



UNIVERSITAS TERBUKA

**TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)**

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERFIKIR  
KREATIF DAN PENALARAN MATEMATIS  
DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED***

(Kuasi Eksperimen pada Kelas XI IPA SMAN 5 Mataram)

**Tugas Akhir Program Magister ini diajukan sebagai  
salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Pendidikan Matematika**

**Disusun Oleh :**

**MOCHAMAD ROFI ARYADI  
NIM. 016354485**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS TERBUKA  
JAKARTA  
2016**

**ABSTRACT****INCREASING MATHEMATICAL CRITICAL THINKING SKILLS AND REASONING THROUGH OPEN-ENDED APPROACH  
(Quation Experiment in Class XI IPA SMAN 5 Mataram)**

**Mochamad Rofi Aryadi**  
**Universitas Terbuka**  
aryadirofi@yahoo.com

*This study aimed to examine the differences in the achievement of creative thinking ability and mathematical reasoning among students who study with open-ended approach and who got the usual learning, as well as to examine the differences in achievement. The open-ended approach is a learning approach that emphasizes on the provided questions that have multiple correct answers or have more than one way of solving the problem.*

*The research design chosen was "pre-test post-test control group". The study involved two classes, namely class with open-ended learning strategy (experimental group) and the usual classroom learning strategy (control group). Before getting the treatment, a pretest was conducted (scratch test) and after getting the treatment a post-test was conducted (final test). The population of this research was all students of class XI IPA SMAN 5 Mataram with the total number 212 students divided in 6 classes. Sample selection was done by cluster random sampling technique. In accordance with the design used, two classes with similar ability were chosen. The instrument used to collect the data was a descriptive test to measure the students' ability of creative thinking and mathematical reasoning .*

*The results showed: (1) The students' ability to think creatively and mathematical reasoning using open-ended approach in experimental class is better than students with usual learning approaches, and (2) The increased ability of creative thinking and mathematical reasoning in the experimental class using open-ended approach was better than the control class.*

**Keywords:** *creative thinking skills, mathematical reasoning ability, open-ended approach.*

**ABSTRAK**  
**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF DAN**  
**PENALARAN MATEMATIS DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED***  
**(Kuasi Eksperimen pada Kelas XI IPA SMAN 5 Mataram)**

**Mochamad Rofi Aryadi**  
**Universitas Terbuka**  
[aryadirofi@yahoo.com](mailto:aryadirofi@yahoo.com)

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah perbedaan pencapaian kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, serta untuk menelaah perbedaan peningkatannya. Pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pemberian soal-soal yang memiliki multi jawaban yang benar atau cara penyelesaian lebih dari satu cara.

Desain penelitian yang dipilih adalah "*pretest-posttest control group*". Penelitian ini melibatkan dua kelas, yakni kelas yang pembelajarannya dengan strategi pembelajaran *open-ended* (kelas eksperimen) dan kelas yang pembelajarannya konvensional (kelas kontrol). Sebelum mendapatkan perlakuan, dilakukan *pretest* (tes awal) dan setelah mendapatkan perlakuan dilakukan *posttest* (tes akhir). Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 5 Mataram, berjumlah 212 siswa yang terbagi ke dalam 6 (enam) kelas rombongan belajar. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling* sehingga didapatkan 2 (dua) kelas yang kemampuannya dianggap sama. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan berfikir kreatif siswa dan penalaran logis matematis adalah tes kemampuan berfikir kreatif dan penalaran logis matematis dalam bentuk tes uraian.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) Kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* kelas eksperimen lebih baik daripada siswa dengan pendekatan pembelajaran konvensional, dan (2) Peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* kelas eksperimen lebih baik daripada siswa dengan pendekatan pembelajaran konvensional.

**Kata Kunci : kemampuan berfikir kreatif, kemampuan penalaran matematis, pendekatan *open-ended*.**

UNIVERSITAS TERBUKA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI : MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul “**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF DAN PENALARAN MATEMATIS DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* (Kuasi Eksperimen Pada Kelas XI IPA SMAN 5 Mataram)**” adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, 11 Juli 2016

Yang Menyatakan



MOCHAMAD ROFI ARYADI  
NIM. 016354485

**LEMBAR PERSETUJUAN TAPM**

Judul TAPM : **PENINGKATAN KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF DAN PENALARAN MATEMATIS DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* (Kuasi Eksperimen pada Kelas XI IPA SMAN 5 Mataram)**

Penyusun TAPM : **MOCHAMAD ROFI ARYADI**


NIM : 016354485

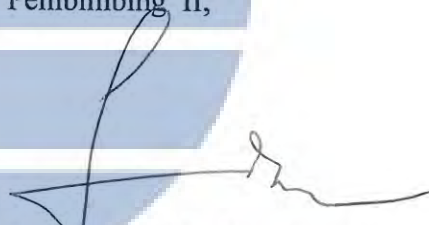
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMT)

Hari/Tanggal : 9 Agustus 2016

Menyetujui:  
Pembimbing I,

Pembimbing II,


  
Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes  
NIP.19680511 199101 1 001


  
Dr. Syachruddin AR. Drs, M.S  
NIP.19580109 198502 1 001

Mengetahui,

Direktur Program  
Pascasarjana UT,

Ketua Bidang Ilmu Pendidikan  
dan Keguruan,

  
Suciati, M.Sc., Ph.D  
NIP. 19520213 198503 2 001

  
Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Pd., M.Ed  
NIP. 19590105 198503 2 001



**UNIVERSITAS TERBUKA  
PROGRAM PASCASARJANA  
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**PENGESAHAN**

**Nama** : MOCHAMAD ROFI ARYADI  
**NIM** : 016354485  
**Program Studi** : Magister Pendidikan Matematika  
**Judul** :

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERFIKIR  
KREATIF DAN PENALARAN MATEMATIS  
DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED*  
(Kuasi Eksperimen Pada Kelas XI IPA SMAN 5  
Mataram)**

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Penguji Tesis Program Pascasarjana,  
Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Terbuka pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 9 Agustus 2016  
W a k t u : 10.15 s.d. 11.45

Dan telah dinyatakan LULUS

PANITIA PENGUJI TESIS

TANDA TANGAN

Ketua Komisi Penguji:

**Dra. Ngadi Marsinah, M.Pd**

Penguji Ahli :

**Dr. Bambang Avip Priatna M., M.Si**

Pembimbing I :

**Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes**

Pembimbing II :

**Dr. Syachruddin AR. Drs, M.S**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER ( TAPM )**

1. Judul Penelitian : **PENINGKATAN KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF DAN PENALARAN MATEMATIS DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* (Kuasi Eksperimen Pada Kelas XI IPA SMAN 5 Mataram)**

2. Identitas Peneliti :

Nama : **MOCHAMAD ROFI ARYADI**  
 NIM : **016354485**  
 UPBJJ : **Mataram**  
 Alamat Rumah : **Jl. Jatiluhur III K.14 Kekalik Baru Mataram NTB**  
 Telephone/Fax : **081803644608**  
 E-mail : **aryadirofi@yahoo.com**

3. Pembimbing I :

Nama : **Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes.**  
 NIP : **19680511 199101 1 001**  
 Pangkat/Golongan : **IVa / Pembina**  
 Alamat Kantor : **Jurusan Pendidikan Matematika, FPMIPA UPI.  
 Jl.Setiabudi No.229 Bandung.**  
 Telephone/Fax : **08156089141**  
 E-mail : **afgani\_lan@yahoo.com**

Jakarta, 9 Agustus 2016

Mengetahui,  
 Ketua Bidang Ilmu Matematika  
 dan Ilmu Pengetahuan Alam

Peneliti

Dr. Ir. NURHASANAH, M.Si  
 NIP. 19631111 198803 2 002

MOCHAMAD ROFI ARYADI  
 NIM. 016354485

Mengetahui,  
 Direktur PPs

Pembimbing I,

SUCIATI, Ph.D  
 NIP. 19520213 198503 2 001

Dr. JARNAWI AFGANI D., M.Kes  
 NIP.19680511 199101 1 001

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah Azza Wajalla karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir Program Magister (TAPM) ini.

Penulisan TAPM ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan Matematika pada Program Pascasarjana Universitas Terbuka.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari mulai perkuliahan sampai pada penulisan dan penyusunan TAPM ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya.


Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih dengan tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

- (1). Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka Jakarta.
- (2). Kepala UPBJJ-UT Mataram selaku penyelenggara Program Pascasarjana;
- (3). Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes. selaku dosen pembimbing I dan Dr Syachruddin AR, Drs.,MS selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan TAPM ini;
- (4). Kepala Bidang Ilmu Pendidikan dan Keguruan Program Magister Pendidikan Matematika selaku penanggung jawab Program Magister Pendidikan Matematika UNIVERSITAS TERBUKA Tugas Akhir Program Magister (TAPM);
- (5). Istri dan anak-anak saya yang telah memberikan bantuan dukungan materil dan moral;
- (6). Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan penulisan TAPM ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Semoga TAPM ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 9 Agustus 2016  
Penulis



MOCHAMAD ROFI ARYADI  
NIM. 016354485



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRACT</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	Xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	9
C. Tujuan Penelitian .....	10
D. Kegunaan Penelitian .....	10
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	12
B. Kerangka Berfikir .....	48
C. Definisi Operasional .....	51
D. Hipotesis Penelitian .....	53
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Metode dan Desain Penelitian .....	54
B. Populasi dan Sampel .....	55
C. Instrumen Penelitian dan Hasil Uji Coba .....	57
D. Teknik Pengumpulan Data .....	65
E. Prosedur Penelitian .....	65
F. Teknik Analisis Data .....	68
Tugas Akhir Program Magister (TAPM)	viii

<b>BAB IV. TEMUAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Temuan Penelitian .....	75
B. Pembahasan Temuan Penelitian .....	94
C. Keterbatasan Penelitian .....	96
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	98
B. Saran .....	98
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>100</b>



## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Sintaks Pembelajaran dengan Pendekatan <i>Open-Ended</i> .....	37
Tabel 2.2	Perbedaan Pedagogik antara Pendekatan <i>Open-ended</i> dan Pembelajaran Konvensional .....	46
Tabel 3.1	Rancangan Desain Penelitian .....	55
Tabel 3.2	Jumlah Siswa Per Rombel Kelas XI IPA SMAN 5 Mataram Tahun Pelajaran 2013/2014 .....	55
Tabel 3.3	Jenis dan Indikator Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis ..	57
Tabel 3.4	Jenis dan Indikator Kemampuan Penalaran Logis .....	58
Tabel 3.5	Kriteria Pemberian Skor Tes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis .....	58
Tabel 3.6	Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis .....	60
Tabel 3.7	Hasil Perhitungan Validitas Tiap Butir Soal Penalaran Matematis .....	61
Tabel 3.8	Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis .....	63
Tabel 3.9	Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal Penalaran Matematis .....	64
Tabel 3.10	Hasil Perhitungan Daya Beda Butir Soal Kemampuan berfikir Kreatif Matematis .....	65
Tabel 3.11	Hasil Perhitungan Daya Beda Tiap Butir Soal Penalaran Matematis .....	65
Tabel 4.1	Statistik Deskriptif Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	76
Tabel 4.2	Hasil Uji Normalitas Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	78
Tabel 4.3	Hasil Uji Homogenitas Variansi Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	79

Tabel 4.4	Uji Perbedaan Rata-rata Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	80
Tabel 4.5	Statistik Deskriptif Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	81
Tabel 4.6	Persentase Siswa Berdasarkan Kategori Kemampuan Kreatif Pemula, Konvensional, Pandai dan Istimewa .....	84
Tabel 4.7	Hasil Uji Normalitas Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	85
Tabel 4.8	Hasil Uji Homogenitas Variansi Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	86
Tabel 4.9	Uji Perbedaan Rata-rata Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	87
Tabel 4.10	Uji Perbedaan Rata-rata Postes Kemampuan Penalaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	87
Tabel 4.11	Statistik Deskriptif Skor Gain Ternormalisasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	88
Tabel 4.12	Hasil Uji Normalitas Gain Ternormalkan Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Penalaran Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	91
Tabel 4.13	Hasil Uji Homogenitas Variansi Gain Ternormalkan Kemampuan Berfikir Kreatif Dan Kemampuan Penalaran Matematis Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol .....	92
Tabel 4.14	Uji Perbedaan Rata-rata Gain Ternormalkan Kemampuan Berfikir Kreatif pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ....	93
Tabel 4.15	Uji Perbedaan Rata-rata Gain Ternormalkan Kemampuan Penalaran Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	94

## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 3.1	Alur penelitian .....	67
Gambar 3.2	Alur Penggunaan Statistik Parametris dan Statistik Non Parametris .....	71
Gambar 4.1	Diagram Batang Skor Rata-Rata Postes Berfikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	81
Gambar 4.1	Diagram Batang Skor Rata-Rata Postes Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	82
Gambar 4.3	Diagram Batang Skor rata-rata N-Gain Berfikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	89
Gambar 4.4	Diagram Batang Skor rata-rata N-Gain Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	89



## DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran A	PERANGKAT RENCANA PEMBELAJARAN	
	Rencana Pembelajaran Kelas Eksperimen .....	105
	Rencana Pembelajaran Kelas Kontrol .....	113
Lampiran B	PERANGKAT INSTRUMEN PENELITIAN	
	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis .....	121
	Tes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis .....	122
	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Penalaran Logis Matematis .....	124
	Tes Kemampuan Penalaran Logis Matematis .....	125
	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis ..	127
	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Penalaran Logis Matematis	135
Lampiran C	ANALISIS UJICOBA INSTRUMEN	
	Uji Reliabilitas Tes Berfikir Kreatif Matematis .....	139
	Uji Validitas dan Tingkat Kesukaran Tes Berfikir Kreatif Matematis .....	140
	Uji Daya Beda Tes Berfikir Kreatif Matematis .....	141
	Uji Reliabilitas Tes Penalaran Matematis .....	143
	Uji Validitas dan Tingkat Kesukaran Tes Penalaran Matematis .....	144
	Uji Daya Beda Tes Penalaran Matematis .....	145
Lampiran D	HASIL PENELITIAN DAN ANALISISNYA	
	Skor Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen .....	146

Skor Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen .....	147
Skor Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol .....	148
Skor Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol .....	149
Skor Pretes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen .....	150
Skor Postes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen .....	151
Skor Pretes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol	152
Skor Postes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol	153
Gain Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen .....	154
Gain Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol .	155
Gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen ....	156
Gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol .....	157
Analisis Hasil Temuan .....	158
Lampiran E BAHAN AJAR .....	178
Lampiran F FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	202
Lampiran G TABEL STATISTIK	
Lampiran H SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN PENELITIAN	





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat sekarang ini berkembang sangat pesat. Pendidikan merupakan salah satu aspek dalam kehidupan yang memegang peranan penting sehingga suatu negara dapat mencapai sebuah kemajuan dalam teknologinya. Pendidikan menjadikan manusia lebih maju dan menjadi lebih baik. Menurut UU Nomor 20 tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya sehingga mempunyai kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan oleh dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Salah satu mata pelajaran yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah matematika. Suherman, *et.al.* (2003) menyatakan bahwa matematika dapat ditinjau dari segala sudut, dan matematika itu sendiri bisa memasuki seluruh kehidupan manusia, dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks. Oleh karena itu matematika merupakan mata pelajaran yang mempunyai peranan penting dalam bidang pendidikan. Matematika diajarkan karena dapat menumbuhkembangkan kemampuan bernalar yaitu berfikir sistematis, logis dan kritis dalam mengkomunikasikan gagasan atau ide dalam memecahkan masalah. Dalam Kurikulum 2006 (KTSP) disebutkan latar belakang mata pelajaran

matematika perlu diberikan kepada peserta didik adalah untuk membekali peserta didik dengan berfikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Tujuan mata pelajaran matematika diberikan kepada peserta didik agar peserta didik memiliki kemampuan antara lain menggunakan penalaran dan kemampuan memecahkan masalah. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Ervynic (1991) bahwa kreativitas dan penalaran memainkan peran yang penting dalam siklus berfikir matematis tingkat lanjut. Menurut *Career Center Maine Departemen of Labor USA*, kemampuan kreatif dan penalaran logis memang penting karena kemampuan ini merupakan salah satu kemampuan yang dikehendaki dunia kerja (Mahmudi, 2010).

Penalaran merupakan proses berfikir yang dilakukan dengan satu cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat individual. Proses penalaran, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah merupakan aktivitas mental yang membentuk inti berfikir. Ketiga proses tersebut saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Penalaran merupakan kegiatan berfikir dan bukan perasaan. Berfikir merupakan suatu kegiatan untuk menemukan pengetahuan yang benar.

Tercapainya tujuan pembelajaran matematika di atas tergantung dari peran guru. Peraturan Pemerintah nomor 74 tahun 2008 pasal 3 menyebutkan bahwa seorang guru harus memiliki 4 (empat) kompetensi, yaitu : kompetensi pedagogik, kompetensi profesional, kompetensi kepribadian dan kompetensi sosial. Dalam kompetensi profesional, guru dituntut memiliki kemampuan

dalam penguasaan materi, memilih pendekatan strategi dan metode pembelajaran yang sesuai, serta melakukan penilaian yang tepat sehingga pembelajaran yang dilakukan berkualitas. Pembelajaran yang berkualitas adalah pembelajaran dimana proses pembelajaran berjalan dengan optimal yang melibatkan keaktifan dan selalu membangkitkan motivasi belajar siswa, metode yang bervariasi, memanfaatkan media pembelajaran, alat peraga yang mendukung tercapainya penguasaan konsep, serta pembelajaran yang mengaitkan materi dengan kehidupannya sehingga tercipta pembelajaran bermakna.

Berkaitan dengan pembelajaran, Hadi (2003) menyatakan bahwa praktik pendidikan di Indonesia selama ini adalah pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher center*). Guru menyampaikan pelajaran dengan menggunakan metode ceramah dan ekspositori, sementara para siswa mencatatnya dalam buku catatan. Guru menerangkan konsep, memberikan contoh, kemudian siswa mengerjakan latihan selanjutnya siswa diberikan tugas pekerjaan rumah.

Demikian kegiatan pembelajaran rutin yang berlangsung terus menerus, sedangkan bagaimana keragaman pikiran siswa dan kemampuan siswa dalam mengungkapkan gagasan kurang mendapat perhatian. Praktik pembelajaran seperti tersebut di atas akan menghasilkan lulusan yang kurang trampil dalam kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan persoalan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam tugas tempat kerja mereka.

