan (L)	100	1	100	6,97*		
Locus of Control (C)	110,25	1	110,25	7,68**		
Interaksi (T) x (L)	20,25	1	20,25	1,41		
Interaksi (T) x (C)	29,125	1	29,125	2,03		
Interaksi (L) x (C)	0,25	1	0,25	0,02		
Interaksi (T)x(L)x(C)	1,125	1	1,125	0,08		
Antar Kelompok	430	7	61,43			
Dalam Kelompok	804	56	14,36			
Total	1234	63				

* Signifikan

** Sangat signifikan

L A M P I R A N IV

Halaman

Naskah Instrumen Penelitian

1. Tes Matematika	
a. Distribusi Tes Matematika -----	72
Tabel 42: Distribusi Butir Tes Matematika menurut Materi Instruksional dan Ketiga Aspek Perilaku -----	72
b. Naskah Tes Matematika -----	73
2. Angket Skala 'Locus of Control'	
a. Penilaian Butir Pernyataan Dimensi 'Locus of Control' -----	83
Tabel 43: Tabel Penilaian -----	84
b. Distribusi Butir Skala 'Locus of Control'	
Tabel 44: Distribusi Butir Skala 'Locus of Control' menurut Sifat dan Dimensinya -----	93
c. Naskah Skala 'Locus of Control' -----	94

Tabel.42. Distribusi Butir Tes Matematika Menurut Materi Instruksional dan Ketiga Aspek Perilaku.

Materi Instruksional	Perilaku			Jumlah
	Mengingat	Pemahaman	Aplikasi	
Himpunan	1, 2 4	3, 5	6	6
Persamaan dan pertidaksamaan	7, 9	8, 10	11	5
Fungsi Linear	12, 13	14, 17	15, 16 18	7
Fungsi Non-Linear	20	19, 21	22, 23	5
Barisan/Deret	24, 25	26, 28	27	5
Diferensial			29, 30	2
Jumlah	10	10	10	30

TES MATEMATIKA

PETUNJUK:

1. Naskah Ujian ini terdiri atas butir-butir soal pilihan ganda. Bacalah dan kerjakanlah setiap butir tes ini dengan teliti.
2. Anda dapat menggunakan lembaran kertas yang tersedia untuk mengerjakan soal tersebut.
3. Tulislah jawaban anda pada lembaran jawaban yang tersedia dengan jalan memberi tanda silang (X) pada huruf yang menyatakan alternatif jawaban yang sesuai dengan jawaban anda.
4. Anda boleh memulai pekerjaan anda dari butir tes yang menurut anda paling mudah sampai seluruh butir tes selesai anda kerjakan.
5. Setelah Naskah Ujian ini selesai anda kerjakan, serahkanlah bahannya bersama lembaran jawaban anda kepada dosen/pengawas ujian ini.
6. Waktu yang disediakan untuk mengerjakan seluruh Naskah Ujian ini adalah 90 menit.

Selamat bekerja!

NASKAH UJIAN MATEMATIKA

1. Jika $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$, maka:

- $4 \subset A$
- $\{0\} \in A$
- $\{0, 2, 4, 6, 8\} \subset A$
- $\{0, 4, 8\} \in A$

2. Dari pernyataan-pernyataan berikut ini,

1) $\overline{A \cap (B \cup C)} = \bar{A} \cup (\bar{B} \cap \bar{C})$

2) $\emptyset \cup S = \emptyset$

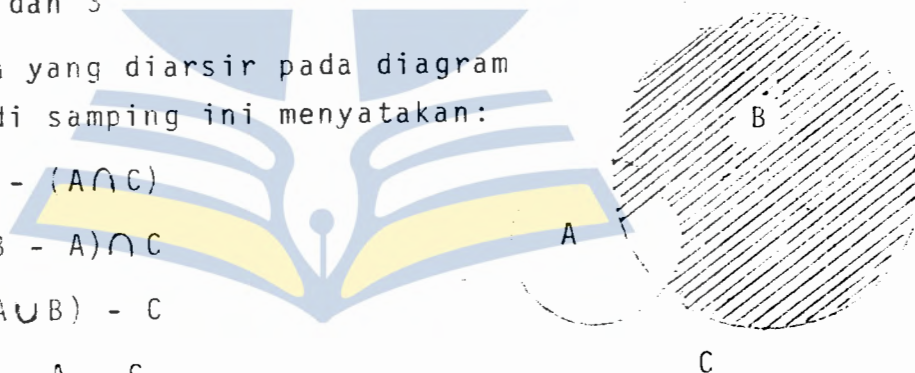
3) $A \cap \bar{A} = \emptyset$

yang benar adalah:

- 1, 2 dan 3
- 1 dan 2
- 1 dan 3
- 2 dan 3

3. Daerah yang diarsir pada diagram Venn di samping ini menyatakan:

- $B - (A \cap C)$
- $(B - A) \cap C$
- $(A \cup B) - C$
- $B - A - C$



4. Jika himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$,

$$B = \{4, 6, 8, 10\},$$

$$C = \{2, 4, 6, 9\}$$

maka $A - (B + C) = \dots$

- a. $\{1, 3, 5\}$
 b. $\{1, 3, 4, 5, 6\}$
 c. $\{2, 8, 9, 10\}$
 d. \emptyset
5. Ditetapkan himpunan $P = \{3, 5, 7\}$
 $Q = \{2, 3, 4, 5, 6\}$
 Jika $S = \{x \mid 0 < x < 10, x \text{ bilangan bulat}\}$, adalah himpunan semesta, maka $\overline{P} \cap Q$ adalah:
- a. $\{2, 3, 4, 5, 6\}$
 b. $\{1, 8, 9\}$
 c. $\{2, 4, 6\}$
 d. $\{3, 5\}$
6. Dari 50 orang mahasiswa terdapat 40 orang yang menyenangi matakuliah bahasa Inggris, 25 orang menyenangi matakuliah matematika dan 15 orang yang menyenangi matakuliah bahasa Inggris dan matematika. Banyaknya mahasiswa yang hanya menyenangi matakuliah matematika adalah:
- a. 35
 b. 20
 c. 5
 d. 10
7. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $\frac{2x - 1}{4x + 7} \geq 1$ adalah:
- a. $\{x \mid x \geq -4\}$
 b. $\{x \mid x \leq -4\}$
 c. $\{x \mid x \geq 4\}$
 d. $\{x \mid x \leq 4\}$

8. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $x^2 < 3x + 10$ adalah:
- $\{ x \mid -2 < x < 5 \}$
 - $\{ x \mid -5 < x < 2 \}$
 - $\{ x \mid x < -5 \text{ atau } x > 2 \}$
 - $\{ x \mid x < -2 \text{ atau } x > 5 \}$
9. Pasangan bilangan berurut yang memenuhi persamaan $2x - y = 5$ adalah:
- (0, 5)
 - (3, -1)
 - (1, 3)
 - (3, 1)
10. Himpunan penyelesaian dari $\{ (x, y) \mid x + 2y = 2 \} \cap \{ (x, y) \mid 2x - y = 9 \}$
- $\{ (0, 1) \}$
 - $\{ (5, 1) \}$
 - $\{ (4, -1) \}$
 - $\{ (4, 1) \}$
11. Seorang pengusaha roti menjual roti seharga 0,25 ribu rupiah/potong. Jika jumlah total biaya yang diperlukan untuk membuat x potong roti dinyatakan dalam bentuk $B(x) = 0,10x + 3$, maka keseimbangan tercapai pada:
- (2000, 500)
 - (200, 50)
 - (500, 2000)
 - (50, 200)

12. Gradien garis $3x + 6y = 1$ adalah:
- $-\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{2}$
 - -2
 - 2
13. Persamaan garis yang melalui titik $(3, -5)$ dan sejajar dengan sumbu-y adalah:
- $x = -5$
 - $y = -5$
 - $x = 3$
 - $y = 3$
14. Persamaan garis yang melalui titik-titik $A(0, 3)$ dan $B(2, -1)$ adalah:
- $x + y - 3 = 0$
 - $x + 2y - 3 = 0$
 - $2x + y - 3 = 0$
 - $-2x + y - 3 = 0$
15. Seorang pedagang akan menyediakan 100 unit barang bila harga barang tersebut Rp.35 (ribuan) per unit. Tetapi bila harganya Rp.45 (ribuan) per unit, maka pedagang itu akan menjual barangnya sebanyak 150 unit. Jika tingkat harga dinyatakan dalam y dan jumlah barang yang ditawarkan dinyatakan dalam x , maka fungsi penawarannya adalah:
- $y = \frac{1}{5}x + 15$
 - $y = \frac{1}{5}x - 15$
 - $y = 5x + 15$
 - $y = 5x - 15$

16. Biaya total untuk memproduksi q unit komoditi ditentukan oleh fungsi $C(q) = 150q + 3000$. Biaya produksi unit ke-10 adalah:
- 1500
 - 150
 - 4500
 - 4350
17. Titikpotong garis $y = 2x - 7$ dengan garis $2y = x - 8$ adalah:
- $(2, -3)$
 - $(-3, 2)$
 - $(-2, -11)$
 - $(\frac{1}{2}, -6)$
18. Fungsi permintaan dan penawaran berturut-turut dinyatakan dalam bentuk $Q_d = 12 - P_d$ dan $Q_s = 2P_s - 4$. Pada setiap unit barang dikenakan pajak sebesar Rp.4.- Jika harga dan jumlah keseimbangan setelah pajak, berturut-turut adalah P dan Q maka:
- $P = 9,3$ dan $Q = 2,6$
 - $P = 2,6$ dan $Q = 9,3$
 - $P = 4$ dan $Q = 8$
 - $P = 8$ dan $Q = 4$
19. Harga nol fungsi $f(x) = x(x - 4) + 3(x - 2)$ adalah:
- 4 dan -2
 - 4 dan 2
 - 3 dan -2
 - 3 dan 2