Pada kenyataannya, guru kurang memperhatikan proses berfikir kreatif

dan penalaran logis dari siswanya, banyak guru tidak menyadari berbagai macam bentuk dan manifestasi dari berfikir kreatif dan penalaran logis dapat diintegrasikan dalam kurikulum sehingga dapat membangun kemampuan berfikir kreatif dan penalaran logis, serta dalam pembelajaran akademis pada umumnya. (Tan dan Grigorenko, 2010). Berdasarkan hasil wawancara guru mata pelajaran matematika SMA Negeri 5 Mataram, serta pengamatan dan pengalaman peneliti selama menjadi guru, bahwa guru tidak sempat mempertimbangkan untuk menganalisis proses berfikir kreatif dan penalaran logis siswa. Guru hanya mengejar target untuk mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), yaitu 65. Hal ini mengakibatkan guru hanya memberikan soal-soal rutin pada saat pembelajaran maupun sebagai alat penilaian. Hal ini mengakibatkan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis peserta didik masih belum berkembang optimal. Hasil belajar yang belum menggembirakan antara lain karena model pembelajaran matematika konvensional kurang mendorong peserta didik untuk berfikir kreatif dan menggunakan penalaran. Kemampuan bernalar dan berfikir kreatif sangat bermanfaat bagi siswa bukan hanya untuk selama proses pembelajaran tetapi juga kemampuan-kemampuan ini sangat diperlukan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan berfikir kreatif matematis perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran. Kemampuan berfikir kreatif matematis merupakan kemampuan seseorang dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda, serta kemampuan mengembangkan ide-ide yang berbeda. Dalam kegiatan pembelajaran, siswa yang memiliki kemampuan berfikir kreatif juga dapat membantu siswa

lainnya yang mengalami masalah dalam memahami materi pembelajaran.

Pembelajaran matematika hakikatnya menekankan aspek berfikir kreatif. Berfikir kreatif dan matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Matematika tumbuh dan berkembang berlandaskan pemikiran-pemikiran yang kreatif serta kemampuan berfikir kreatif seseorang berkembang dengan baik sejauh mana seseorang mampu mencoba menghasilkan hal-hal yang baru untuk menyelesaikan masalah.

Berfikir kreatif adalah kemampuan berfikir seseorang dalam mengembangkan ide-ide atau gagasan yang bersifat lancar (*fluency*), fleksibel (*flexibility*), orisinal (*originality*), dan elaboratif (*elaborate*). Kreativitas (berfikir divergen) adalah kemampuan menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah berdasarkan data atau informasi yang tersedia, penekanannya adalah pada kuantitas, ketepatan, dan keragaman jawaban.

Penalaran logis adalah suatu aktivitas mental yang terkait dengan memahami, mempertimbangkan dengan menggunakan serangkaian pernyataan sebelumnya untuk menyokong atau mendukung pernyataan lainnya. Karena logika merupakan proses verbal sadar, maka berfikir logis merupakan masalah yang terkait dengan mengemukakan ide dalam urutan kata-kata sehingga konstruksinya benar. Jadi penalaran logis adalah suatu aktivitas mental dalam memberikan, menambahkan atau mengidentifikasi argumen dari beberapa informasi atau fakta sebelumnya secara logis dalam urutan kata-kata yang terstruktur dan konstruksinya benar.

Proses pembelajaran matematika belum sepenuhnya mendukung untuk mencapai kedua tujuan pembelajaran yakni peserta didik memiliki kemampuan berfikir kreatif dan penalaran logis matematis. Beberapa faktor penyebabnya antara lain karena dalam kegiatan pembelajaran guru lebih mengutamakan pada ketercapaian materi pembelajaran, persiapan untuk menghadapi ujian tertentu, sehingga konsep-konsep cenderung lebih dihafalkan tanpa dipahami dari mana konsep tersebut ditemukan, bagaimana dan kapan konsep tersebut digunakan, serta keterkaitan dengan konsep yang lain. Kemudian siswa belum terlibat secara penuh dalam kegiatan pembelajaran.

Hal lain yang tidak bisa dipungkiri bahwa proses pembelajaran matematika di sekolah kurang diminati oleh sebagian besar siswa. Di kelas siswa kurang bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran matematika. Ada yang berbicara dengan teman, keluar masuk kelas, melakukan aktivitas di luar matematika dan hanya sedikit yang benar-benar mengikuti apa yang dijelaskan guru. Dari pengalaman peneliti sebagai seorang guru, ada beberapa peserta didik yang mengeluh saat belajar matematika dan merasa kurang paham dengan pelajaran matematika disebabkan mereka tidak merasakan manfaatnya dalam kehidupan nyata. Ada pula yang mengerjakan soal matematika hanya dengan melihat contoh soal yang ada di buku tanpa memahami makna dari prosedur atau langkah pengerjaan. Kondisi itu tentu saja tidak boleh dibiarkan berlarut-larut. Guru sebagai salah satu komponen pendidikan yang berperan secara langsung dalam membelajarkan siswa, harus

dapat mengatasi masalah seperti ini dan mengupayakan metode pembelajaran yang sesuai dengan materi yang disajikan.

Salah satu upaya untuk mencari solusi dari masalah di atas adalah mengubah paradigma guru dalam mengajar. Untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berfikir kreatif matematis, penalaran serta menumbuhkan minat dan motivasi dalam belajar adalah dengan cara mengubah pendekatan pembelajaran yang selama ini cenderung konvensional. Masalah yang diterapkan dalam pembelajaran matematika konvensional adalah dalam bentuk problem tertutup, yaitu memberikan permasalahan yang telah diformulasikan dengan baik, memiliki jawaban benar atau salah dan jawaban yang benar bersifat unik (hanya ada satu solusi). Masalah rutin yang diberikan kepada siswa selalu berorientasi pada tujuan akhir, yakni jawaban yang benar. Akibatnya, proses atau prosedur yang telah dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal tersebut kurang, bahkan tidak mendapat perhatian guru (Dahlan, 2011). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan adalah dengan pendekatan *open-ended*. Problem yang diformulasikan memiliki multi jawaban yang benar disebut problem tak lengkap atau disebut juga problem *open-ended* atau problem terbuka.

Pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pemberian soal-soal yang memiliki multi jawaban yang benar atau cara penyelesaian lebih dari satu cara. Dalam pendekatan ini siswa dapat melakukan investigasi dan eksplorasi secara bebas terhadap soal yang diberikan. Jadi yang menjadi perhatian penting dalam upaya menggunakan

pendekatan *open-ended* adalah mengkonstruksi jenis soal. Menurut Nohda dalam Dahlan (2011), adanya soal tipe terbuka memberikan kesempatan bagi guru untuk membantu siswa dalam memahami dan memperkaya gagasan atau ide matematika sejauh dan sedalam mungkin.

Soal *open-ended*, dasar keterbukaannya (*openness*) dapat diklasifikasikan kedalam tiga tipe, yakni: *process is open*, *end products are open* dan *ways to develop are open* (Dahlan, 2011). Prosesnya terbuka maksudnya adalah tipe soal yang diberikan pada siswa mempunyai banyak cara penyelesaian yang benar. Hasil akhir yang terbuka adalah tipe soal yang diberikan mempunyai jawaban benar yang banyak, proses pengembangan terbuka maksudnya adalah ketika siswa telah menyelesaikan masalahnya, siswa dapat mengembangkan masalah baru dengan mengubah kondisi dari masalah yang pertama. Selanjutnya Nohda (Dahlan, 2011) mengatakan bahwa terdapat tiga prinsip dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* yaitu: (1) pendekatan *open-ended* berhubungan dengan kebebasan (otonomi) siswa dalam beraktivitas. Artinya bahwa seorang guru harus menghargai apa yang dilakukan oleh siswa; (2) pendekatan *open-ended* berhubungan dengan keutuhan dari sifat pengetahuan matematik yang sistematis dan teoritis; (3) pendekatan *open-ended* berkaitan dengan kebijaksanaan guru dalam mengambil keputusan dalam kelas.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis merasa terdorong untuk melaksanakan penelitian dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa sekolah menengah melalui perlakuan berupa pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*.



## B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka secara umum permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini dirumuskan masalah secara umum dalam bentuk pertanyaan: “apakah penerapan perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis yang signifikan pada siswa?”

Bertolak dari rumusan masalah secara umum, maka rumusan submasalah yang akan diteliti dan dijawab dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan berfikir kreatif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional
2. Apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
3. Apakah peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada peningkatan kemampuan berfikir kreatif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
4. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih

baik daripada peningkatan kemampuan berfikir kreatif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menelaah perbedaan kemampuan berfikir kreatif matematis antara siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Menelaah perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan yang mendapat pembelajaran konvensional.
3. Menelaah perbedaan peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis antara siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan yang mendapat pembelajaran konvensional.
4. Menelaah perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan yang mendapat pembelajaran konvensional.

### D. Kegunaan Penelitian

Dalam penelitian ini, kegunaan yang dapat diperoleh adalah :

1. Sebagai sumber informasi bagi pihak yang memberi perhatian terhadap pelaksanaan dan pengembangan strategi pengajaran pada semua jenjang pendidikan

2. Sebagai alternatif bagi guru dalam memilih strategi-strategi, penerapan model pembelajaran di kelas
3. Untuk memberikan masukan kepada guru, bagaimana meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis kepada siswa.
4. Untuk memperkenalkan kepada guru tentang salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika yakni pendekatan *open-ended*.
5. Kepada siswa agar terbiasa meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan penalarannya.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### 1. Kreativitas dan Berfikir kreatif

Kreativitas adalah kemampuan individu untuk mempergunakan imajinasi dan berbagai kemungkinan yang diperoleh dari ide atau gagasan, orang lain dan lingkungan untuk membuat koneksi dan hasil yang baru serta bermakna. Semua manusia memiliki kemampuan dan karakteristik yang berbeda-beda antara yang satu dengan yang lainnya, kemudian antara kelompok dengan kelompok lainnya. Perbedaan antara manusia dilihat dari adanya karakteristik dan kemampuan tersebut. Berbagai kemampuan yang mereka miliki ada pada orang lain juga, namun kapasitas orang kreatif jauh lebih banyak dari orang-orang pada umumnya.

Barron (Asrori, 2007) berpendapat bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru disini bukan berarti harus sama sekali baru, tetapi dapat juga sebagai kombinasi dari unsur-unsur yang telah ada sebelumnya. Sedangkan Munandar (Asrori, 2007) berpendapat bahwa kreativitas adalah kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan dan orisinalitas dalam berfikir serta kemampuan untuk mengelaborasi suatu gagasan dan menekankan bahwa kreativitas sebagai keseluruhan kepribadian merupakan hasil interaksi dengan lingkungannya.

Selanjutnya Torrence (Asrori, 2007) juga mengatakan bahwa

keaktivitas itu sebagai proses kemampuan memahami kesenjangan-kesenjangan atau hambatan-hambatan hidupnya, merumuskan hipotesis-hipotesis baru, dan mengkomunikasikan hasil-hasilnya serta dapat mungkin memodifikasi dan menguji hipotesis-hipotesis yang telah dirumuskan. Semua itu dapat berlangsung melalui proses belajar yang dilakukan oleh individu dalam waktu kurun yang lama. Torrance (Mina 2006) menggambarkan empat komponen kreativitas yang dapat diakses, yaitu: (1) Kelancaran (*fluency*) yaitu kemampuan untuk menghasilkan sejumlah ide; (2) Keluwesan atau fleksibilitas (*flexibility*) yaitu kemampuan menghasilkan ide-ide beragam; (3) Kerincian atau elaborasi (*elaboration*) yaitu kemampuan mengembangkan, membumbui, dan mengeluarkan sebuah ide; (4) Keaslian atau orisinalitas (*originality*) yaitu kemampuan untuk menghasilkan ide yang tak biasa diantara kebanyakan atau jarang yakni berfikir mengenai sesuatu yang belum dipikirkan orang atau tidak sama dengan pemikiran orang-orang pada umumnya.

Jadi, kreativitas itu harus merupakan sebuah ide baru yang dianggap sebagai sesuatu yang tidak dikenal. Dengan kata lain, seseorang itu berpandangan berbeda dengan pandangan orang lain dan memandang sesuatu yang dikenal dengan cara yang tidak dipikirkan oleh orang lain. Orang-orang yang kreatif tidak berbeda dengan orang lain dilihat dari segi fisik tetapi biasanya memiliki karakter dan kemampuan. Setiap orang bisa menjadi kreatif selama ia mendapatkan kemampuan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk berkreasi dan berusaha untuk mengembangkan potensi yang ada pada diri masing-masing. Sehingga lahirlah penciptaan konsep

atau ide baru, atau hubungan-hubungan baru dari konsep atau ide yang sudah ada sebelumnya sebagai dasar dalam berfikir kreatif.

Berfikir kreatif merupakan sebuah proses yang terjadi yang dilakukan seseorang yang kreatif. Debouno (Abu Alhijaj, 2010) menegaskan bahwa “berfikir kreatif adalah keterampilan yang tidak jauh berbeda dengan keterampilan lainnya”. Menurutnya berfikir kreatif memiliki kesamaan dengan keterampilan menyetir mobil. Dengan berfikir kreatif, kecerdasan akan berfungsi dan berpengaruh terhadap pengalaman-pengalaman manusia, sebagaimana munculnya kekuatan mesin mobil dengan keterampilan mobil tersebut. Munandar (Hawadi dkk, 2001) memberikan ciri-ciri kemampuan berfikir kreatif, sebagai berikut:

Ciri-ciri *aptitude* yaitu: (1). Keterampilan berfikir lancar, (2). Keterampilan berfikir luwes (fleksibel), (3). Keterampilan berfikir rasional, (4). Keterampilan memperinci atau mengelaborasi, dan (5). Keterampilan menilai (mengevaluasi). Sedangkan ciri-ciri afektif (*non-aptitude*) yaitu: (1). Rasa ingin tahu, (2). Bersifat imajinatif, (3). Merasa tertantang oleh kemajuan, (4). Sifat berani mengambil resiko, dan (5). Sifat menghargai.

Orang yang kreatif harus memiliki sejumlah keterampilan yang membedakannya dengan orang lain. Selain itu, dengan berfikir dapat menjadikan orang tersebut memiliki sejumlah keterampilan yang membuatnya kreatif. Munandar. (2009) mengatakan bahwa “biasanya anak yang kreatif selalu ingin tahu, memiliki minat yang luas, dan menyukai kegemaran dan aktivitas yang kreatif”. Anak dan remaja kreatif biasanya cukup mandiri dan memiliki rasa percaya diri.

Rasa ingin tahu yang tinggi mendorong seseorang untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan yang menghambat kehidupannya.

Ketekunan memungkinkan seseorang untuk berusaha mencari pemecahan masalah yang menghambat kehidupannya tanpa ada rasa bosan. Rasa tertantang dan keberanian mengambil resiko membuat seseorang berani memunculkan atau melakukan modifikasi terhadap berbagai pemecahan masalah. Jadi “seseorang yang mempunyai kemampuan berfikir kreatif haruslah mampu mengeksplorasi terhadap area, melakukan pengamatan baru, perkiraan (prediksi) baru dan kesimpulan baru” (Skinner dalam Sumiati, 2007).

## 2. Berfikir Kreatif dalam Matematika

Kegiatan berfikir itu sangat penting bagi manusia, karena hal ini merupakan kebutuhan pokok untuk mengetahui rahasia-rahasia kehidupan. Kegiatan berfikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila mereka dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan. Ruggiero (Siswono, 2009) mengartikan “berfikir sebagai suatu aktivitas mental untuk membantu memformulasikan atau memecahkan suatu masalah, membuat suatu keputusan, atau memenuhi hasrat keingintahuan (*fulfill a desire to understand*)”. Pendapat ini menunjukkan bahwa ketika seseorang merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah, ataupun ingin memahami sesuatu, maka ia melakukan suatu aktivitas berfikir.

Berfikir kreatif dapat diartikan sebagai suatu proses yang digunakan ketika seseorang memunculkan suatu ide baru. Ide baru tersebut merupakan gabungan ide-ide sebelumnya yang belum pernah diwujudkan yang masih dalam pemikiran. Pengertian berfikir kreatif ini ditandai



adanya ide baru yang dimunculkan sebagai hasil dari proses berfikir tersebut.

Berfikir kreatif dalam matematika mengacu pada pengertian berfikir kreatif secara umum. Bishop (Mina, 2006) menjelaskan bahwa “seseorang memerlukan dua jenis berfikir berbeda yang komplementer dalam matematika, yaitu berfikir kreatif yang bersifat intuitif dan berfikir analitik yang bersifat logis”. Pandangan ini lebih melihat berfikir kreatif sebagai suatu pemikiran yang intuitif daripada yang logis. Pengertian ini menunjukkan bahwa berfikir kreatif tidak didasarkan pada pemikiran yang logis tetapi lebih sebagai pemikiran yang tiba-tiba muncul, tak terduga, dan di luar kebiasaan.

Pehkonen (Siswono, 2009) memandang “berfikir kreatif sebagai suatu kombinasi dari berfikir logis dan berfikir divergen yang didasarkan pada intuisi tetapi masih dalam kesadaran”. Ketika seseorang menerapkan berfikir kreatif dalam suatu praktik pemecahan masalah, maka pemikiran divergen yang intuitif menghasilkan banyak ide. Hal ini akan berguna dalam menemukan penyelesaiannya. Pengertian ini menjelaskan bahwa berfikir kreatif memperhatikan berfikir logis maupun intuitif untuk menghasilkan ide-ide. Pandangan ini lebih mengarah pada pandangan kedua dalam pengertian berfikir kreatif.

Silver (Siswono, 2006) memberikan indikator untuk menilai berfikir kreatif siswa (kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan) menggunakan pengajuan masalah dan pemecahan masalah. Ketiga komponen untuk menilai berfikir kreatif dalam matematika tersebut meninjau hal yang

berbeda dan saling berdiri sendiri, sehingga siswa yang memiliki kemampuan dan latar belakang berbeda akan mempunyai kemampuan yang berbeda pula sesuai tingkat kemampuan ataupun pengaruh lingkungannya. Dari ketiga komponen tersebut akan memungkinkan untuk mengetahui tingkat berfikir siswa. Mungkin ada siswa yang memenuhi ketiga komponen tersebut sekaligus tetapi pasti ada juga siswa yang hanya memenuhi satu atau dua komponen saja.

Selanjutnya Silver (Mina, 2006) mengatakan bahwa “pembelajaran matematika yang mengandung aktivitas pemecahan masalah (*problem solving*) dan pengajuan masalah (*problem posing*) termasuk soal-soalnya dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan kreatif terhadap matematika”. Kemampuan-kemampuan tersebut adalah *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan atau fleksibilitas), *novelty* (kebaruan). Kelancaran mengacu pada banyaknya ide-ide yang dibuat dalam merespons sebuah perintah. Fleksibilitas tampak pada perubahan-perubahan pendekatan ketika merespons perintah. Sedangkan kebaruan merupakan keaslian ide yang dibuat dalam merespons perintah.

Dalam masing-masing komponen, apabila respons perintah disyaratkan harus sesuai dengan perintah yang diinginkan, maka indikator kegunaan atau bernilai berfikir kreatif sudah dipenuhi. Indikator keaslian dapat ditunjukkan atau merupakan bagian dari kebaruan. Jadi indikator atau komponen berfikir itu dapat meliputi kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan. Berdasarkan pengertian kreativitas dan kaitan berfikir kreatif dalam matematika, peneliti mengambil pemahaman kemampuan berfikir kreatif

matematis meliputi meliputi kelancaran (*fluency*) yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan, keluwesan (*flexibility*) yaitu kemampuan untuk mengajukan bermacam-macam pemecahan terhadap masalah, keaslian (*originality*) adalah kemampuan untuk melahirkan gagasan-gagasan asli yang merupakan hasil pemikiran sendiri, dan kerincian (*elaborasi*) yaitu kemampuan untuk menguraikan sesuatu secara terperinci.

Menurut Supriadi (2001) bahwa perbedaan pandangan tentang kreativitas terletak pada definisi kreativitas, kriteria perilaku kreatif, proses kreatif, hubungan kreativitas dan intelegensi, karakteristik orang kreatif, korelat-korelat kreativitas, dan upaya mengembangkan kreativitas.

Menurut Rothenberg dan Hausman (Ichrom, 1988) bahwa beberapa ahli mempunyai perbedaan pendapat mengenai kreativitas, namun terdapat persamaan diantaranya: (1) kreativitas berhubungan dengan sesuatu yang baru dan bernilai; (2) kreativitas meliputi seluruh aspek kehidupan termasuk dalam keilmuan dan matematik; (3) kemampuan kreativitas berbeda dengan kemampuan inteligensi. Artinya walaupun inteligensinya tinggi belum tentu kreatif dan seseorang kreatif walaupun inteligensinya tidak tinggi; (4) setiap orang mempunyai potensi untuk kreatif jika memiliki sifat spontan dan terbuka.

Menurut Matlin (2003) terdapat perbedaan pendapat dalam mempelajari kreativitas. *Pertama*, pandangan Guilford yang dikenal dengan pandangan klasiknya yaitu mempelajari kreativitas dengan pendekatan produk divergen. *Kedua*, pandangan Stenberg dan Lubart yang dikenal dengan pandangan kontemporer, mempelajari kreativitas

menekankan bahwa diperlukan multi komponen dari kreativitas. Selanjutnya definisi yang menekankan segi proses diajukan oleh Munandar (1999): “*Creativity is a process that manifests itself in fluency, in flexibility as well as in originality of thinking*”. Barron (dalam Supriadi, 2001). menekankan segi produk, yaitu: *The ability to bring something new into existence*”. Berdasarkan pandangan tersebut menurut Supriadi (2001) kreativitas adalah kemampuan untuk melahirkan sesuatu yang baru, berupa gagasan maupun karya nyata, yang relatif berbeda dengan apa ada sebelumnya.

Berdasarkan perbedaan pandangan tersebut setiap pendekatan memiliki kekuatan masing-masing. Untuk mengembangkan berfikir kreatif matematis peneliti menggunakan dua pendekatan tersebut baik secara proses, produk, dan aspek-aspek dalam kreativitas. Artinya tetap memperhatikan bagaimana seorang siswa mampu berfikir secara divergen untuk menyelesaikan suatu soal maupun menghasilkan berbagai macam jawaban yang tepat atas soal yang diberikan. Hal ini diperkuat oleh pendapat Sumarmo (1987) bahwa dalam mempelajari matematika siswa harus memperhatikan dua hal pokok tentang matematika yaitu pandangan matematika sebagai proses dan matematika sebagai produk. Matematika sebagai produk terkait dengan kemampuan seseorang memahami konsep, prinsip, aturan, hukum dan kesimpulan sedangkan sebagai proses seseorang harus mampu mengetahui cara memperoleh objek matematik tersebut.

Menurut Guilford (Matlin, 2003) dalam pendekatan produk divergen seperti yang diungkap di atas, untuk mengukur tingkat kreativitas seseorang adalah dengan melihat hasil jawaban yang diperoleh siswa atau banyaknya membuat respon bervariasi untuk tiap item *test* atau kemampuan berfikir dalam berbagai arah (Ruseffendi, 2006). Menurut Bauman (1981) ketiga aspek dalam “*Structure of Intellectual*” model Guilford dimensi operasi, isi dan produk dapat bekerja bersama-sama untuk menciptakan (*creating*) ide baru. Selanjutnya Williams (Bauman, 1981) mengadaptasi pendekatan Guilford tersebut dengan mengatakan bahwa untuk mengembangkan kreativitas seseorang maka yang perlu diperhatikan adalah aspek kognitif dan afektif. Kemampuan kreativitas yang berhubungan dengan kognitif seseorang terdiri dari kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Sedangkan kemampuan kreativitas yang dihubungkan dengan afektif adalah rasa ingin tahu (*curiosity*), mengambil resiko (*courage to take a chance*), suka tantangan (*willingness to challenge an idea*), suka berimajinasi atau berintuisi (*imagination or intuition*).

Kreativitas adalah kemampuan seseorang dalam menghasilkan pemikiran yang baru dan benar serta bermanfaat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Kreativitas seseorang mensyaratkan tingkat kecerdasan serta lingkungan sosial yang dapat merangsang mereka agar kreativitas yang dimiliki dapat tumbuh dan berkembang.

Lingkungan sosial yang dimaksudkan adalah lingkungan sosial-budaya yang demokratis, yang menghargai setiap pendapat yang ada, membiarkan

masing-masing individu untuk mengeksplorasi ide atau gagasan sehingga sampai pada suatu bentuk pemikiran yang bermanfaat untuk menyelesaikan masalah. Felder (Bauman, 1981) menyarankan bahwa guru perlu menyediakan waktu dalam pembelajaran agar siswa mampu melatih kemampuan berfikir kritis dan kreatif dalam penyelesaian masalah. Kвашny (Bauman, 1981) mengatakan bahwa variabel kreativitas seperti *fluency*, *elaboration*, *flexibility*, *originality* harus termuat dalam kurikulum. Selanjutnya untuk mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran diperlukan kebebasan (*independence*) dan keaslian (*originality*) (Zizhao dalam Meisener, 2002), berfikir fleksibel (*flexible thinking*) (Kiesswetter dalam Meisener, 2002).

Menurut Meisener (2002) pembelajaran matematika yang mendukung kemampuan kreativitas memerlukan lingkungan khusus. Meisener mengatakan tiga aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

(1) Komponen individu dan sosial, seperti motivasi, ingin tahu (*curious*), kepercayaan diri, fleksibilitas, keterlibatan, humor, imajinasi, kebahagiaan, penerimaan diri dan yang lainnya, kepuasan (*satisfaction*), kesuksesan diperlukan suasana yang kompetitif yang mengizinkan tindakan dan reaksi secara spontan, diperlukan tanggungjawab yang dikombinasikan dengan kesukarelaan (*voluntariness*), toleransi dan kebebasan, seseorang individu perlu menggambarkan pandangannya (pengetahuannya), untuk dalam kelompok diperlukan komunikasi yang bermfaat; (2) Diperlukan masalah yang menantang (*challenging problem*), siswa harus bergembira, menyenangkan, penting, terangsang, untuk itu diperlukan masalah yang sifatnya *open-ended*; (3) Siswa dapat berkembang kemampuan terpentingnya jika siswa belajar mengeksplorasi dan mengkonstruksi masalah, menemukan sendiri teknik penyelesaian masalah atau memodifikasi teknik yang diberikan, mendengar dan memberi alasan, mendefinisikan tujuan, bekerja dalam kelompok. Diperlukan siswa yang aktif, yang penemu dan berpengalaman, yang enjoy dan *fun*, menerka dan menguji, yang dapat tersenyum dengan kesalahannya.

Lima komponen yang dapat diukur dalam kemampuan kreativitas menurut *Torrance Test for Creative Thinking* (TTCT) adalah: (1) kelancaran (*fluency*); (2) kebaruan (*originality*); (3) berabstraksi (*abstracness*); (4) elaborasi (*elaboration*); (5) Kemampuan mempertahankan ide (*resistance to premature closure*). Menurut Torance untuk mengajar anak menjadi kreatif, guru harus memotivasi siswa dan memfasilitasi permainan. Kedua hal tersebut berperan penting dalam meningkatkan kemampuan kreativitas.

Munandar (1999) mengatakan ciri-ciri kemampuan kreativitas yang berhubungan dengan kognisi dapat dilihat dari keterampilan berfikir lancar, keterampilan berfikir luwes, keterampilan berfikir orisinil dan keterampilan menilai. Keterampilan berfikir lancar mempunyai ciri-ciri: (1) mencetuskan banyak gagasan dalam menyelesaikan masalah; (2) memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal; (3) bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari pada yang lain. Kemampuan berfikir luwes (fleksibel) mempunyai ciri-ciri: (1) menghasilkan gagasan penyelesaian masalah atau jawaban suatu pertanyaan yang bervariasi; (2) dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda; (3) menyajikan suatu konsep dengan cara yang berbeda.

Kemampuan berfikir orisinil mempunyai ciri-ciri: (1) memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah; (2) membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur. Kemampuan keterampilan memperinci (mengelaborasi) mempunyai

ciri-ciri: (1) mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain; (2) menambahkan atau memperinci suatu gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan tersebut. Sedangkan kemampuan keterampilan mengevaluasi mempunyai ciri-ciri: (1) dapat menentukan kebenaran suatu kebenaran pertanyaan atau kebenaran suatu rencana penyelesaian masalah; (2) dapat mencetuskan gagasan-gagasan penyelesaian suatu masalah dan dapat melaksanakannya dengan benar; dan (3) mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan.

Berdasarkan pada uraian-uraian yang telah dikemukakan dirumuskan pengertian kemampuan berfikir kreatif matematika sebagai berikut : Kemampuan berfikir kreatif adalah kemampuan berfikir yang sifatnya baru yang diperoleh dengan mencoba-coba dan ditandai dengan keterampilan berfikir lancar, luwes, orisinal, dan elaborasi.

- Contoh soal yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berfikir lancar:

Tentukan beberapa titik (minimal dua buah) yang tidak mungkin dilalui oleh grafik fungsi kuadrat  $f(x) = ax^2 + bx + c$  !

- Contoh soal yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berfikir luwes:

Gunakan berbagai cara untuk menentukan sumbu simetri grafik fungsi kuadrat  $f(x) = x^2 + 4x$  !

- Contoh soal yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berfikir orisinal :



Tentukan titik balik fungsi kuadrat  $f(x) = -x^2 + 6x - 5$  tanpa menggunakan rumus, gambar, atau prosedur yang telah ada!

- Contoh soal yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berfikir elaborasi :

Fungsi kuadrat  $f$  mempunyai sumbu simetri garis  $x = 2$  dan mempunyai titik balik maksimum.

Tentukan dua buah titik yang mesti diketahui supaya dapat diperoleh tepat sebuah rumus fungsi kuadrat  $f$  !

Kemampuan kreatif berhubungan dengan *attitude*. *Attitude* ini berkaitan langsung dengan sikap kreatif seseorang. Seperti yang dikemukakan oleh Williams (Bauman, 1981) aspek kreativitas yang berhubungan dengan afektif adalah ingin tahu, mengambil resiko, suka tantangan, dan imajinatif atau intuitif. Hal ini sejalan dengan pendapat Munandar (1999) yang mengemukakan bahwa ciri-ciri kreatif yang berhubungan dengan afektif dapat dilihat dari rasa ingin tahu, bersifat imajinatif, merasa tertantang oleh kemajemukan, sifat berani dalam mengambil resiko dan sifat menghargai penjelasan.

Seseorang yang memiliki rasa ingin tahu mempunyai ciri-ciri: (1) mengajukan banyak pertanyaan; (2) selalu terdorong untuk mengetahui sesuatu hal secara mendalam; (3) peka dalam pengamatan dan ingin mengetahui/meneliti; (4) selalu memperhatikan orang, objek, dan situasi.

Disamping memiliki rasa ingin tahu, anak yang kreatif juga memiliki sifat imajinatif, merasa tertantang oleh kemajemukan, mau mengambil resiko dan sifat menghargai. Sifat imajinatif ini memiliki ciri-ciri: (1)

mampu memperagakan atau membayangkan hal-hal yang tidak atau belum pernah terjadi; (2) mampu melihat hal-hal yang tidak dilihat oleh orang lain. Ciri-ciri merasa tertantang oleh kemajemukan adalah: (1) merasa tertantang oleh masalah-masalah yang sulit; (2) mencari penyelesaian tanpa bantuan orang lain; (3) berusaha terus-menerus sehingga berhasil.

Ciri-ciri sifat mengambil resiko: (1) berani mengemukakan masalah yang tidak dikemukakan orang lain; (2) melakukan hal-hal yang diyakini meskipun tidak disetujui sebagian orang; (3) berani menerima tugas yang sulit meskipun ada kemungkinan gagal. Ciri-ciri sifat menghargai antara lain: (1) menghargai bimbingan, pengarahan, dan masukan yang diberikan orang lain; (2) menghargai kesempatan-kesempatan yang diberikan.

Ruseffendi (1991) mengatakan bahwa ciri-ciri afektif dari seseorang yang kreatif adalah rasa ingin tahu, awas dan sensitif terhadap relasi dan kekeliruan, kemandirian, selektif terhadap pendapat orang lain, percaya diri. Senada dengan hal tersebut, Johnson dan Rising (Ruseffendi, 1991) mengatakan bahwa orang yang kreatif adalah peka terhadap masalah, mandiri, rasa ingin tahu, percaya diri, tidak suka diperintah.

Amabile (Matlin, 2003) mengatakan bahwa salah satu aspek afektif yang berhubungan erat dengan kreativitas adalah motivasi dari dalam (*intrinsic motivation*), atau motivasi untuk bekerja pada tugas yang diberikan karena ingin menemukan sesuatu yang menarik, menggairahkan, penuh tantangan pribadi. Amabile mengatakan bahwa motivasi memiliki pengaruh terhadap kreativitas seseorang. Hubungan motivasi intristik

dengan kreativitas nampak ketika seseorang sangat gembira (*enjoy*) dengan tugas yang diberikan.

### 3. Penalaran Logis

Penalaran adalah proses berfikir yang dilakukan dengan cara untuk menarik kesimpulan. Istilah penalaran diterjemahkan dari *reasoning* adalah proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan. Ross (Rochmad, 2008) menyatakan bahwa “salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logika (*logical reasoning*)”. Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.

Penalaran adalah proses berfikir yang dilakukan dengan satu cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat individual. Tetapi dapat pula sebaliknya, dari hal yang bersifat individual menjadi kasus yang bersifat umum. Bernalar adalah aktivitas yang memungkinkan orang lain berfikir logis yang menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian. “Orang yang bernalar dan berfikirnya analitik cenderung mencatat pola struktur dan keteraturan dalam situasi nyata dan benda-benda simbolik”. (Turmudi, 2008). Herdian (2010) menyatakan bahwa kemampuan penalaran itu meliputi: (1) penalaran umum yang berhubungan dengan kemampuan untuk menemukan penyelesaian atau pemecahan masalah, (2) kemampuan yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan, seperti pada silogisme, dan

yang berhubungan dengan kemampuan menilai implikasi dari suatu argumentasi, dan (3) kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan, tidak hanya hubungan antara benda-benda tetapi juga hubungan antara ide-ide, dan kemudian mempergunakan hubungan itu untuk memperoleh benda-benda atau ide-ide lain.

Berdasarkan pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa penalaran memiliki peran yang amat penting dalam proses berfikir seseorang, dimana proses berfikir itu merupakan proses penarikan kesimpulan yang dilakukan dengan aturan-aturan sehingga memperoleh kebenaran. Untuk menarik kesimpulan sehingga diperoleh kebenaran, maka dapat dilakukan dengan penalaran induktif dan penalaran deduktif.

#### **a. Penalaran induktif**

Suriasumantri (Yusefendi, 2010) mengatakan bahwa penalaran induktif adalah “suatu proses berfikir berupa penarikan kesimpulan yang umum (berlaku untuk semua / banyak) atas dasar pengetahuan tentang hal yang khusus”. Pendapat yang sama juga disampaikan oleh Markman dan Gentner (Santrock, 2008) bahwa “penalaran induktif adalah penalaran dari hal-hal spesifik ke umum, yakni mengambil kesimpulan (membentuk konsep) tentang semua anggota suatu kategori berdasarkan observasi dari beberapa anggota, kondisi khusus atau hal yang spesifik merupakan premis, sedangkan hal umum merupakan konklusi”. Ini berarti bahwa untuk memperoleh kesimpulan dalam penalaran induktif melibatkan persepsi tentang keteraturan, misalnya mencari kesamaan dari fakta-fakta atau contoh-contoh atau pola-pola

yang berbeda. Proses mencari kesamaan di dalam matematika dapat menjadi dasar bagi pembentukan konsep, yaitu dapat mengurangi hal-hal yang harus diingat dalam rangka memperoleh transfer belajar. Penalaran ini memudahkan untuk memetakan suatu masalah sehingga dapat dipakai dalam masalah lain yang serupa.

Banyak penalaran induktif yang kita lakukan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk mengetahui penyebab suatu kejadian. Dari kejadian-kejadian yang terjadi maka kita akan berusaha untuk menemukan apa penyebab latar belakang kejadian tersebut. Sehingga penalaran induktif merupakan kegiatan penarikan kesimpulan berdasarkan beberapa kemungkinan yang muncul. Penalaran induktif dalam penelitian ini meliputi generalisasi dan analogi.

### 1). Generalisasi

Ruseffendi (Herdian, 2010) mengatakan “generalisasi adalah membuat perkiraan atau terkaan berdasarkan kepada pengetahuan (pengalaman) yang dikembangkan melalui contoh-contoh khusus”. Penalaran ini meliputi pengamatan terhadap contoh-contoh khusus dan menemukan pola atau aturan yang melandasinya. Sebagai contoh, “Reni membeli 10 coklat dengan harga Rp. 50.000,00, kemudian ia membagikan coklat tersebut 2 coklat untuk Sari, 3 coklat untuk Ari, 1 coklat untuk Tari dan 4 coklat untuk Rizky. Berapakah uang coklat yang harus dibayar setiap orang?”. Ini adalah kesimpulan umum yang ditarik dari hal yang khusus. Kesimpulan umum yang ditarik dari hasil generalisasi induktif dapat merupakan

suatu aturan, namun dapat pula sebagai prediksi yang didasarkan pada aturan itu.