20. Kurva $f(x) = x^2 (x - 2) + x(x - 1)$ akan memotong sumbu-x paling banyak pada:
- 4 titik
 - 3 titik
 - 2 titik
 - 1 titik
21. Titik puncak fungsi $y = x^2 - 4x - 2$ adalah:
- (-2, -6)
 - (2, -6)
 - (2, 6)
 - (-2, 10)
22. Penghasilan total yang diperoleh dari hasil penjualan x unit barang ditentukan oleh formula $R(x) = -600x^2 + 4800x + 200$. Penghasilan total maksimum adalah:
- 9800
 - 980
 - 9400
 - 940
23. Kurva kombinasi barang x dan barang y yang dikonsumsi dinyatakan dalam fungsi $xy = a$. Bila persamaan garis anggaran yang dihadapi oleh konsumen adalah $x + 5y = 60$, maka kombinasi jumlah barang x dan y yang dikonsumsi adalah:
- (6, 30)
 - (30, 6)
 - (30, 180)
 - (180, 30)

24. Dari antara barisan bilangan berikut ini, yang merupakan deret ukur adalah:
- a. 1 10 2 20
 - b. 2 4 6 8
 - c. 10 20 30 40
 - d. 56 -28 14 - 7
25. Suku awal suatu deret hitung adalah 4 dan beda antara setiap dua suku berurutan adalah 4. Besar suku ke-20 deret tersebut adalah:
- a. 76
 - b. 88
 - c. 84
 - d. 80
26. Suatu deret hitung memiliki suku ke-4 sebesar 44 dan suku ke-8 sebesar 76. Jumlah 10 suku yang pertama adalah:
- a. 560
 - b. 460
 - c. 1100
 - d. 920
27. Seorang pengusaha sepatu pada bulan pertama dapat memproduksi 100 pasang sepatu. Akibat peningkatan yang dilakukan, pada bulan ke-2 dapat diproduksi 150 pasang. Jika usaha peningkatan produktivitas terus dilakukan dan tambahan produksi per bulan diharapkan konstan, maka target produksi bulan ke-10 adalah:

- a. 600 pasang
b. 500 pasang
c. 550 pasang
d. 1050 pasang
28. Suku akhir deret $12 - 4 \frac{4}{3} \dots$ adalah $-4/81$. Banyaknya suku deret tersebut adalah:
- a. 8
b. 7
c. 5
d. 6
29. Seorang pengusaha menjual setiap set hasil produksinya dengan harga Rp.2500.-. Biaya total untuk memproduksi x set hasil tersebut dinyatakan dalam bentuk $B = 0,02 x^2 + 8x + 4$. Agar diperoleh keuntungan maksimum, maka pengusaha tersebut harus memproduksi:
- a. 124600 set
b. 62700 set
c. 623 set
d. 62300 set
30. Dengan membeli barang tertentu sebanyak 30 unit seorang konsumen memperoleh kepuasan total maksimum. Jika fungsi kepuasan total konsumen dinyatakan sebagai $TU = -0,25 Q^2 + 30 Q + 100$, maka tingkat harga pembelian barang tersebut adalah:
- a. 45
b. 15
c. 30
d. 145

Kepada Yth:

00645.pdf

.
.
.
.

Dengan hormat,


Bersama ini kami perkenalkan saudara Nelly Kotambunan, mahasiswa Program Doktor Kependidikan (S3) pada FPS - IKIP Jakarta, dan pada saat ini telah memenuhi semua persyaratan untuk mengadakan penelitian ilmiah dalam rangka penyusunan disertasi. Judul penelitian yang akan dilaksanakan adalah: PENGARUH SISTEM TUTORIAL, STRATEGI LATIHAN SERTA FAKTOR LOCUS OF CONTROL MAHASISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA DALAM SISTEM BELAJAR MANDIRI DI UNIVERSITAS TERBUKA.

Untuk keperluan penelitian tersebut di atas, Sdr. Nelly perlu mengembangkan instrumen penelitian yang menyangkut aspek psikologis, yaitu locus of control. Saudara tersebut telah menyusun sejumlah pernyataan yang berhubungan dengan "internal locus of control" dan "external locus of control". Pernyataan-pernyataan ini memerlukan pertimbangan para ahli psikologi supaya Sdr. Nelly dapat memilih sekelompok pernyataan yang paling sah terhadap locus of control. Sehubungan dengan hal ini, kami mohon kiranya Ibu/Bapak dapat membantu saudara tersebut.