## 2). Analogi

Analogi adalah membandingkan dua hal (situasi atau kondisi) yang berlainan berdasarkan keserupanya, kemudian menarik kesimpulan atas dasar keserupaan tersebut. Analogi merupakan hal yang berlainan. Dalam hal ini, yang dicari adalah persamaan diantara dua hal yang berbeda, dengan menarik kesimpulan atas dasar persamaan itu. Shuter dan Pierce (Yusfendi, 2010) menyatakan “analogi merupakan penalaran dari satu hal tertentu kepada satu hal lain yang serupa kemudian menyimpulkannya”. Dengan kata lain analogi merupakan penalaran dari satu hal tertentu kepada satu hal lain yang serupa kemudian disimpulkan mana yang benar untuk satu hal juga akan benar untuk hal yang lain.

Contoh:

Anak pertama mendapat 2 baju dan 1 celana dengan harga Rp. 150.000,00, Anak kedua mendapat 3 baju dan 2 celana dengan harga Rp.250.000,00. Berapakah harga masing-masing baju dan celana?

Jawaban untuk pertanyaan diatas yaitu harga baju Rp.50.000,00, sedangkan harga celana adalah Rp.50.000,00. hubungan yang dimaksud disini adalah hubungan dalam suatu pola bilangan.

### b. Penalaran deduktif

Unsur utama dalam pekerjaan matematika adalah penalaran deduktif, yang bekerja dengan berbagai asumsi, tidak dengan pengamatan. Pembuktian melalui deduksi adalah sebuah jalan pemikiran yang

menggunakan argumen-argumen deduktif untuk beralih dari premis-premis yang ada, yang dianggap benar, kepada kesimpulan-kesimpulan, yang mestinya benar apabila premis-premisnya benar.

Penalaran deduktif merupakan proses penalaran yang dimulai dari hal-hal yang umum atau universal menuju hal-hal yang bersifat khusus atau dapat juga diartikan sebagai proses penalaran yang menggunakan pernyataan-pernyataan yang telah diketahui kebenarannya terlebih dahulu, untuk kemudian digunakan dalam membuat kesimpulan dari suatu pernyataan baru (Septyukans: 2010). Proses penalaran tersebut konklusinya diturunkan secara mutlak menurut premis-premisnya yaitu proses penalaran dari umum ke khusus. Jika premis benar dan cara penarikan kesimpulannya sah, maka dapat dipastikan hasil kesimpulannya benar. Penalaran deduktif dalam penelitian ini meliputi kondisional dan silogisme.

### 1). Kondisional

Penalaran kondisional merupakan bagian dari berfikir yaitu mengubah informasi yang diberikan untuk memperoleh kesimpulan. Dalam kondisional dijelaskan tentang adanya hubungan antara dua kondisi atau keadaan, yang dinyatakan dengan hubungan jika... maka...

Penalaran kondisional terdiri dari empat jenis, yaitu:

a). Memperkuat anteseden

Contoh:

Jika  $x = 2$  dan  $y = 4$  maka

$2x + 2y = 12$ .  $x = 2$  dan  $y = 4$ .

Kesimpulan:  $2x + 2y = 12$ .

Kalimat yang dimulai dengan kata “jika...” bernilai benar maka penalarannya akan menghasilkan kesimpulan yang benar. Contoh diatas jelas bahwa Jika  $x = 2$  dan  $y = 4$  maka  $2x + 2y = 12$  bernilai benar.

b). Memperkuat konsekuen

Contoh:

Jika  $x = 3$  dan  $y = 5$  maka

$$3x + 3y = 24. \quad 3x + 3y = 24.$$

Kesimpulan:  $x = 3$  dan  $y = 5$ .

Kalimat yang dimulai dengan kata “maka...” bernilai benar maka penalarannya akan menghasilkan kesimpulan yang kurang tepat. Misalkan contoh diatas jika  $3x + 3y = 24$  belum tentu karena  $x = 3$  dan  $y = 5$ , mungkin bisa karena  $x = 4$  dan  $y = 4$  sehingga meskipun  $x \neq 3$  dan  $y \neq 5$ ,  $3x + 3y$  juga bisa sama dengan 24.

c). Menyangkal anteseden

Contoh:

Jika  $x = 4$  dan  $y = 5$  maka

$$x + 2y = 14. \quad x \neq 4 \text{ dan } y \neq 5.$$

Kesimpulan:  $x + 2y \neq 14$ .

Kalimat yang diawali dengan kata “jika...” bernilai salah, maka akan membawa pada kesimpulan yang kurang tepat. Misalkan pada contoh tersebut, bahwa jika  $x \neq 4$  dan  $y \neq 5$  bukan berarti bahwa  $x + 2y \neq 14$ , bisa saja  $x = 8$  dan  $y = 3$ .

d). Menyangkal konsekuen



Contoh:

Jika  $x = 2$  maka  $x + 3 = 5$

$$x + 3 \neq 5$$

Kesimpulan:  $x \neq 2$

Kalimat yang diawali dengan kata “maka...” bernilai salah, maka kesimpulan yang diperoleh akan bernilai benar. Misalkan pada contoh tersebut, bahwa jika  $x + 3 \neq 5$  berarti  $x \neq 2$

Berdasarkan jenis-jenis dan contoh dari penalaran diatas, dapat disimpulkan bahwa kesimpulan yang valid yaitu pada contoh memperkuat anteseden dan pada contoh menyangkal konsekuensi, sedangkan pada contoh memperkuat konsekuensi dan menyangkal anteseden dapat disimpulkan bahwa kesimpulan yang salah berarti tidak valid.

## 2). Silogisme

Silogisme, yaitu sebuah argumen yang terdiri atas tiga bagian. Di dalamnya terdapat dua pernyataan yang benar (premis) yang menjadi dasar dari argumen itu, dan sebuah kesimpulan (konklusi) dari argumen tersebut. Di dalam logika, sebagai cabang matematika yang banyak membahas tentang silogisme terdapat beberapa aturan yang menyatakan apakah silogisme itu valid (sah) atau tidak.

Silogisme merupakan suatu cara penalaran yang formal. Penalaran dalam bentuk ini jarang ditemukan/dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Kita lebih sering mengikuti polanya saja, meskipun kadang-kadang secara tidak sadar. Misalnya jika diketahui sistem persamaan dua variabel dengan persamaan pertama  $x + 2y = 5$  dan persamaan kedua  $2x - y = 9$  maka akan

diperoleh nilai  $x$  dan  $y$ . Jika nilai  $x$  dan  $y$  sudah diketahui maka himpunan penyelesaiannya juga diketahui. Benarkah pernyataan tersebut? Bentuk seperti itulah yang disebut silogisme. Kalimat pertama (premis mayor) dan kalimat kedua (premis minor) merupakan pernyataan dasar untuk menarik kesimpulan (kalimat ketiga).

Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat khusus menjadi kasus yang bersifat umum (Suherman dan Winataputra, 1993). Menurut Suriasumantri (2005) penalaran adalah suatu proses berfikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan.

Sebagai suatu kegiatan berfikir, penalaran memiliki ciri-ciri tertentu. Menurut Suriasumantri (2005) penalaran mempunyai ciri-ciri diantaranya: (1) Adanya suatu pola berfikir yang secara luas dapat disebut logika. Ini artinya dalam setiap penalaran mempunyai logika tersendiri. Atas dasar ini penalaran juga biasa disebut proses berfikir logis, artinya kegiatan berfikir menurut pola tertentu, atau logika tertentu; (2) Penalaran bersifat analitik dari proses berfikirnya. Analitik merupakan suatu konsekuensi dari adanya suatu pola berfikir tertentu, jadi analitik adalah suatu kegiatan berfikir berdasarkan langkah-langkah tertentu.

Menurut Kennedy (Hudoyo, 1990) kemampuan penalaran logis sebagai kemampuan mengidentifikasi atau menambahkan argumentasi logis yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Berdasarkan pandangan di atas bahwa penalaran adalah suatu kegiatan berfikir berupa penarikan kesimpulan. Kesimpulan yang ditarik adalah suatu pengetahuan. Agar pengetahuan yang diperoleh memiliki dasar kebenaran harus berdasarkan

cara tertentu. Cara itu disebut dengan logika yang bermakna cara penarikan kesimpulan. Menurut Sahakian dan Sahakian (Suriasumantri, 2005) “logika adalah pengkajian untuk berfikir secara sah”. Jadi penalaran logis yang dimaksudkan adalah proses berfikir untuk menarik kesimpulan berupa pengetahuan dengan menggunakan logika tertentu berdasarkan informasi-informasi yang diberikan. Sebagai bukti kebenaran dari kesimpulan tersebut seseorang siswa harus memberikan *argument* atau alasan yang logis.

Menurut Baroody (Dahlan, 2011) ditemukan beberapa keuntungan jika anak diberikan tes penalaran sedini mungkin pada anak yaitu: (1) anak memiliki kesempatan dan teratur untuk menggunakan keterampilan bernalar dan melakukan pendugaan; (2) mendorong siswa untuk melakukan pendugaan (*Guessing*); (3) menolong siswa untuk memahami nilai balikan yang negatif (*negative feedback*) dalam memutuskan suatu jawaban; (4) anak memahami bahwa dengan penalaran intuisi, penalaran induktif, penalaran deduktif melatih dan membantu anak untuk mempelajari matematika.

#### 4. Pendekatan *Open-ended*

Pendekatan *open-ended* merupakan salah satu upaya inovasi pendidikan matematika yang pertama kali dilakukan oleh para ahli pendidikan matematika Jepang. Pendekatan ini lahir dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Shigeru Shimada, Toshio Sawada, Yoshiko Yashimoto, dan Kenichi Shibuya (Nohda, 2000). Munculnya pendekatan ini sebagai reaksi atas pendidikan saat itu yang aktivitas kelasnya disebut

dengan *issei jagyow* (*frontal teaching*); guru menjelaskan konsep baru di depan kelas kepada siswa, kemudian memberikan contoh untuk penyelesaian beberapa soal.

Pendekatan *open-ended* adalah "*an instructional strategy that creates interest and stimulates creative mathematical activity in the classroom through students' collaborative work. Lessons using open-ended problem solving emphasize the process of problem solving activities rather than focusing on the result*" (Shimada & Becker, 1997; dan Foong, 2000).

Masalah matematika yang memiliki berbagai macam cara penyelesaian atau lebih dari satu jawaban yang benar disebut masalah *open-ended*. Pendekatan *open-ended* lebih menekankan pada proses atau bagaimana seorang siswa sampai pada hasil. Hal ini sejalan dengan pendapat Suherman, (2001)" yang menyatakan bahwa masalah yang diformulasikan tidak terdapat jawaban tunggal yang benar disebut *open-ended*".

Menurut Shimada (1997) bahwa pendekatan pembelajaran yang menampilkan suatu *problem* yang dapat diselesaikan dengan multi jawaban atau metode solusi disebut pendekatan *open-ended*. Berdasarkan pendapat ini dapat dilihat bahwa dalam suatu masalah siswa diberi kesempatan untuk memperoleh pengetahuan, melakukan eksplorasi, menemukan, mengenali dan memecahkan masalah dengan berbagai cara.

Menurut Nohda (Suherman, 2001) tujuan pembelajaran *open-ended* untuk membantu mengembangkan kegiatan kreativitas dan pola pikir matematis siswa melalui *problem solving* secara simultan. Untuk mengembangkan kreativitas, siswa diberi kebebasan untuk mengemukakan

ide atau gagasan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan siswa itu sendiri.

Hashimoto (Mina, 2006) mengatakan bahwa metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kreativitas matematis di lingkungan sekolah adalah pendekatan *open-ended* dan pendekatan dari masalah ke masalah. Pendekatan *open-ended* diartikan sebagai pendekatan yang dimulai dengan menampilkan soal yang tak lengkap, dan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan banyak pendekatan atau cara yang benar dalam memecahkan soal. Pendekatan *open-ended* memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan investigasi berbagai cara dalam menyelesaikan masalah sesuai dengan kemampuannya. Selanjutnya siswa dapat melakukan proses pengembangan atau memperkaya gagasan suatu jawaban soal.

Menurut Suherman, *et.al.* (2003) mengemukakan bahwa dalam kegiatan matematis dan kegiatan siswa disebut terbuka jika memenuhi ketiga aspek berikut:

- Kegiatan siswa harus terbuka yaitu kegiatan pembelajaran harus mengakomodasi kesempatan siswa untuk melakukan segala sesuatu secara bebas sesuai kehendak mereka.
- Kegiatan matematika merupakan ragam berfikir, yaitu kegiatan yang didalamnya terjadi proses pengabstraksian dari pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari ke dalam dunia matematika atau sebaliknya.

- Kegiatan siswa dan kegiatan matematika merupakan satu kesatuan, dimana dalam pembelajaran matematika, guru diharapkan dapat mengangkat pemahaman dalam berfikir matematika sesuai dengan kemampuan individu.

Berdasarkan uraian diatas mengenai pengertian dan ciri-ciri pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended*, maka selanjutnya dapat dilihat sintaks atau langkah-langkah pembelajarannya sebagai berikut:

Tabel 2.1 Sintaks Pembelajaran dengan Pendekatan *Open-Ended*

No	Fase Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
1.	Menyajikan masalah	Memberikan problem terbuka kepada siswa, sehingga siswa mendapatkan kesempatan untuk melakukan segala sesuatu secara bebas sesuai kehendak mereka.
2.	Pengorganisasian pembelajaran	Guru mengarahkan siswa untuk menumbuhkan orisinalitas ide, kreativitas, kognitif tinggi, kritis, komunikasi-interaksi, <i>sharing</i> , keterbukaan, dan sosialisasi.
3.	Bimbingan dan pengarahan	Guru memberikan bimbingan dan arahan kepada siswa untuk berimprovisasi mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban sehingga jawaban siswa beragam
4.	Membuat kesimpulan	siswa diminta untuk menjelaskan proses mencapai jawaban tersebut

(Sumber: Suherman, *et.all.*, 2001, *common textbook* strategi pembelajaran matematika kontemporer)

Selanjutnya soal dalam *open-ended* memiliki beberapa jawaban yang benar atau beberapa cara untuk menyelesaikan masalah. Soal-soal *open-ended*

sering dipakai sebagai soal asesmen karena dalam menjawab soal seperti itu setiap siswa tidak hanya diminta menunjukkan pekerjaannya tetapi juga harus menjelaskan bagaimana dia memperoleh jawabannya dan mengapa memilih metode yang dipakainya (Schoenfeld, 1985).

Menurut Hancock (1995) soal *open-ended* adalah soal yang memiliki lebih dari satu cara penyelesaian yang benar, mempunyai lebih dari satu jawaban benar dan siswa dapat menjawabnya dengan caranya sendiri tanpa harus mengikuti proses pengerjaan yang sudah ada. Coxford dan Seenmark (Hancock, 1995) mengemukakan bahwa nilai dari soal-soal *open-ended*, bukan hanya terletak pada format dan materi yang terkandung dalam soal, melainkan sangat ditentukan oleh prosedur, suasana dan cara penyelesaiannya.

Menurut Mahmudi (2008) beberapa strategi mengubah soal tertutup menjadi soal terbuka sebagai berikut :

- Memberikan contoh yang memenuhi kondisi atau syarat tertentu.

Cara ini memungkinkan siswa untuk mengenali karakteristik konsep konsep matematika terkait yang mendasari. Siswa harus memahami suatu konsep dan mengaplikasikannya untuk membuat suatu contoh yang memenuhi kondisi tertentu.

Contoh :

Tuliskan sebuah bilangan irasional yang kuadratnya lebih kecil dari bilangan itu. Jelaskan mengapa bilangan itu memenuhi kriteria itu atau berikan alasan apabila tidak ada bilangan yang memenuhi kondisi itu.

- Menentukan siapa yang benar.

Jenis ini menyajikan dua atau lebih pendapat atau pandangan mengenai beberapa konsep atau prinsip matematika. Siswa diminta untuk memutuskan dan menjelaskan mana yang benar.

Contoh :

Maman menyatakan bahwa 3 bukan akar persamaan  $2x^4 + ax^3 + 3x^2 - 5x + 10 = 0$ . Sedangkan Joni menyatakan bahwa untuk suatu nilai  $a$  tertentu, 3 merupakan akar polinomial itu. Siapakah yang benar? Mengapa?"

- Menyelesaikan soal dengan berbagai cara

Strategi ini dikembangkan dalam proses pembelajaran agar siswa menyadari bahwa terdapat beragam cara untuk menyelesaikan suatu masalah. Hal demikian akan mendorong siswa berfikir kreatif untuk mengkreasi cara mereka sendiri dalam upaya menyelesaikan masalah.

Contoh :

Isilah titik-titik berikut menggunakan daftar bangun segiempat yang disediakan sehingga menjadi 3 pernyataan berbeda yang benar. Jelaskan mengapa pernyataan itu benar.

Semua ..... adalah .....

Layang-layang

Jajargenjang

Persegipanjang

Belah ketupat

Trapesium

Persegi

Segiempat

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengkonstruksi soal *open-ended* guru harus memperhatikan beberapa hal: (1) soal harus memiliki multi jawaban atau multi cara penyelesaian; (2) siswa diberi kesempatan untuk



mengungkapkan alasan atas jawaban yang diberikan; (3) suasana kelas harus mendukung bagi siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended*; dan (4) seorang guru harus memperhatikan bagaimana cara kerja seorang murid dalam menyelesaikan soal.

## 5. Teori Belajar yang Melandasi Pendekatan *Open-ended*

Menurut Ruseffendi (1991), teori belajar atau perkembangan mental berisi uraian tentang apa yang terjadi dan apa yang diharapkan pada mental anak. Teori belajar menguraikan tentang kegiatan mental anak, apa yang ia dapat lakukan pada usia (tahap perkembangan mental) tertentu. Berkaitan dengan pendekatan *open-ended*, terdapat beberapa teori belajar yang menjadi pendukungnya diantaranya:

### a. Teori Belajar J. Piaget

Jean Piaget terkenal dengan teori perkembangan mentalnya. Menurut Piaget dalam Ruseffendi (1991), bila kita menginginkan perkembangan mental anak lebih cepat dapat masuk kepada tahap yang lebih tinggi anak supaya diperkaya dengan banyak pengalaman. Selanjutnya Piaget membagi empat tahap perkembangan mental anak diantaranya: (1) tahap sensori motor (dari lahir sampai umur 2 tahun); (2) tahap preoperasi (umur sekitar 2 tahun sampai sekitar 7 tahun); (3) tahap operasi konkrit (umur dari sekitar 7 tahun sampai sekitar 11 – 12 tahun atau lebih); (4) tahap operasi formal (umur dari sekitar 11 tahun sampai dewasa).