Atas bantuan Ibu/Bapak kami ucapkan banyak terima kasih.

Jakarta, 23 Mei 1985

Promotor,



(DR. Ny. P. M. Hattari)

PENILAIAN BUTIR PERNYATAAN DIMENSI
'LOCUS OF CONTROL'

Dengan hormat,

Untuk keperluan suatu penelitian, kami perlu mengembangkan instrumen menyangkut 'locus of control', suatu karakteristik kepribadian yang berkaitan dengan persepsi seseorang tentang kausalitas perilakunya, apakah dikendali oleh kekuatan internal ataupun eksternal. Sehubungan dengan hal tersebut telah disusun 100 butir pernyataan yang berkaitan dengan 'locus of control' internal dan 'locus of control' eksternal. Dari 100 butir pernyataan tersebut akan dipilih sejumlah pernyataan yang dipandang sah berdasarkan penilaian para ahli psikologi.

Berkenaan dengan hal tersebut di atas, kami mohon kesediaan Ibu/Bapak kiranya sudi menilai setiap pernyataan menurut ketepatannya dalam mengungkapkan aspek 'locus of control' internal atau eksternal. Penilaian dapat diberikan dengan jalan memberi tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang tersedia.

Arti huruf dalam kolom penilaian adalah sebagai berikut:

- SB : Sangat baik
- B : Baik
- C : Cukup
- KB : Kurang baik
- SK : Sangat kurang

Atas kesediaan Ibu/Bapak diucapkan banyak terima kasih.

Tabel 43.

TABEL PENILAIAN

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control						
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK		
					1.	Saya tidak percaya bahwa nasib atau hal kebetulan memainkan peranan penting dalam kehidupan saya.	1.							
					2.	Saya yakin bahwa apa yang terjadi atas diri saya adalah akibat perbuatan saya sendiri.	2.							
					3.	Kadang-kadang saya merasa bahwa saya kurang mampu dalam mengendalikan arah kehidupan saya.	3.							
					4.	Dalam diri setiap orang sedikit-dikitnya ada suatu ciri yang baik, yang dapat dikembangkan.	4.							
					5.	Biasanya dalam melamar pekerjaan, pelamar yang dikenal oleh pemberi kerja mempunyai peluang lebih besar untuk diterima daripada mereka yang tidak dikenalnya.	5.							
					6.	Kemampuan seorang pelamar dalam pekerjaan yang diperlukan akan mempengaruhi keputusan apakah dia akan diterima atau tidak.	6.							
					7.	Dengan kerja keras, saya yakin bahwa saya akan berhasil.	7.							
					8.	Saya sering merasa bahwa saya tidak dapat mengerjakan sesuatu tanpa bantuan orang lain.	8.							
					9.	Saya selalu berusaha mengerjakan sendiri tugas-tugas yang saya hadapi.	9.							
					10.	Andaikan anda sedang menjelaskan suatu masalah kepada teman anda, dan ternyata teman tersebut tidak memahaminya. Hal tersebut mungkin disebabkan:								
					10.	anda tidak menjelaskannya dengan baik.	10.							
					11.	teman anda tidak mampu menanggapi masalah tersebut.	11.							
						Seorang siswa sering membolos dari sekolah atau melakukan hal-hal yang mengganggu kelas karena merasa diri tidak disenangi orang lain. Untuk mengatasi masalah ini maka:								

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control						
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK		
					12.	siswa tersebut perlu mendapat bimbingan khusus dari guru agar ia dapat bergaul baik dengan orang lain.	12.							
					13.	siswa tersebut sebaiknya pindah ke sekolah lain.	13.							
					14.	Kebanyakan siswa yang berhasil menyelesaikan studinya adalah mereka yang bernasib mujur.	14.							
					15.	Apabila seseorang menderita kemalangan, maka hal tersebut adalah akibat kesalahan yang dilakukannya.	15.							
					16.	Sebagian dari kebanyakan kejadian yang tidak menyenangkan dalam kehidupan seseorang disebabkan oleh nasib malang.	16.							
					17.	Tanpa nasib mujur seseorang tidak mungkin akan menjadi orang yang berhasil.	17.							
					18.	Orang yang memiliki kemampuan tetapi gagal mencapai sukses, adalah mereka yang tidak memanfaatkan kesempatan yang ada.	18.							
					19.	Saya sering menemukan bahwa apa yang bakal terjadi, benar akan terjadi.	19.							
					20.	Bagi saya, percaya pada nasib ternyata tidak pernah lebih baik daripada membuat suatu keputusan untuk mengambil tindakan yang pasti.	20.							
					21.	Mencapai sukses adalah masalah kerja keras, dan tidak ada hubungannya dengan masalah kemujuran.	21.							
					22.	Untuk memperoleh pekerjaan yang baik tergantung pada tempat dan waktu yang cocok.	22.							
					23.	Bila saya membuat rencana, saya hampir yakin bahwa saya dapat melaksanakannya.	23.							
					24.	Adalah percuma membuat rencana jauh ke depan, karena sering apa yang terjadi tidak seperti apa yang diharapkan.	24.							

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control					
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK	
					25.	Berknaan dengan kejadian-kejadian dalam kehidupan ini, kebanyakan orang adalah korban dari kekuatan-kekuatan yang tidak dapat mereka kendalikan.	25.						
					26.	Dengan jalan ikut aktif dalam kegiatan sosial atau politik, orang dapat mengendalikan kejadian-kejadian dalam kehidupan ini.	26.						
					27.	Sangat sulit untuk mengetahui apakah seseorang menyenangkan anda atau tidak.	27.						
					28.	Berapa banyaknya teman yang anda peroleh tergantung pada seberapa baiknya atau ramahnya anda.	28.						
					29.	Seringkali saya merasa bahwa saya mempunyai hanya sedikit pengaruh terhadap hal-hal yang terjadi pada diri saya.	29.						
					30.	Tidak ada hubungannya antara kegagalan di sekolah dengan masalah nasib.	30.						
					31.	Untuk pemahaman suatu bidang studi, siswa hendaknya berusaha memecahkan masalah-masalahnya terlebih dahulu secara mandiri.	31.						
					32.	Sebaiknya cara-cara pemecahan masalah suatu bidang studi dijelaskan terlebih dahulu kepada siswa sebelum mereka mengerjakannya.	32.						
					33.	Seseorang tidak mungkin akan berkembang jika ia sendiri tidak mau melakukan inisiatif untuk berkembang.	33.						
					34.	Kalaupun memang nasib sial, usaha apapun yang anda kerjakan, anda tidak akan berhasil.	34.						
					35.	Apabila usaha anda tidak berhasil, berarti persiapan anda belum mantap.	35.						

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control						
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK		
					36.	Tinggi rendahnya nilai yang diperoleh seorang siswa sebagian besar dipengaruhi oleh sikap guru terhadap siswa tersebut.	36.							
					37.	Tinggi rendahnya nilai yang diperoleh seorang siswa tergantung pada baik buruknya pekerjaan siswa bersangkutan.	37.							
					38.	Jika ada hal-hal yang kurang saya mengerti, saya selalu berusaha untuk menanyakannya kepada orang lain.	38.							
					39.	Saya sering merasa ragu untuk menanyakan hal-hal yang kurang saya mengerti kepada orang lain.	39.							
					40.	Agar usaha anda berhasil, anda harus mencari waktu atau hari yang baik untuk melaksanakannya.	40.							
					41.	Keberhasilan usaha anda tergantung pada mantapnya persiapan anda.	41.							
					42.	Biasanya seseorang tidak dapat mengatasi tantangan hidup yang terasa berat olehnya.	42.							
					43.	Saya dapat memecahkan suatu masalah, karena saya menguasai masalah tersebut.	43.							
					44.	Saya sering merasa tidak mampu menghadapi suatu masalah secara mandiri.	44.							
					45.	Seseorang yang ingin menambang ilmu harus berani mencari informasi dari sumber apa saja (buku, media, orang yang dianggap dapat memberi informasi).	45.							
					46.	Kegagalan yang dialami seseorang sering adalah akibat kelalaiannya sendiri.	46.							
					47.	Orang sering mengalami kegagalan akibat ulah orang lain.	47.							
					48.	Percuma untuk belajar giat di sekolah karena guru sering memberi nilai secara tidak adil.	48.							

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control						
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK		
					49.	Siswa akan memperoleh nilai dari guru sesuai dengan hasil pekerjaannya.	49.							
					50.	Setiap kali saya mengalami kegagalan, saya tahu bahwa sebagian besar disebabkan oleh kesalahan saya.	50.							
					51.	Saya sering merasa bahwa kegagalan yang saya alami sebagian besar disebabkan oleh karena adanya faktor-faktor luar yang menghambat.	51.							
					52.	Saya hanya berani mengikuti kegiatan belajar kelompok, jika ada teman yang mengajak saya.	52.							
					53.	Saya selalu berusaha mengajak teman-teman untuk ikut aktif dalam kegiatan belajar kelompok.	53.							
					54.	Saya akan merasa tenang apabila ada orang yang mendampingi saya pada saat saya menghadapi masalah.	54.							
					55.	Saya selalu berusaha memecahkan masalah yang saya hadapi secara mandiri.	55.							
					56.	Dapat tidaknya seseorang bergaul dalam kelompok (belajar) tergantung pada kemauannya untuk menyesuaikan diri dengan anggota kelompok.	56.							
					57.	Seorang pemimpin akan memberikan konduite yang baik kepada staf pegawainya sesuai dengan prestasi kerja yang dicapainya.	57.							
					58.	Hanya mereka yang disenangi pimpinan yang akan mendapat konduite yang baik.	58.							
					59.	Walaupun seseorang telah bekerja keras, hasil jerih payahnya sering tidak mendapat penghargaan yang sepatutnya.	59.							
					60.	Seseorang yang bekerja keras pasti akan mendapat perhatian atau penghargaan yang selayaknya.	60.							