Menurut Piaget dalam Susilowati (2004), pengetahuan diperoleh dari tindakan, dan perkembangan kognitif bergantung kepada seberapa jauh

siswa aktif memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya melalui proses asimilasi dan akomodasi. Ruseffendi (1991), “mengemukakan bahwa asimilasi adalah penyerapan informasi baru kedalam pikiran. Sedangkan akomodasi adalah menyusun kembali struktur pikiran karena adanya informasi baru, sehingga informasi itu punya tempat”.

Piaget dikenal sebagai konstruktivis pertama dalam pandangan konstruktivisme, dia menegaskan bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran anak. Menurut Suparno dalam Runi (2005), secara garis besar prinsip konstruktivisme yang diambil adalah:

(1) pengetahuan dibangun oleh siswa sendiri, baik secara personal maupun secara sosial; (2) pengetahuan tidak dipindahkan dari guru kepada siswa, kecuali hanya dengan keaktifan siswa untuk bernalar; (3) siswa aktif mengkonstruksi secara terus menerus, sehingga terjadi perubahan konsep menuju ke konsep yang lebih rinci, lengkap, serta sesuai dengan konsep ilmiah; (4) guru sekedar membantu menyediakan sarana dan situasi agar proses pembentukan pengetahuan siswa terjadi dengan mudah.

Berdasarkan pandangan di atas terdapat keterkaitan antara teori belajar Piaget dan aliran konstruktivisme dengan pendekatan *open-ended*, bahwa untuk mendapatkan pengetahuan, siswa diberikan kebebasan mengkonstruksi pengetahuannya dengan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya melalui proses asimilasi dan akomodasi.

#### **b. Teori Belajar Vigotsky**

Teori belajar Vygotsky menekankan pada tiga aspek yaitu budaya, bahasa dan *The Zone of Proximal Development (ZPD)*. Vygotsky berpandangan bahwa budaya dan lingkungan sosial pada anak

merupakan faktor terpenting untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka. Budaya berpengaruh dalam pembelajaran karena siswa belajar melalui interaksi dan kerjasama dengan yang lain dan lingkungannya. Kemudian bahasa menurut Vygotsky merupakan bagian terpenting dalam proses belajar. Dia memandang bahwa terdapat hubungan antara perkembangan bahasa dan perkembangan kognitif.

Dalam *The zone of proximal development (ZPD)*, Vygotsky mengatakan bahwa kemampuan anak akan berkembang lebih jauh jika didukung atau dibimbing oleh pengalaman orang lain. *The zone of proximal development* adalah jarak antara tingkat perkembangan aktual dan tingkat potensi siswa. Selanjutnya untuk mendukung ini guru berperan penting dalam membimbing siswa, memberikan sugesti dalam menawarkan strategi. Anak (siswa) tidak dapat menyelesaikan suatu tugas berdasarkan tingkat kemampuannya sendiri, sebagai contoh seorang anak tidak dapat menemukan cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat, melalui bantuan guru atau teman yang memiliki kemampuan lebih anak tersebut dapat menemukan solusi akar-akar persamaan kuadrat. Jadi menemukan solusi ini, anak berada dalam zona perkembangan terdekatnya (*zone of proximal development*). Dalam konteks seperti ini siswa bergerak dari tingkat actual (*The actual level*) menuju level potensial (*The potencial level*).

Konsep lain dari Vigotsky yang ada kaitannya dengan belajar dengan pendekatan *open-ended* yaitu *scaffolding* dan interaksi sosial dalam kelas maupun di luar kelas. Selanjutnya *scaffolding* merupakan

suatu proses untuk membantu siswa menuntaskan masalah tertentu melampaui kapasitas perkembangannya melalui bantuan guru, teman atau orang lain yang memiliki kemampuan lebih. Berdasarkan teori belajar Vigotsky bahwa *scaffolding* atau *mediated learning* merupakan dukungan tahap demi tahap kepada anak untuk belajar dan proses pemecahan masalah (Wikandari & Nur, 2000). Sebagai bentuk penerapan teori Vigotsky tersebut maka anak harus diberikan tugas yang bersifat kontekstual dan masalah yang membantu ketrampilan berfikirnya berkembang kemudian guru memberikan bantuan secukupnya kepada anak jika diperlukan. Sebagai contoh bentuk bantuan dapat dilakukan dengan cara siswa dapat dibimbing untuk membuat pertanyaan sendiri materi yang mereka telah baca sebagai tahap pertama guru memberikan contoh pertanyaan, model dan jenis pertanyaan yang dapat diajukan siswa, selanjutnya siswa tersebut yang mengembangkan pertanyaan tersebut.

### c. Teori Belajar Jerome S. Bruner

Bruner terkenal dengan metode penemuannya. Bruner memandang bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik, berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta didukung oleh pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna (Dahar, 1996).

Dalam pembelajaran matematika hal yang terpenting adalah bagaimana siswa dapat memahami suatu konsep atau prinsip

ditemukan. Menurut Ruseffendi (2006) arti menemukan di sini bukanlah menemukan sesuatu yang baru tetapi menemukan sesuatu yang telah ada. Jadi penemuannya bersifat *discovery* bukan suatu *invention*.

## 6. Pembelajaran Konvensional (Pembelajaran Biasa)

Seorang guru dituntut untuk menguasai berbagai model-model pembelajaran, dimana melalui model pembelajaran yang digunakannya akan dapat memberikan nilai tambah bagi anak didiknya. Selanjutnya yang tidak kalah pentingnya dari proses pembelajarannya adalah hasil belajar yang optimal atau maksimal. Salah satu model pembelajaran yang masih berlaku dan sangat banyak digunakan oleh guru adalah model pembelajaran konvensional atau disebut juga dengan pembelajaran konvensional. Model pembelajaran ini sebenarnya sudah tidak layak lagi kita gunakan sepenuhnya dalam suatu proses pengajaran, dan perlu diubah. Tetapi untuk mengubah model pembelajaran ini sangat susah bagi guru, karena guru harus memiliki kemampuan dan keterampilan menggunakan model pembelajaran lainnya.

Menurut Ujang Sukandi (Sunarto) mendeskripsikan bahwa “pembelajaran konvensional ditandai dengan guru mengajar lebih banyak mengajarkan tentang konsep-konsep bukan kompetensi, tujuannya adalah siswa mengetahui sesuatu bukan mampu untuk melakukan sesuatu, dan pada saat proses pembelajaran siswa lebih banyak mendengarkan”. Disini terlihat bahwa pembelajaran konvensional yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang lebih banyak didominasi gurunya sebagai “pentransfer”

ilmu, sementara siswa lebih pasif sebagai “penerima” ilmu.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka pembelajaran konvensional dapat dimaknai sebagai pembelajaran yang lebih banyak berpusat pada guru, komunikasi lebih banyak satu arah dari guru ke siswa, metode pembelajaran lebih banyak menggunakan ceramah dan demonstrasi, dan materi pembelajaran lebih pada penguasaan konsep-konsep bukan kompetensi.

Menurut Djamarah (Gita) mengatakan “metode pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran tradisional, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar dan pembelajaran”. Sedangkan Burrowes (Warpala) menyampaikan bahwa “pembelajaran konvensional menekankan pada resitasi konten, tanpa memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk merefleksi materi-materi yang dipresentasikan, menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya, atau mengaplikasikannya kepada situasi kehidupan nyata”.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil suatu kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan pembelajaran matematika secara konvensional (biasa) adalah suatu kegiatan belajar mengajar yang selama ini kebanyakan dilakukan oleh guru atau yang biasa dilakukan guru ketika menyampaikan pelajaran kepada siswa dimana guru mengajar secara klasikal yang di dalamnya aktivitas guru mendominasi kelas, dan siswa hanya menerima saja apa-apa yang disampaikan oleh guru, guru hanya memberikan penjelasan, memberikan contoh soal dan memberikan latihan

serta memberikan penilaian sehingga aktivitas siswa menjadi pasif dalam belajar, dan belajar siswa kurang bermakna karena lebih banyak menerima dari guru.

Selanjutnya akan dilihat gambaran model pedagogik yang akan dilakukan dalam penelitian dimana kegiatan proses pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *open-ended* sebagai perlakuan pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional sebagai perlakuan pada kelas kontrol. Gambaran model pedagogik yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Perbedaan Pedagogik antara Pendekatan *Open-ended* dan Pembelajaran Konvensional

No	Pembelajaran Pendekatan <i>Open-Ended</i>	Pembelajaran Konvensional
1	Konsep dari pembelajaran dimulai dengan memberikan <i>problem</i> terbuka kepada siswa	Konsep dari pembelajaran diawali dengan hal yang abstrak
2	Siswa melakukan beragam aktivitas untuk menjawab <i>problem</i> yang diberikan	Siswa secara pasif menerima rumus tanpa memberikan kontribusi ide dalam proses pembelajaran
3	Memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk <i>mengeksplorasi problem</i>	Siswa belajar dari rumus dan dilanjutkan dengan soal-soal
4	Siswa membuat rangkuman dari proses penemuan yang mereka lakukan	Keterampilan dikembangkan atas dasar latihan
5	Diskusi kelas mengenai strategi dan pemecahan dari <i>problem</i> serta penyimpulan dengan bimbingan guru	Pembelajaran menggunakan rumus yang harus diterangkan, diterima, dihapalkan, dan dilatihkan.

Beberapa hasil penelitian dalam mengembangkan keterampilan berfikir matematis yang berkaitan dengan berfikir kreatif dan penalaran matematis melalui pendekatan tertentu menunjukkan hasil yang cukup baik. Pendekatan yang dimaksud adalah pendekatan yang lebih menekankan pada keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran atau berpusat pada siswa sedangkan guru sebagai fasilitator.

Yadianto (2003) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan kreativitas matematika jenis elaborasi siswa SD dari kategori rendah ke kategori sedang. Mina (2006) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan open-ended dapat meningkatkan kemampuan kreativitas matematika dan sifat kreatif yang paling banyak kesesuaiannya dengan siswa adalah sifat ingin tahu. Untuk melihat ketuntasan belajar diperoleh bahwa banyaknya siswa yang mencapai hasil belajar yang baik (tuntas) dalam kreativitas sebanyak 31 orang (85% dari 37 orang jumlah siswa keseluruhan) yang memiliki 65% atau lebih dari skor ideal (40). Dari hasil ini menunjukkan hasil belajar siswa sudah tuntas. Joko Sulianto (2011) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika menggunakan pembelajaran kontekstual dengan pendekatan open-ended lebih baik dibandingkan pembelajaran ekspositori dan penalaran siswa dapat mencapai kriteria sedang pada kelas pembelajaran kontekstual dengan pendekatan open-ended. Khairunnisa (2012) melaporkan dalam penelitiannya bahwa (1) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh



pendekatan open-ended lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, (2) Peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pendekatan open-ended lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, (3) Gender laki-laki dan perempuan memiliki peningkatan kemampuan penalaran yang sama pada pembelajaran yang menggunakan pendekatan open-ended, (4) Gender laki-laki dan perempuan memiliki peningkatan kemampuan berfikir kreatif yang sama pada pembelajaran yang menggunakan pendekatan open-ended, (5) Tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan gender siswa terhadap kemampuan penalaran, dan (6) Tidak ada interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan gender siswa terhadap kemampuan berfikir kreatif.

## B. Kerangka Berfikir

1. Peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Kemampuan berfikir kreatif matematis adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa kesanggupan berfikir siswa memiliki tingkat masing-masing untuk menemukan sebanyak-banyaknya jawaban atas suatu masalah, menghasilkan sebanyak-banyaknya mungkin ide berdasarkan informasi yang tersedia.

Pada pembelajaran konvensional, pada umumnya guru hanya memberikan hafalan dan latihan setelah melakukan pembelajaran tanpa

melihat kemampuan yang dimiliki siswa untuk dapat menuangkan idenya, dan apa yang biasanya guru itu lakukan dan siswa hanya meneruskan langkah yang telah diajarkan oleh gurunya, sehingga siswa tidak termotivasi untuk terlibat langsung dalam pembentukan pengetahuannya. Siswa berperan sebagai penerima informasi, sedangkan guru sebagai penyampai informasi. Hal tersebut kurang mendukung untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan oleh guru agar materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan adalah pembelajaran melalui pendekatan *open-ended*. Pendekatan *open-ended* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menginvestigasi berbagai strategi dan cara yang diyakininya sesuai dengan kemampuan mengelaborasi permasalahan. Tujuannya tiada lain adalah agar kemampuan berfikir kreatif matematis siswa dapat berkembang secara maksimal dan pada saat yang sama melalui proses pembelajaran. Artinya siswa diberi kesempatan untuk menuangkan ide, strategi dan cara yang diyakininya. Dengan menerapkan karakteristik pendekatan *open-ended* pada proses pembelajaran sangat dimungkinkan mengakibatkan peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

2. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Penalaran adalah bagian terpenting dalam matematika. Jika seseorang mengerjakan soal matematika maka ia tidak terlepas dari aktivitas bernalar. Penalaran merupakan proses berfikir yang dilakukan untuk menarik kesimpulan berupa fakta. Untuk meningkatkan kemampuan penalaran dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang dapat memotivasi siswa untuk mengembangkan cara berfikirnya. Pembelajaran konvensional (biasa) selama ini yang dilakukan oleh guru, hanya berpusat pada guru sebagai penyampai informasi, sementara siswa hanya mendengarkan dan mencatat. Pembelajaran tersebut kurang memberi motivasi kepada siswa untuk terlibat langsung dalam pembentukan pengetahuan matematika. Proses pembelajaran konvensional hanya menuntut kemampuan siswa menghafal dan mengingat informasi. Siswa berperan sebagai penerima informasi, sedangkan guru sebagai penyampai informasi. Hal tersebut kurang mendukung untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* yaitu pembelajaran dimana siswa diberi kesempatan untuk menginvestigasi berbagai strategi dan cara yang diyakininya sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya untuk mengelaborasi permasalahan. Tujuannya adalah agar kemampuan penalaran matematika siswa dapat berkembang secara maksimal dalam kegiatan pembelajaran. Inilah yang menjadi pokok pikiran pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*, yaitu pembelajaran

yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki banyak proses dalam menyelesaikan permasalahan dalam menemukan jawaban atau metode penyelesaian yang benar lebih dari satu serta mungkin juga dengan banyaknya proses tersebut sehingga menimbulkan banyak jawaban (yang benar).

Dengan menerapkan karakteristik pendekatan *open-ended* pada proses pembelajaran sangat dimungkinkan mengakibatkan adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* siswa diawali memberikan masalah terbuka kepada siswa serta kegiatan pembelajarannya harus mengarah dan membawa siswa dalam menjawab masalah dengan banyak cara serta mungkin juga dengan banyak jawaban (yang benar), sehingga merangsang kemampuan intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru, dibandingkan pembelajaran konvensional (biasa) setelah siswa diberi pembelajaran kemudian diakhiri dengan latihan tanpa melihat bagaimana siswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, sehingga siswa menjawab masalah sesuai dengan apa yang diharapkan guru. Dengan demikian sangat dimungkinkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

### C. Definisi Operasional

Dalam penelitian ini istilah yang harus didefinisikan dengan jelas yaitu:

1. Pendekatan pembelajaran adalah cara atau strategi yang ditempuh guru dalam pelaksanaan pembelajaran.

2. Pendekatan *open-ended* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada soal-soal yang memiliki beberapa solusi jawaban atau cara menyelesaikannya. Dalam soal *open-ended*, dasar keterbukaannya (*openness*) dapat diklasifikasikan kedalam tiga tipe, yakni: *process is open*, *end products are open* dan *ways to develop are open*. Prosesnya terbuka maksudnya adalah tipe soal yang diberikan pada siswa mempunyai banyak cara penyelesaian yang benar. Hasil akhir yang terbuka adalah tipe soal yang diberikan mempunyai jawaban benar lebih dari satu, proses pengembangan terbuka maksudnya adalah ketika siswa telah menyelesaikan masalahnya, siswa dapat mengembangkan masalah baru dengan mengubah kondisi dari masalah yang pertama.
3. Penalaran logis adalah kemampuan memberikan atau menambahkan, mengidentifikasi dan mengkonstruksi alasan logis dari serangkaian informasi atau kasus yang diperlukan untuk menyelesaikan soal matematik.
4. Kemampuan berfikir kreatif matematis adalah tingkat kemampuan matematis dalam berfikir lancar, luwes, elaboratif, dan evaluasi.
  - a. Berfikir lancar (*fluency*) adalah kemampuan memberikan jawaban dari suatu masalah matematik dengan cepat dan tepat.
  - b. Berfikir luwes (*flexibility*) adalah kemampuan menjawab suatu soal secara beragam atau bervariasi dari masalah matematika.
  - c. Berfikir elaboratif (*elaboration*) adalah kemampuan menyempurnakan atau memperbaiki suatu jawaban dari masalah matematika.

- d. Berfikir evaluasi (*evaluation*) adalah kemampuan mengemukakan alasan kebenaran jawaban atau mencetuskan gagasan penyelesaian masalah matematika.

#### D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan berfikir kreatif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
3. Peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada peningkatan kemampuan berfikir kreatif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
4. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada peningkatan kemampuan berfikir kreatif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Arikunto (2010) menyatakan bahwa “Eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu”. Menurut Solso dan Maclin dalam Sugilar (2011), mendefinisikan penelitian eksperimental secara singkat yaitu penyelidikan dimana minimal salah satu variabel dimanipulasi untuk mempelajari hubungan sebab akibat. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen, disebabkan kelompok yang dibandingkan yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dilakukan pemilihan secara acak seperti halnya pada penelitian eksperimen yang sebenarnya (Sugilar & Juandi, 2011), begitu juga subyek yang akan diteliti merupakan siswa yang sudah terdaftar pada kelas masing-masing, sehingga tidak dimungkinkan untuk membuat kelas baru. Penelitian dilakukan terhadap siswa yang berada dalam setting kelas yang sudah tersedia (*given*) sehingga tidak dapat dilakukan prosedur randomisasi.

Desain penelitian yang dipilih adalah “*pretest-posttest control group*”. Penelitian ini melibatkan dua kelas, yakni kelas yang pembelajarannya dengan strategi pembelajaran *open-ended* dan kelas yang pembelajarannya biasa (konvensional). Sebelum mendapatkan perlakuan, dilakukan *pretest* (tes awal) dan setelah mendapatkan perlakuan dilakukan *posttest* (tes akhir).