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control						
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK		
					61.	Bila saya saya mempersiapkan diri dengan baik, saya akan menempuh jalan apa saja tanpa ragu-ragu.	61.							
					62.	Setiap menghadapi ujian apa saja, saya selalu merasa ragu apakah saya akan lulus atau tidak.	62.							
					63.	Saya sering merasa ragu-ragu terhadap setiap keputusan atau tindakan yang saya ambil.	63.							
					64.	Saya kebanyakan yakin atas setiap keputusan atau tindakan yang saya ambil.	64.							
					65.	Untuk pemahaman suatu materi instruksional siswa sebaiknya berusaha memahami bidang tersebut terlebih dahulu secara mandiri.	65.							
					66.	Ikut aktif dalam kegiatan belajar kelompok akan merangsang semangat belajar anda.	66.							
					67.	Saya merasa percuma untuk ikut aktif dalam kelompok belajar karena pasti saya akan diremehkan anggota lain kelompok tersebut.	67.							
					68.	Ada hubungan erat antara keberhasilan anda dengan bintang anda.	68.							
					69.	Keberhasilan seseorang tergantung pada kemampuannya, bukan pada bintangnya.	69.							
					70.	Menurut saya, seorang tutor/ guru hendaknya membimbing siswa sedemikian rupa hingga mereka dapat mengerjakan sendiri tugas-tugas yang dihadapinya.	70.							
					71.	Menurut saya, seorang tutor/ guru hendaknya menjelaskan secara terperinci bagaimana mengerjakan tugas-tugas kepada siswa agar mereka dapat mencontohnya.	71.							
					72.	Berhasil tidaknya seorang siswa di sekolah adalah tanggung jawab guru/ sekolah bersangkutan.	72.							

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control						
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK		
					73.	Pada hakekatnya, keberhasilan seorang siswa di sekolah sebagian besar adalah tanggung jawab siswa bersangkutan.	73.							
					74.	Tidak ada gunanya bagi saya untuk berusaha mempelajari materi matematika, karena saya merasa tidak mempunyai bakat dalam bidang tersebut.	74.							
					75.	Melalui usaha dan latihan yang cukup saya yakin bahwa saya akan dapat memahami materi matematika.	75.							
					76.	Saya selalu berusaha ikut aktif dalam kegiatan apa saja (belajar, olah raga, kesenian dan sebagainya). Misalkan anda kurang yakin akan jawaban pertanyaan yang diajukan guru kepada anda, dan jawaban yang anda berikan ternyata salah. Hal ini mungkin disebabkan:	76.							
					77.	anda menjawab terlampau cepat	77.							
					78.	pertanyaan tersebut tidak seperti yang lazim diberikan. Nilai baik yang diberikan seorang guru kepada seorang siswa mungkin disebabkan:	78.							
					79.	guru tersebut menyenangi siswa bersangkutan	79.							
					80.	sesuai dengan prestasi belajar siswa bersangkutan.	80.							
					81.	Sebenarnya percuma untuk berusaha menyenangkan orang lain, karena apabila mereka senang pada anda, mereka pasti akan menyatakannya pada anda.	81.							
					82.	Sengsi yang diberikan kepada seseorang adalah akibat kesalahannya sendiri.	82.							
					83.	Saya selalu merasa yakin atas tindakan saya, dan saya tidak mudah dipengaruhi oleh anggapan negatif orang lain	83.							