Tujuan dilaksanakan *pretest* dan *posttest* adalah untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis pada kedua kelas tersebut. Desain penelitian ini menurut Fraenkel & Wallen (1990) digambarkan tabel sebagai berikut :

Tabel 3.1 Rancangan Desain Penelitian

Kelompok	Pre Test	Perlakuan	Post Test
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	-	O

Keterangan :

O : Tes kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran matematis

X : Pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended*

## B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subyek atau individu yang memiliki karakteristik tertentu yang hendak diteliti. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 5 Mataram. Sekolah ini memiliki nilai akreditasi sekolah kategori A termasuk sekolah yang menjadi pilihan favorit siswa SMP di kota Mataram. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa SMAN 5 Mataram kelas XI IPA tahun pelajaran 2013/2014 berjumlah 212 siswa dengan jumlah rombongan belajar kelas XI IPA adalah 6 rombel, terlihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Jumlah Siswa Per Rombel Kelas XI IPA SMAN 5 Mataram Tahun Pelajaran 2013/2014

No	Kelas	Jumlah siswa
1	XI IPA 1	35
2	XI IPA 2	35
3	XI IPA 3	35
4	XI IPA 4	35
5	XI IPA 5	36
6	XI IPA 6	36
	Jumlah	212

Sugiyono (2008) menyatakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sedangkan menurut Arikunto (2006) berpendapat bahwa sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Pemilihan sampel dilakukan teknik *Cluster Random Sampling*. Pada prosedur ini yang dikenai pengacakan kelas-kelas yang dianggap homogen sebanyak 6 rombel kelas XI IPA dipilih 2 rombel secara acak. Sebagai sampel penelitian, peneliti memilih acak 2 rombel kelas siswa SMA Negeri 5 Mataram dari 6 kelas paralel. Kedua kelas yang terpilih tersebut, kemudian diundi untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasilnya kelas XI IPA 1 (sebanyak 35 siswa) sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 (sebanyak 35 orang) sebagai kelas kontrol.

Ada beberapa alasan pemilihan subjek penelitian, yaitu:

1. Siswa-siswa kelas XI IPA SMA Negeri 5 Mataram diasumsikan sudah dapat beradaptasi dengan pendekatan pembelajaran baru, dan penelitian ini tidak mengganggu program sekolah.
2. Siswa-siswa kelas XI IPA belum banyak terpengaruh oleh kegiatan lain seperti kegiatan bimbingan tes ujian akhir.
3. Jika dibandingkan dengan SMA/MA lain yang berada di Kota Mataram prestasi belajar matematika siswa SMA Negeri 5 Mataram berada pada peringkat menengah keatas, sehingga memungkinkan untuk dilakukan pengujian pendekatan pembelajaran yang baru.
4. Karakteristik sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesamaan yaitu: (1) materi pelajaran peluang; (2) input siswa

menggunakan seleksi nilai Ujian Nasional; (3) pembagian kelas jurusan secara acak memuat kelompok kemampuan tinggi, sedang, rendah.

### C. Instrumen Penelitian dan Hasil Uji Coba

Instrumen yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

#### Bentuk Tes

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan berfikir kreatif siswa adalah tes kemampuan berfikir kreatif matematis dengan bentuk tes uraian. Tes kemampuan berfikir kreatif matematis dikembangkan berdasarkan pada indikator kreatif yang berhubungan dengan kognisi. Sedangkan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan penalaran logis matematis dibuat dalam bentuk tes uraian untuk melihat kemampuan siswa dalam memberikan alasan dari suatu masalah matematis.

Sesuai dengan kajian teori sebelumnya, maka instrumen kemampuan berfikir kreatif matematis dan penalaran logis dikembangkan berdasarkan jenis kemampuan dan indikator pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4.

Tabel 3.3 Jenis dan Indikator Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis

No	Jenis	Indikator
1	Berfikir Lancar	Siswa dapat memberikan jawaban dari suatu masalah dengan cepat dan tepat
2	Berfikir Luwes	Siswa dapat menjawab suatu masalah secara beragam atau bervariasi
3	Berfikir Elaboratif	Siswa dapat menyempurnakan atau memperbaiki jawaban dari suatu masalah
4	Berfikir Evaluatif	Siswa dapat memberikan alasan atau mencetuskan gagasan penyelesaian dari suatu masalah

Tabel 3.4. Jenis dan Indikator Kemampuan Penalaran Logis

No	Jenis	Indikator
1	Memberikan alasan secara logis	Siswa dapat memberikan alasan kebenaran jawaban dari suatu masalah secara logis

Tabel 3.5 Kriteria Pemberian Skor Tes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis diadaptasi dari Feldman (Mina, 2006)

Kriteria Asesmen	Kategori Kemampuan Berfikir Kreatif			
	1 Pemula	2 Sedang/Biasa	3 Pandai	4 Istimewa
Berfikir Lancar	Jawaban yang diberikan tidak benar	Memberikan cara penyelesaian yang relevan tapi langkah penyelesaian salah	Memberikan cara penyelesaian dan langkah penyelesaian benar tapi bagian akhir salah	Memberikan cara penyelesaian yang benar, sistematis, lengkap dan secara keseluruhan benar
Berfikir Luwes	Tidak ada keluwesan ditunjukkan dalam jawaban	Memberikan jawaban dengan 1 cara penyelesaian dan benar	Memberikan dua cara berbeda, tapi pada bagian tertentu terdapat kekeliruan	Beberapa cara digunakan dalam jawabannya dan keseluruhannya benar.
Berfikir Elaboratif	Tidak memberikan penyempurnaan atau perbaikan jawaban	Memberikan penyempurnaan jawaban tapi hasilnya salah	Memberikan cara penyelesaian dan rinci tapi bagian akhir salah	Memberikan penyempurnaan dengan cara penyelesaian yang rinci serta hasil secara keseluruhan benar
Berfikir Evaluatif	Alasan yang diberikan salah atau tidak ada ide dalam menjawab	Memberikan jawaban tapi alasan yang salah	Jawaban yang diberikan benar dengan Alasan yang benar tapi tidak tuntas	Jawaban dan Alasan yang diberikan seluruhnya benar dan tuntas

Sebelum dikenakan pada sampel penelitian, instrumen yang disusun diujicobakan terlebih dahulu. Uji coba ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah instrumen tes yang ada telah disusun memenuhi syarat-syarat instrumen yang baik. Syarat-syarat tersebut antara lain sebagai berikut

## 1. Validitas

Validitas merupakan kesesuaian alat ukur dengan aspek yang akan diukur. Suatu instrumen dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut menjalankan fungsi ukurnya sesuai maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Instrumen dikatakan valid (sahih) apabila instrumen tersebut mampu mengukur dengan tepat “apa yang hendak diukur” . Pengujian validitas isi dapat dilakukan menggunakan satu dari tiga metode, yaitu menelaah butir instrumen, meminta pertimbangan ahli, dan analisis korelasi butir-total (Ghufron dan Utama, 2011).

Pengujian validitas empirik dilakukan dengan korelasi butir soal dengan total menunjukkan sumbangan butir dengan totalnya, menggunakan rumus korelasi produk momen dengan angka kasar (Anik Ghufron dan Utama, 2011), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi  
 $n$  = Banyaknya subjek  
 $X$  = Skor tiap butir soal  
 $Y$  = Skor total

Kriteria Validitas:

$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$  Validitas Sangat Tinggi  
 $0,70 < r_{xy} \leq 0,90$  Validitas Tinggi  
 $0,40 < r_{xy} \leq 0,70$  Validitas Sedang  
 $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$  Validitas Rendah  
 $0,00 < r_{xy} \leq 0,20$  Validitas Sangat Rendah  
 $r_{xy} \leq 0,00$  tidak valid

Kemudian untuk mengetahui daya beda signifikansi koefisien korelasi, digunakan uji-t dengan rumus:

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$$

Keterangan:

$t$  = daya beda,  
 $n$  = banyaknya subyek  
 $r_{xy}$  = koefisien korelasi

Berdasarkan perhitungan validitas maka diperoleh hasil sebagaimana pada Tabel 3.6 dan Tabel 3.7.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	$t_{table}$	$t_{hitung}$	Ket
1a	0,61	Sedang	2,05	4,07	Valid
1b	0,77	Tinggi	2,05	6,36	Valid
2a	0,82	Tinggi	2,05	7,55	Valid
2b	0,75	Tinggi	2,05	5,98	Valid
2c	0,81	Tinggi	2,05	6,54	Valid
2d	0,52	Sedang	2,05	3,22	Valid
2e	0,64	Sedang	2,05	4,41	Valid
3a	0,48	Sedang	2,05	2,89	Valid
3b	0,53	Sedang	2,05	3,31	Valid
3c	0,56	Sedang	2,05	3,57	Valid
4a	0,56	Sedang	2,05	3,57	Valid
4b	0,57	Sedang	2,05	3,66	Valid
5a	0,50	Sedang	2,05	3,06	Valid
5b	0,41	Sedang	2,05	2,38	Valid
5c	0,69	Sedang	2,05	5,06	Valid
5d	0,59	Sedang	2,05	3,87	Valid
6a	0,54	Sedang	2,05	3,39	Valid
6b	0,65	Sedang	2,05	4,52	Valid
6c	0,52	Sedang	2,05	3,22	Valid
6d	0,71	Tinggi	2,05	5,31	Valid
6e	0,44	Sedang	2,05	2,59	Valid

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Validitas Tiap Butir Soal Penalaran Matematis

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	t <sub>table</sub>	t <sub>hitung</sub>	Ket
1	0,61	Sedang	2,05	4,07	Valid
2	0,77	Tinggi	2,05	6,36	Valid
3	0,82	Tinggi	2,05	7,55	Valid
4	0,75	Tinggi	2,05	5,99	Valid
5	0,81	Tinggi	2,05	7,35	Valid
6	0,52	Sedang	2,05	3,22	Valid
7	0,64	Sedang	2,05	4,41	Valid
8	0,48	Sedang	2,05	2,89	Valid

Berdasarkan Tabel 3.6 dan Tabel 3.7 di atas, setiap soal baik tes berfikir kreatif maupun penalaran matematis mempunyai korelasi terhadap hasil belajar oleh siswa dan semua soal memiliki ketepatan atau validitas yang diandalkan untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

## 2. Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabel jika instrumen tersebut mempunyai sifat konstan, stabil atau ajeg. Alat ukur dinyatakan reliabel apabila diujicobakan terhadap sekelompok subyek akan tetap sama hasilnya, walaupun dalam waktu yang berbeda, dan/atau jika dikenakan pada subyek lain yang sama karakteristiknya dan hasilnya akan sama juga (Ghufron & Utama, 2011).

Perhitungan koefisien reliabilitas tes dapat dilakukan menggunakan metode *Alpha Cronbach* dengan rumus :

$$r = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

$r$  = Reliabilitas instrumen

$n$  = Jumlah butir soal

$s_i^2$  = varians butir soal

$s_t^2$  = varians total

Klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi, 1994) adalah sebagai berikut:

- 0,00 – 0,20 kecil
- 0,20 – 0,40 rendah
- 0,40 – 0,70 sedang
- 0,70 – 0,90 tinggi
- 0,90 – 1,00 sangat tinggi

Berdasarkan perhitungan reliabilitas tes kemampuan berfikir kreatif matematis yang terdapat pada lampiran C diperoleh  $r_{11} = 0,89$ . Jika dibandingkan dengan koefisien reliabilitas menurut Guilford, maka reliabilitas soal termasuk tinggi. Sedangkan hasil perhitungan reliabilitas tes penalaran diperoleh  $r_{11} = 0,87$ . Ini artinya tes penalaran matematis mempunyai reliabilitas tinggi.

### 3. Tingkat Kesukaran

Soal dikatakan baik jika memenuhi validitas dan reliabilitas serta adanya keseimbangan dari tingkat kesukaran soal tersebut. Keseimbangan yang dimaksudkan adalah adanya soal-soal yang termasuk mudah, sedang dan sukar secara proporsional. Tingkat kesukaran soal ditentukan dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawabnya, bukan dilihat dari sudut guru sebagai pembuat soal (Sudjana, 2004).

Rumus yang digunakan dalam menghitung indeks kesukaran soal menurut Juhara dan Zauhara (1999) adalah:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2 \cdot JSA \cdot Skor maks Soal}$$

Keterangan :

- $IK$  = Indeks kesukaran
- $JB_A$  = Jumlah skor jawaban benar siswa dari kelompok atas
- $JB_B$  = Jumlah skor jawaban benar siswa dari kelompok bawah
- $JSA$  = Jumlah siswa dari kelompok atas



Penentuan kelompok tinggi atau kelompok rendah adalah sekitar  $27\% \times$  jumlah siswa.

Klasifikasi interpretasi indeks kesukaran menurut Suherman dan Sukjaya (1990) adalah

$IK = 0,00$	terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	soal sedang
$0,71 < IK < 1,00$	soal mudah
$IK = 1,00$	terlalu mudah

Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi	Ket
1a	0,70	Mudah	Terpakai
1b	0,67	Sedang	Terpakai
2a	0,67	Sedang	Terpakai
2b	0,78	Mudah	Terpakai
2c	0,56	Sedang	Terpakai
2d	0,81	Mudah	Terpakai
2e	0,69	Mudah	Terpakai
3a	0,48	Sedang	Terpakai
3b	0,44	Sedang	Terpakai
3c	0,19	Sukar	Terpakai
4a	0,86	Mudah	Terpakai
4b	0,59	Sedang	Terpakai
5a	0,44	Sedang	Terpakai
5b	0,33	Sedang	Terpakai
5c	0,17	Sukar	Terpakai
5d	0,20	Sukar	Terpakai
6a	0,77	Sukar	Terpakai
6b	0,36	Sedang	Terpakai
6c	0,38	Sedang	Terpakai
6d	0,38	Sedang	Terpakai
6e	0,20	Sukar	Terpakai

Tabel 3.9. Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal Penalaran Matematis

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi	Ket
1	0,71	Mudah	Terpakai
2	0,55	Sedang	Terpakai
3	0,58	Sedang	Terpakai
4	0,40	Sedang	Terpakai
5	0,46	Sedang	Terpakai
6	0,35	Sedang	Terpakai
7	0,41	Sedang	Terpakai
8	0,28	Sukar	Terpakai

#### 4. Daya Pembeda

Menurut Juhara dan Zauhara (1999) menghitung daya pembeda menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JSA \cdot Skor \text{ Maks Soal}}$$

Keterangan :

- $DP$  = Daya pembeda
- $JB_A$  = Jumlah skor siswa dari kelompok atas
- $JB_B$  = Jumlah skor siswa dari kelompok bawah
- $JSA$  = Jumlah siswa dari kelompok atas

Menurut Suherman dan Sukjaya (1990), penentuan kelompok tinggi atau kelompok rendah adalah sekitar 27% X jumlah siswa. Sedangkan klasifikasi interpretasi untuk daya beda adalah:

- $DP \leq 0,00$  sangat jelek
- $0,00 < DP \leq 0,20$  jelek
- $0,20 < DP \leq 0,40$  cukup
- $0,40 < DP \leq 0,70$  baik
- $0,70 < DP \leq 1,00$  sangat baik

Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Daya Beda Butir Soal Kemampuan berfikir Kreatif Matematis

Nomor Soal	Daya Beda	Interpretasi	Nomor Soal	Daya Beda	Interpretasi
1a	0,53	Baik	4b	0,38	Cukup
1b	0,47	Baik	5a	0,25	Cukup
2a	0,59	Baik	5b	0,28	Cukup
2b	0,31	Cukup	5c	0,22	Cukup
2c	0,25	Cukup	5d	0,22	Cukup
2d	0,25	Cukup	6a	0,22	Cukup
2e	0,44	Baik	6b	0,34	Cukup
3a	0,41	Baik	6c	0,44	Baik
3b	0,38	Cukup	6d	0,44	Baik
3c	0,25	Cukup	6e	0,22	Cukup
4a	0,28	Cukup			

Tabel 3.11 Hasil Perhitungan Daya Beda Tiap Butir Soal Penalaran Matematis

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi	Ket
1	0,38	Cukup	Terpakai
2	0,45	Baik	Terpakai
3	0,35	Cukup	Terpakai
4	0,30	Cukup	Terpakai
5	0,53	Baik	Terpakai
6	0,35	Cukup	Terpakai
7	0,23	Cukup	Terpakai
8	0,28	Cukup	Terpakai

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada setiap kegiatan siswa dan situasi yang berkaitan dengan penelitian menggunakan instrumen berupa tes. Test berupa *pretest* dan *posttest* diberikan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

#### E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini secara garis besar dilakukan dalam tiga tahap, yaitu :

1. Tahap Persiapan

- a. Observasi awal dan Identifikasi masalah
- b. Merencanakan bahan ajar dan instrumen
- c. Membuat bahan ajar dan instrumen
- d. Uji coba instrumen tes kemampuan berfikir kreatif dan penalaran logis matematis pada siswa
- e. Menghitung validitas, realibilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Penentuan Subyek Penelitian
- b. Pretest
- c. Pelaksanaan Pembelajaran
- d. Posttest

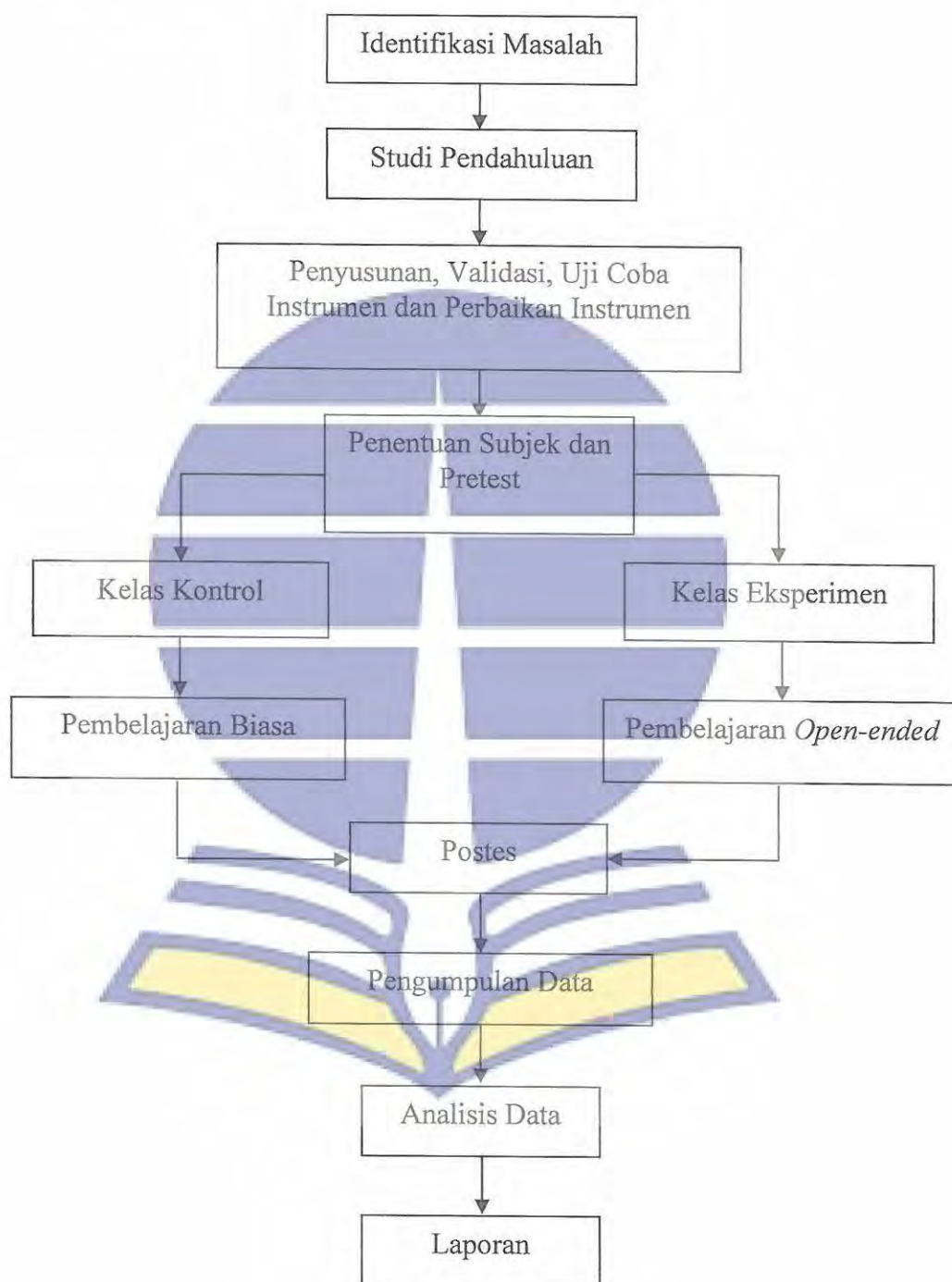
3. Kegiatan Akhir

- a. Menganalisis dan mengevaluasi peningkatan kemampuan akhir yaitu pemahaman siswa setelah diterapkan pendekatan keterampilan proses melalui alat evaluasi berupa tes tulis dan menganalisis aspek keterampilan proses apa saja yang dipahami siswa melalui pedoman observasi dan lembar kerja siswa terhadap pembelajaran matematika.

b. Evaluasi Tindakan

Hasil seluruh tindakan yang dilakukan dianalisis dan direfleksi sehingga nantinya akan diperoleh apakah pelaksanaan tindakan-tindakan ini telah mencapai tujuan yang diharapkan atau belum untuk menentukan kejelasan tindakan selanjutnya.

Secara garis besar langkah-langkah pelaksanaan penelitian terlihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Alur penelitian

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Menghitung statistik deskriptif.

Statistik deskriptif yang digunakan dalam pengolahan data adalah:

- a. Nilai Minimum ( $x_{min}$ )

$x_{min}$  : data yang paling kecil

- b. Nilai Maksimum ( $x_{max}$ )

$x_{max}$  : data yang paling besar

- c. Mean

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

- d. Simpangan Baku

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i^2}{\sum_{i=1}^n f_i}}$$

- e. Variansi

$$v = SD^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}$$

$$v = SD^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i^2}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

## 2. Uji Prasyarat

### a. Uji normalitas data tes kedua kelompok

Sebelum menganalisis data, maka perlu memastikan apakah data yang dianalisis berbentuk sebaran normal atau tidak. Hal ini disebabkan karena hipotesis yang dirumuskan akan diuji dengan statistik parametris. Penggunaan statistik parametris mensyaratkan bahwa data setiap variabel harus berdistribusi normal (Sugiyono, 2008).

Untuk menguji normalitas data tes kedua kelompok dengan uji Chi Kuadrat dengan prosedur sebagai berikut :

1). Hipotesis :

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2). Tingkat signifikansi 5%

3). Statistik uji Chi kuadrat, menurut Ruseffendi (1998):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

dengan:

$f_o$  = frekuensi yang diamati

$f_e$  = frekuensi yang diharapkan

$k$  = banyaknya kelas

4). membandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $(dk) = J - 3$ . Dimana J menyatakan banyaknya kelas interval.

5). Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima (data tersebut berdistribusi normal).

b. Uji homogenitas varians data tes kedua kelompok

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah populasi penelitian mempunyai homogenitas dengan memperhatikan variansi yang sama atau tidak. Untuk menguji homogenitas data tes kedua kelompok dengan rumus F dengan prosedur sebagai berikut :

1). Hipotesis :

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang mempunyai variansi homogen.

$H_1$  : sampel tidak berasal dari populasi mempunyai variansi homogen.

Hipotesis statistik yang akan di uji

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan :

$\sigma_e^2$  = Varians kelas eksperimen

$\sigma_k^2$  = Varians Kelas Kontrol

2). Taraf signifikansi 5%

3). Statistik uji homogenitas ini menggunakan rumus F menurut Ruseffendi (1998) sebagai berikut:

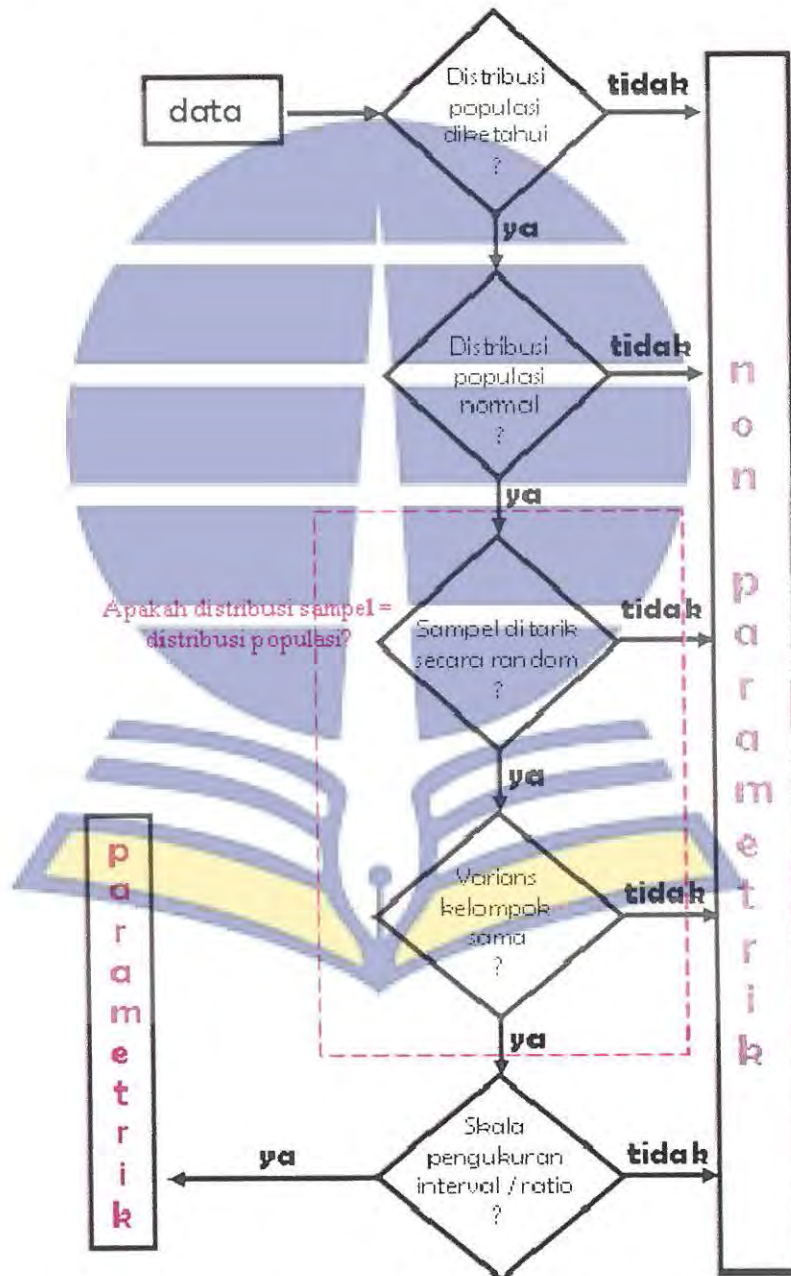
$$F_{hitung} = \frac{S^2_{besar}}{S^2_{kecil}}$$

4). Membandingkan  $F_{hitung}$  dengan  $F_{tabel}$  dengan  $F_{tab} = (1-\alpha) F_{(dk_1, dk_2)}$ ; dengan  $dk_1 = n_1 - 1$  dan  $dk_2 = n_2 - 1$



5). Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima (data tersebut mempunyai variansi homogen).

Selanjutnya jika sebaran tidak normal dan/atau variansi tidak homogen maka dilakukan uji statistik non parametrik, sebagaimana pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Alur Penggunaan Statistik Parametrik dan Statistik Non Parametrik

### 3. Uji Hipotesis (Statistik Inferensi)

#### a. Uji perbedaan dua rata-rata.

Uji perbedaan dua rata-rata pada kedua kelompok dengan prosedur sebagai berikut:

##### 1). Hipotesis :

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

(tidak terdapat perbedaan dua rata-rata pada kedua kelompok).

$$H_1 : \mu_e \neq \mu_k$$

(terdapat perbedaan dua rata-rata pada kedua kelompok).

##### 2). a. Jika kedua kelas berdistribusi normal dan mempunyai varians yang sama, menggunakan uji- t, menurut Ruseffendi (1998) dengan rumus sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{s^2_{x-y} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

dengan

$$s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2}$$

##### b. Jika kedua kelas mempunyai varians yang berbeda, menggunakan uji- t dengan rumus sebagai berikut :

$$t' = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\left( \frac{s^2_x}{n_x} + \frac{s^2_y}{n_y} \right)}}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = rata-rata kelompok kontrol

$\bar{Y}$  = rata-rata kelompok eksperimen

$n_x$  = banyaknya subjek kelompok kontrol  
 $n_y$  = banyaknya subjek kelompok eksperimen  
 $s_{x-y}$  = standar deviasi gabungan  
 $s_x^2$  = varians kelompok kontrol  
 $s_y^2$  = varians kelompok eksperimen

c. Dengan mengambil taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (uji dua pihak,  $\frac{1}{2}\alpha = 0,025$ ) dengan kriteria pengujian:  $H_0$  diterima jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , sedangkan pada keadaan lain  $H_0$  ditolak. Untuk uji satu pihak  $\alpha = 0,05$  kriteria pengujiannya: terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

3). Jika salah satu atau kedua kelas berdistribusi tidak normal, maka menggunakan pengujian statistik non parametris Uji Mann-Whitney U-test dengan langkah sebagai berikut :

a). Menghitung nilai U kelas eksperimen ( $U_e$ ) dan U kelas kontrol ( $U_k$ ) dengan rumus :

$$U_e = n_e n_k + \frac{1}{2} n_e (n_e + 1) - \sum P_e$$

$$U_k = n_e n_k + \frac{1}{2} n_k (n_k + 1) - \sum P_k$$

Keterangan:

$n_e$  = banyaknya anggota sampel kelas eksperimen

$n_k$  = banyaknya anggota sampel kelas kontrol

$P_e$  = peringkat anggota sampel kelas eksperimen

$P_k$  = peringkat anggota sampel kelas eksperimen

b). Membandingkan nilai  $U_e$  dan  $U_k$  , nilai yang lebih kecil dipilih sebagai nilai U.

c). Selanjutnya karena  $n > 20$  digunakan rumus Z

$$Z = \frac{U - \frac{1}{2} n_e n_k}{\sqrt{\frac{n_e n_k (n_e + n_k + 1)}{12}}}$$

d).  $Z_{\text{kritis}}$  dengan uji satu pihak untuk  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria

$$Z_{\text{hit}} \geq Z_{(0,5 - \alpha)} \quad H_0 \text{ ditolak.}$$

b. Uji Peningkatan dengan Rumus Gain Ternormalisasi

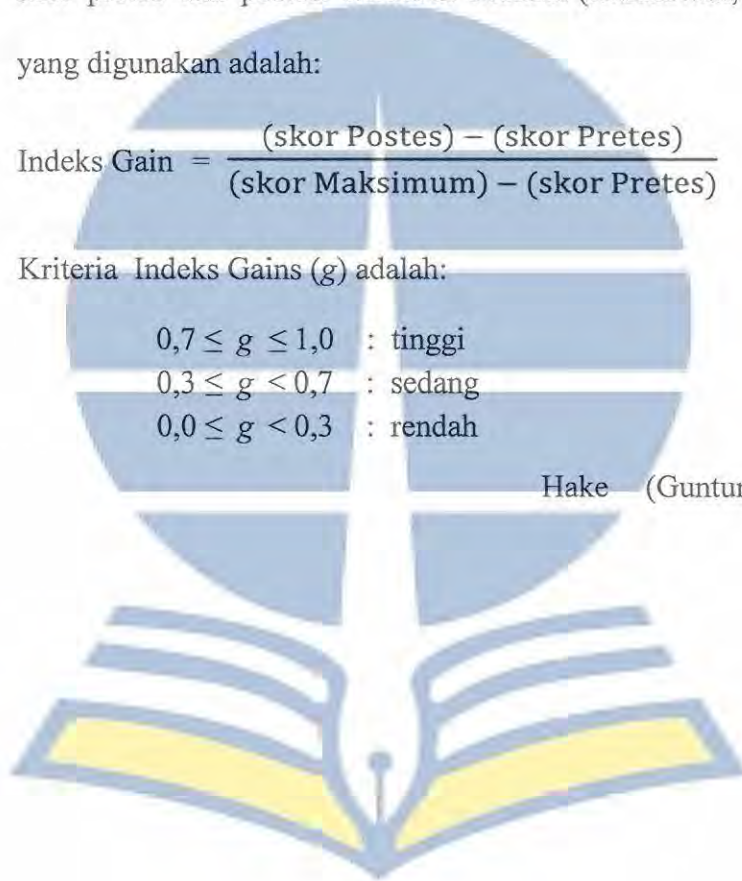
Untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis, peneliti menganalisis data hasil tes dengan rumus gain ternormalisasi (N-Gain), yaitu membandingkan skor pretes dan postes. Menurut Meltzer (Kurniawan, 2006) rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Indeks Gain} = \frac{(\text{skor Postes}) - (\text{skor Pretes})}{(\text{skor Maksimum}) - (\text{skor Pretes})}$$

Kriteria Indeks Gains ( $g$ ) adalah:

$0,7 \leq g \leq 1,0$	: tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	: sedang
$0,0 \leq g < 0,3$	: rendah

Hake (Guntur, 2004)





## BAB IV

### TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana yang telah dikemukakan pada Bab I, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis dan penalaran logis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, serta untuk mengetahui perbedaan kemampuan berfikir kreatif matematis dan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan kalkulator dan *Microsoft Office Excel*. Berikut ini uraian data temuan penelitian dan pembahasannya.

#### A. Temuan Penelitian

Data yang diperoleh dan dianalisis dalam penelitian ini berupa nilai hasil pretes, postes dan skor gain pada aspek kemampuan berfikir kreatif matematis dan kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI IPA semester ganjil tahun pelajaran 2013/2014. Data diperoleh dari kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

##### 1. Hasil Tes Kemampuan Berfikir Kreatif dan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil tes kemampuan matematis terdiri dari skor pretes dan postes.

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan

penalaran matematis siswa dilihat hasil pretes, postes, dan gain yang dihitung berdasarkan gain ternormalisasi atau *Normalized Gain* (N-Gain) yang diformulasikan oleh Meltzer (2002).

**a. Skor Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif dan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Skor pretes kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa adalah skor yang diperoleh sebelum pembelajaran diberikan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Berdasarkan pengolahan data terhadap skor pretes diperoleh informasi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Skor ideal	Kelas Eksperimen						Kelas Kontrol					
		$n$	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	%	$S$	$n$	$y_{\min}$	$y_{\max}$	$\bar{y}$	%	$s$
Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis	84	35	11	28	17,2	20,5	3,17	35	10	24	15,8	18,8	3,63
Kemampuan Penalaran Matematis	40	35	4	14	8,97	22,4	2,31	35	3	13	7,91	19,8	2,17

**Keterangan:**

- $n$  = banyak siswa
- $x_{\min}$  = skor terendah
- $x_{\max}$  = skor tertinggi
- $\bar{x}$  = mean (rata-rata hitung)
- % = persentase skor mean terhadap skor ideal
- $s$  = standar deviasi

Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa bahwa rata-rata skor kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol secara deskriptif tampak berbeda. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas

kontrol dalam hal kemampuan berfikir kreatif dan penalarannya karena rata-rata skor dan persentase pretes kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan rata-rata dan presentase skor pretes kelas kontrol.

Penyebaran skor kemampuan berfikir kreatif matematis, kelas kontrol lebih menyebar daripada kelas eksperimen karena deviasi standar kelas eksperimen lebih besar daripada deviasi standar kelas kontrol. Sedangkan untuk penyebaran skor kemampuan penalaran matematis, kelas eksperimen lebih menyebar daripada kelas kontrol karena deviasi standar kelas eksperimen lebih besar deviasi standar kelas kontrol.

Gambaran persentase tingkat kemampuan berfikir kreatif siswa, ditetapkan kriteria sebagai berikut:

$80% < x \leq 100%$	Sangat Tinggi
$60% < x \leq 80%$	Tinggi
$40% < x \leq 60%$	Sedang
$20% < x \leq 40%$	Rendah
$0% \leq x \leq 20%$	Sangat Rendah

(x = persentase nilai rata-rata kemampuan berfikir kreatif)

Berdasarkan data dan kriteria di atas maka gambaran umum pretes kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen tergolong rendah sedangkan kelas kontrol tergolong sangat rendah, yaitu rata-rata kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen sebesar 17,4 atau 20,5% sedangkan rata-rata kemampuan berfikir kreatif matematis kelas kontrol sebesar 15,8 atau 18,8%.

Uji perbedaan dua nilai rata-rata pretes dengan menggunakan uji-t dilakukan untuk menunjukkan bahwa skor pretes kelas



eksperimen dan kelas kontrol berbeda atau tidak secara signifikan. Namun sebelum dilakukan uji perbedaan dua nilai rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas variansi. Hasil pengujian menyatakan skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Secara lengkap, perhitungan hasil uji normalitas skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat dalam Lampiran D. Secara ringkas hasil uji normalitas skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	$D_k$	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Kesimp.	$Dk$	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Kesimp.
Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis	3	6,42	7,815	Normal	3	3,91	7,815	Normal
Kemampuan Penalaran Matematis	3	3,71	7,815	Normal	3	0,43	7,815	Normal

Tabel 4.2 memperlihatkan bahwa skor pretes kedua aspek yaitu kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 3$ ). Hal ini menunjukkan bahwa data skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Uji homogenitas variansi skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol menyatakan skor kedua kelas tersebut homogen. Secara lengkap, perhitungan hasil uji homogenitas skor pretes kelas

eksperimen dan kelas kontrol terdapat dalam Lampiran D. Secara ringkas hasil uji homogenitas variansi skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.3 .