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control						
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK		
					84.	Saya sering merasa bahwa setiap tindakan saya selalu diperhatikan orang, yang membuat saya sering ragu-ragu.	84.							
					85.	Guru akan memberikan nilai yang baik kepada siswa yang sering membantu atau ramah terhadapnya.	85.							
					86.	Nilai seorang siswa terutama ditentukan oleh hasil pekerjaannya.	86.							
					87.	Seringkali saya tidak mengerti mengapa para politikus bertingkah-laku seperti apa yang mereka lakukan.	87.							
					88.	Kadang-kadang saya tidak mengerti bagaimana para guru sampai pada nilai yang diberikannya.	88.							
					89.	Ada hubungan erat antara besarnya usaha belajar saya dengan nilai yang saya peroleh.	89.							
					90.	Kebanyakan dari ketidaks-beruntungan kita adalah akibat kekurang-mampuan, ketidaktahuan atau kemalasan kita.	90.							
					91.	Kebanyakan orang tidak menyadari sejauh mana kehidupan mereka dikendalikan oleh peristiwa-peristiwa yang kebetulan.	91.							
					92.	Sesungguhnya tidak ada sama sekali apa yang dinamakan nasib mujur atau nasib malang.	92.							
					93.	Untuk memperoleh apa yang saya inginkan, saya selalu berusaha tanpa berpegang pada nasib.	93.							
					94.	Untuk mengetahui apakah saya akan berhasil atau tidak, seringkali saya kerjakan dengan cara melemparkan mata uang logam atau yang sejenisnya.	94.							
					95.	Dunia ini distur oleh segelintir orang-orang berkuasa, dan tidak banyak yang dapat dilakukan oleh rakyat kecil tentang hal tersebut.	95.							
					96.	Seringkali pertanyaan-pertanyaan ujian cenderung tidak berhubungan dengan pelajaran sehingga sama sekali percuma untuk belajar.	96.							

Internal Locus of Control					No. Urut	Butir-butir Pernyataan	No. Urut	External Locus of Control						
SB	B	C	KB	SK				SB	B	C	KB	SK		
					97.	Bagi seorang siswa yang mempersiapkan diri dengan baik, tidak ada tes yang disebut tidak jujur.	97.							
					98.	Bagaimanapun kerasnya anda berusaha, tetap saja ada orang tertentu yang tidak menyukai anda.	98.							
					99.	Sayang sekali bahwa manfaat atau kegunaan seseorang sering berlalu tanpa mendapat penghargaan, walaupun dia telah berusaha keras.	99.							
					100.	Peperangan akan selalu terjadi walaupun orang-orang berusaha untuk mencegahnya.	100.							

Keterangan:

SB : Sangat baik.

B : Baik

C : Cukup

KB : Kurang baik

SK : Sangat kurang

Tabel 44. Distribusi Butir Skala
'Locus of Control' menurut
Sifat dan Kategorinya.*

S i f a t	Kategori		Jumlah
	Internal	Eksternal	
1. Persepsi kausa- litas perilaku	1, 13, 22	3, 5, 7 18, 20, 29	9
2. Tanggungjawab	2, 12, 19 21, 28, 31 35	9	8
3. Kematangan emosional		10, 14, 15 23, 24, 26	6
4. Kepercayaan diri	4, 11, 25 36	30, 32, 33 34	8
5. Pengambilan ke- putusan/Prakar- sa	8, 16, 17 27	6	5
Jumlah	18	18	36

A N G K E T

PENJELASAN:

1. Angket ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai suatu aspek kepribadian ('locus of control'), untuk keperluan suatu penelitian. Jawaban yang anda berikan tidak akan mempengaruhi hasil belajar anda dalam perkuliahan yang anda ikuti. Oleh karena itu diharapkan anda dapat memberi jawaban yang sejujur-jujurnya.
2. Bacalah dan pahami dengan baik setiap butir pernyataan angket ini, kemudian tentukan apakah pernyataan tersebut sesuai atau tidak dengan pengalaman atau perasaan anda.
3. Nyatakan jawaban anda dengan jalan memberi tanda silang (X) pada huruf alternatif jawaban (SS S O TS STS), yang sesuai dengan pengalaman atau perasaan anda. Arti huruf alternatif jawaban tersebut adalah sebagai berikut:
SS : Sangat setuju
S : Setuju
O : Apabila anda tidak mempunyai jawaban atau ragu-ragu (netral)
TS : Tidak setuju
STS : Sangat tidak setuju
4. Tidak ada jawaban yang salah dalam pengisian angket ini, karena setiap jawaban semata-mata merupakan perasaan/pendapat anda. Oleh karena itu diharapkan agar anda menjawab setiap butir angket ini.

Terima kasih atas partisipasi anda.

Selamat bekerja!

SKALA 'LOCUS OF CONTROL'

1. Saya tidak percaya bahwa nasib atau hal kebetulan memainkan peranan penting dalam kehidupan saya.

SS S 0 TS STS

2. Apabila seseorang menderita kemalangan, maka hal tersebut adalah akibat kesalahan yang dilakukannya.

SS S 0 TS STS

3. Agar usaha anda berhasil, anda harus mencari waktu atau hari yang baik untuk melaksanakannya.

SS S 0 TS STS

4. Saya selalu berusaha mengerjakan sendiri tugas-tugas yang saya hadapi.

SS S 0 TS STS

5. Kalau memang nasib sial, usaha apapun yang anda kerjakan, anda tidak akan berhasil.

SS S 0 TS STS

6. Percuma membuat rencana jauh ke depan, karena sering apa yang terjadi tidak seperti yang diharapkan.

SS S 0 TS STS

7. Tanpa nasib mujur seseorang tidak mungkin akan menjadi orang yang berhasil.

SS S 0 TS STS

8. Orang yang memiliki kemampuan tetapi gagal mencapai sukses, adalah mereka yang tidak memanfaatkan kesempatan yang ada.

SS S 0 TS STS

9. Berhasil tidaknya seorang siswa di sekolah adalah tanggung jawab guru dan atau sekolah bersangkutan.
- SS S 0 TS STS
10. Tinggi rendahnya nilai raport yang diperoleh seorang siswa, sebagian besar dipengaruhi oleh sikap guru terhadap siswa bersangkutan.
- SS S 0 TS STS
11. Saya dapat memecahkan suatu masalah, karena saya menguasai masalah tersebut.
- SS S 0 TS STS
12. Setiap kali saya mengalami kegagalan, saya yakin bahwa sebagian besar hal tersebut disebabkan oleh kesalahan saya sendiri.
- SS S 0 TS STS
13. Tidak ada hubungannya antara kegagalan di sekolah dengan masalah nasib.
- SS S 0 TS STS
14. Seringkali pertanyaan/soal ujian cenderung tidak berhubungan dengan isi pelajaran sehingga sama sekali percuma untuk belajar.
- SS S 0 TS STS
15. Orang sering mengalami kegagalan akibat ulah orang lain.
- SS S 0 TS STS
16. Untuk pemahaman suatu bidang studi, sebaiknya siswa berusaha memecahkan masalah-masalah terkait terlebih dahulu secara mandiri.
- SS S 0 TS STS

17. Apabila usaha anda tidak berhasil berarti persiapan anda kurang mantap.

SS S 0 TS STS

18. Sebagian dari kebanyakan kejadian yang tidak menyenangkan dalam kehidupan seseorang disebabkan oleh nasib malang.

SS S 0 TS STS

19. Pada hakekatnya, keberhasilan seorang siswa di sekolah sebagian besar adalah tanggung jawab siswa bersangkutan.

SS S 0 TS STS

20. Untuk memperoleh pekerjaan yang baik tergantung pada waktu dan tempat yang cocok.

SS S 0 TS STS

21. Tinggi rendahnya nilai raport yang diperoleh seorang siswa tergantung pada baik buruknya pekerjaan siswa bersangkutan.

SS S 0 TS STS

22. Tidak ada hubungan antara keberhasilan anda dengan bintang anda.

SS S 0 TS STS

23. Saya sering merasa bahwa kegagalan yang saya alami sebagian besar disebabkan oleh adanya faktor-faktor luar yang menghambat.

SS S 0 TS STS

24. Berkenaan dengan kejadian-kejadian dalam kehidupan ini, kebanyakan orang adalah korban dari kekuatan-kekuatan yang tidak dapat mereka mengerti atau kendalikan.

SS S 0 TS STS

25. Seseorang yang bekerja keras pasti akan mendapat perhatian dan penghargaan yang selayaknya.

SS S 0 TS STS

26. Hanya mereka yang disenangi pimpinan yang akan mendapat konduite yang baik.

SS S 0 TS STS

27. Dapat tidaknya seseorang bergaul dalam kelompok (belajar) tergantung pada kemauannya untuk menyesuaikan diri dengan anggota kelompok.

SS S 0 TS STS

28. Kebanyakan dari ketidakberhasilan seseorang adalah akibat kekurangmampuan atau kemalasannya.

SS S 0 TS STS

29. Kebanyakan orang tidak menyadari sejauh mana kehidupan mereka dikendalikan oleh peristiwa-peristiwa yang kebetulan.

SS S 0 TS STS

30. Seringkali saya merasa bahwa saya mempunyai hanya sedikit pengaruh terhadap hal-hal yang terjadi pada diri saya.

SS S 0 TS STS

31. Mencapai sukses adalah masalah kerja keras, tidak ada hubungannya dengan masalah kemujuran.

SS S 0 TS STS

32. Saya sering merasa bahwa saya tidak dapat mengerjakan sesuatu tanpa bantuan orang lain.

SS S 0 TS STS

33. Saya hanya berani mengikuti kegiatan kelompok (belajar), apabila ada teman yang mengajak saya.

SS S 0 TS STS

34. Saya kebanyakan kurang yakin atas setiap keputusan atau tindakan yang saya ambil.

SS S 0 TS STS

35. Andaikan anda sedang menjelaskan suatu masalah kepada teman anda, dan ternyata teman tersebut tidak memahaminya, maka hal tersebut mungkin disebabkan oleh penjelasan anda yang tidak jelas.

SS S 0 TS STS

36. Bila saya membuat rencana, saya hampir yakin bahwa saya dapat melaksanakannya.

SS S 0 TS STS