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Variansi Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Variansi		$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol			
Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis	3,17	3,6	1,29	1,77	<b>Homogen</b>
Kemampuan Penalaran Matematis	2,31	2,17	1,13	1,77	<b>Homogen</b>

Tabel 4.3 memperlihatkan bahwa variansi skor pretes pada aspek kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk_1 = dk_2 = 34$ ) maka disimpulkan bahwa variansi skor pretes kedua kelas homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas variansi terhadap data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol, ternyata kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, baik pada aspek kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa.

Selanjutnya dilakukan pengujian perbedaan dua nilai rata-rata data hasil pretes dengan menggunakan statistik parametrik yaitu uji-t pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (uji dua pihak,  $\frac{1}{2}\alpha = 0,025$ ) dengan kriteria pengujian:  $H_0$  diterima jika  $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ , sedangkan pada keadaan lain  $H_0$  ditolak.

Tabel 4.4 Uji Perbedaan Rata-rata Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek Kemampuan	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			$t_{hit}$	$t_{tab}$	Kesimpulan
	$\bar{x}_e$	$s_e$	$n_e$	$\bar{y}_k$	$s_k$	$n_k$			
Berfikir kreatif matematis	17,4	3,17	35	15,8	3,63	35	1,9	2,0	Tidak ada perbedaan
Penalaran matematis	8,97	2,31	35	7,91	2,17	35	1,92	2,0	Tidak ada perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa kemampuan berfikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Demikian juga dengan kemampuan penalaran siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Perhitungan uji perbedaan dua nilai rata-rata secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran D.

**b. Skor Postes Kemampuan Berfikir Kreatif dan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

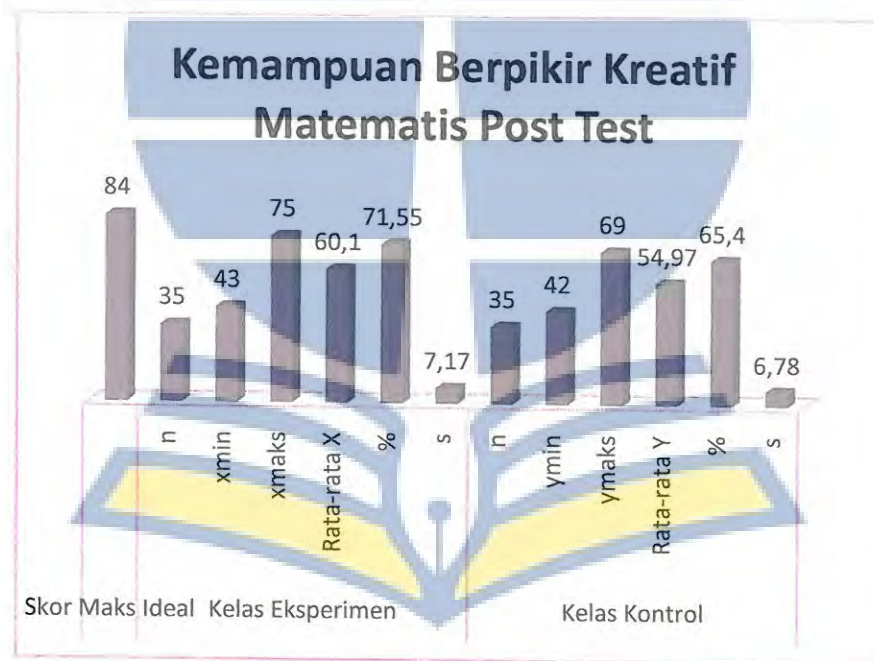
Skor postes kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa adalah skor yang diperoleh sesudah pembelajaran diberikan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Berdasarkan pengolahan data terhadap skor postes pada aspek yang akan diukur, yaitu aspek kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis, diperoleh skor maksimum, skor minimum, skor rata-rata, persentase (%), dan deviasi standar ( $s$ ). Data lengkap dapat dilihat pada Lampiran D, sedangkan secara ringkas disajikan pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.3.

Tabel 4.5 Statistik Deskriptif Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

Aspek	Skor ideal	Kelas Eksperimen						Kelas Kontrol					
		$n$	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	%	$s$	$n$	$y_{\min}$	$y_{\max}$	$\bar{y}$	%	$s$
Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis	84	35	43	75	60,1	71,55	7,17	35	42	71	54,97	65,4	6,78
Kemampuan Penalaran matematis	40	35	16	38	30,69	76,73	5,16	35	15	36	26,65	66,6	4,61

Keterangan:

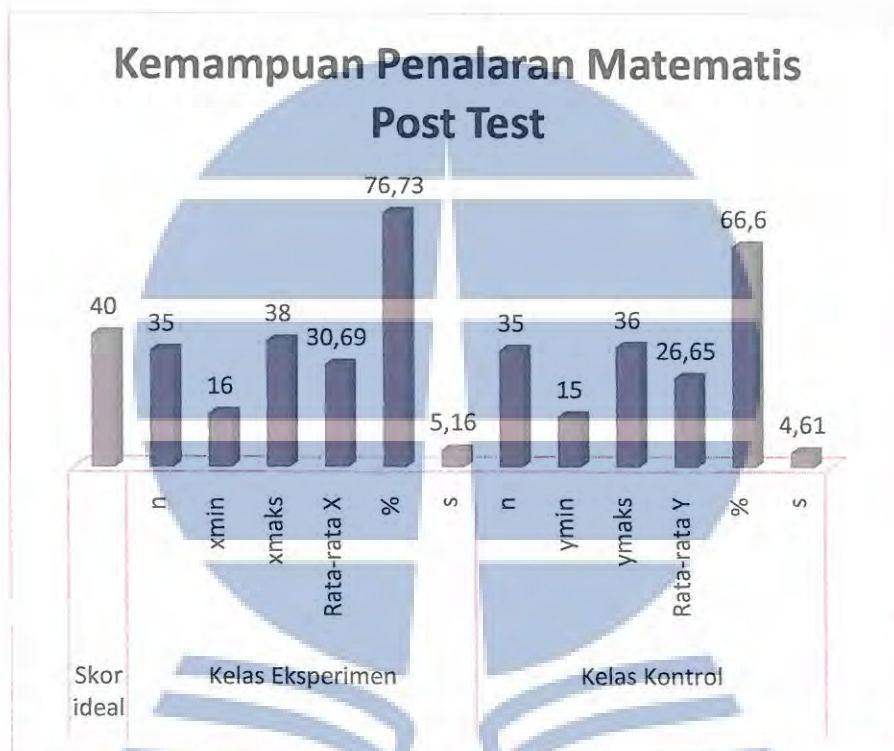
- $n$  = banyak siswa
- $x_{\min}$  = skor terendah
- $x_{\max}$  = skor tertinggi
- $\bar{x}$  = mean (rata-rata hitung)
- % = persentase skor mean terhadap skor ideal
- $s$  = standar deviasi



Gambar 4.1 Diagram Batang Skor Rata-Rata Postes Berfikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tabel 4.5 dan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata skor kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dianalisis tampak berbeda. Berdasarkan data di atas dapat

dikatakan kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dalam hal kemampuan berfikir kreatif karena rata-rata dan persentase skor postes kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Skor kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen lebih menyebar daripada kelas kontrol karena nilai standar deviasi kelas eksperimen lebih besar.



Gambar 4.2 Diagram Batang Skor Rata-Rata Postes Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Demikian pula jika diperhatikan pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.2 diatas dapat diketahui bahwa rata-rata skor kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dianalisis tampak berbeda. Berdasarkan data diatas dapat dikatakan dalam hal kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol karena rata-rata dan persentase skor postes

kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Skor kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen juga lebih menyebar daripada kelas kontrol karena standar deviasi kelas eksperimen lebih besar.

Berdasarkan ketuntasan belajar yaitu 85% siswa memperoleh skor  $\geq 65\%$  dari Skor Maksimal Ideal (SMI), untuk siswa pada kelas eksperimen kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematisnya tergolong tuntas, yaitu kemampuan berfikir kreatif matematis sebanyak 85,7% atau 30 siswa yang memiliki skor  $\geq 54,6$  dan kemampuan penalaran 85,7% atau 30 siswa yang memiliki skor  $\geq 26$ . Sedangkan pada kelas kontrol, kemampuan berfikir kreatif sebanyak 45,7% atau 16 siswa yang memiliki skor  $\geq 54,6$  dan kemampuan penalarannya 65,7 % atau 23 siswa memiliki skor  $\geq 26$ .

Gambaran persentase tingkat kemampuan berfikir kreatif siswa, dapat ditetapkan kriteria sebagai berikut:

$80\% < x \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$60\% < x \leq 80\%$	Tinggi
$40\% < x \leq 60\%$	Sedang
$20\% < x \leq 40\%$	Rendah
$0\% \leq x \leq 20\%$	Sangat Rendah

(x = persentase nilai rata-rata kemampuan berfikir kreatif)

Berdasarkan data dan kriteria diatas maka gambaran umum kemampuan berfikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tergolong tinggi, yaitu rata-rata kemampuan berfikir kreatif matematis pada kelas eksperimen sebesar 60,1 atau 71,55%

sedangkan rata-rata kemampuan berfikir kreatif matematis pada kelas kontrol sebesar 54,97 atau 65,4%.

Persentase kemampuan berfikir kreatif siswa berdasarkan kategori tertentu dapat dilihat berdasarkan jawaban siswa untuk soal tertentu yang mewakili indikator kemampuan berfikir kreatif, dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Persentase Siswa Berdasarkan Kategori Kemampuan Kreatif Pemula, Biasa, Pandai dan Istimewa

Kemampuan Berikir Kreatif Matematis		% Siswa yang masuk pada kategori			
		Pemula	Biasa	Pandai	Istimewa
Kelancaran (No. 2d)	Eksperimen	2,8%	5,7%	0%	88,5%
	Kontrol	34,3%	17,1%	8,6%	40%
Keluwesan (no. 6a)	Eksperimen	48,6%	2,9%	2,9%	42,9%
	Kontrol	42,9%	25,7%	0,0%	25,7%
Elaboratif (no.2e)	Eksperimen	22,9%	2,9%	0,0%	74,3%
	Kontrol	37,1%	0,0%	0,0%	5,7%
Menilai (no 4b)	Eksperimen	0,0%	11,4%	5,7%	82,9%
	Kontrol	2,9%	14,3%	0,0%	82,9%

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.6 diatas, perbedaan persentase siswa yang termasuk kategori diatas biasa (kategori pandai dan istimewa) pada kelas eksperimen dan kontrol adalah: (1) kemampuan kelancaran sebesar 39,9%; (2) kemampuan keluwesan sebesar 20,1%; (2) kemampuan elaboratif 68,6%; (4) kemampuan menilai sebesar 5,7%. Jadi perbedaan yang paling nampak adalah pada kemampuan elaboratif.

Perbedaan skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan berbeda atau tidak, perlu dilakukan uji perbedaan dua nilai rata-rata postes dengan menggunakan uji-*t*. Sebelum dilakukan uji

perbedaan dua nilai rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas variansi. Hasil pengujian menyatakan skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Secara lengkap, perhitungan hasil uji normalitas skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat dalam Lampiran D. Secara ringkas hasil uji normalitas skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek Kemampuan	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	dk	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Kesimp.	dk	$\chi^2_{hit}$	$\chi^2_{tab}$	Kesimp.
Berfikir Kreatif Matematis	3	6,40	7,815	Normal	3	1,27	7,815	Normal
Penalaran Matematik	3	20,35	7,815	Tidak Normal	3	5,63	7,815	Normal

Tabel 4.7 diperoleh bahwa skor postes aspek kemampuan berfikir kreatif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 3$ ) dan kemampuan penalaran kelas kontrol diperoleh  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 3$ ). Hal ini menunjukkan bahwa data skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Sedangkan kemampuan penalaran kelas eksperimen tidak berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 3$ ).

Uji homogenitas variansi skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol menyatakan skor kedua kelas tersebut homogen. Secara lengkap, perhitungan hasil uji normalitas skor postes kelas



eksperimen dan kelas kontrol terdapat dalam Lampiran D. Secara ringkas hasil uji homogenitas variansi skor postes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas Variansi Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Variansi		$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol			
Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis	52,99	47,33	1,12	1,77	<b>Homogen</b>
Kemampuan Penalaran matematis	26,25	21,25	1,25	1,77	<b>Homogen,</b> (Jadi tidak perlu dilakukan pengujian, langsung dengan statistik non parametris)

Tabel 4.8 diperoleh bahwa variansi skor postes pada aspek kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk_1 = dk_2 = 34$ ) maka disimpulkan bahwa variansi skor postes kedua kelas homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas variansi terhadap data postes kelas eksperimen dan kelas kontrol, ternyata kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, baik pada aspek kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa, kecuali kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen.

Selanjutnya dilakukan pengujian perbedaan dua nilai rata-rata data hasil pretes dengan menggunakan statistik parametrik yaitu uji-

$t$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (uji satu pihak) dengan kriteria pengujian:  $H_0$  diterima jika  $t_{tabel} > t_{hitung}$ , sedangkan pada keadaan lain  $H_0$  ditolak, kecuali kemampuan penalaran kelas eksperimen tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan dua rata-rata menggunakan statistik non parametrik Mann-Whitney U-test.

Tabel 4.9 Uji Perbedaan Rata-rata Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (Statistik Parametrik)

Aspek Kemampuan	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			$t_{hit}$	$t_{tab}$	Kesimpulan
	$\bar{x}_e$	$s_e$	$n_e$	$\bar{y}_k$	$s_k$	$n_k$			
Berfikir Kreatif Matematis	60,1	7,17	35	54,97	6,78	35	3,03	1,67	Lebih Baik

Tabel 4.10 Uji Perbedaan Rata-rata Postes Kemampuan Penalaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol (Statistik Non Parametrik)

Aspek Kemampuan	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			$Z_{hit}$	$Z_{tab}$	Kesimpulan
	$\bar{x}_e$	$s_e$	$n_e$	$\bar{y}_k$	$s_k$	$n_k$			
Penalaran Matematis	30,69	5,165	35	26,66	4,61	35	2,46	1,64	Lebih Baik

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berfikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan berfikir kreatif matematis kelas kontrol, demikian juga dengan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis kelas kontrol. Perhitungan uji perbedaan dua nilai rata-rata secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran D.

**c. Skor Gain Ternormalisasi Kemampuan Berfikir Kreatif dan Penalaran Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *open-ended* (eksperimen) dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (kontrol) dapat diketahui dengan menghitung gain kedua kelompok dengan menggunakan *gain ternormalisasi*.

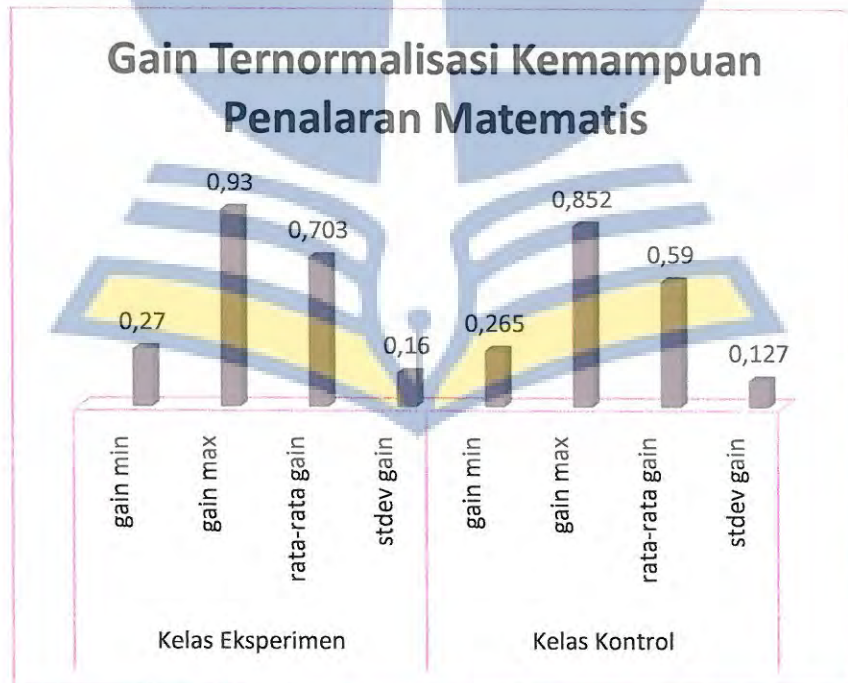
Skor gain ternormalisasi kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa diperoleh dari selisih skor postes dan pretes dibagi selisih skor maksimum dan skor pretes. Berdasarkan perhitungan gain ternormalisasi diperoleh hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.11, dan secara diagram nampak pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.

Tabel 4.11 Statistik Deskriptif Skor Gain Ternormalisasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek Kemampuan	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	$s$	$y_{\min}$	$y_{\max}$	$\bar{y}$	$s$
Berfikir Kreatif Matematis	0,33	0,86	0,64	0,108	0,400	0,80	0,588	0,101
Penalaran Matematis	0,27	0,93	0,70	0,16	0,265	0,852	0,590	0,127



Gambar 4.3 Diagram Batang Skor rata-rata N-Gain Berfikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Gambar 4.4 Diagram Batang Skor rata-rata N-Gain Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil pada Tabel 4.11 dan Gambar 4.3 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata skor gain kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diolah secara statistik inferensial tampak berbeda. Dapat dikatakan gain kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Untuk penyebaran kemampuan berfikir kreatif, kelas eksperimen lebih menyebar daripada kelas kontrol karena standar deviasi kelas eksperimen lebih besar.

Demikian pula jika diperhatikan dari Tabel 4.11 dan Gambar 4.4 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata skor gain penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diolah secara statistik inferensial tampak berbeda. Dapat dikatakan gain kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Untuk penyebaran kemampuan penalaran matematis, kelas eksperimen lebih menyebar daripada kelas kontrol karena standar deviasi kelas eksperimen lebih besar.

Uji perbedaan dua nilai rata-rata gain dengan menggunakan uji-*t* dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata gain ternormalkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, berbeda atau tidak secara signifikan. Sebelum dilakukan uji perbedaan dua nilai rata-rata gain ternormalkan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas variansi.

Hasil pengujian menyatakan gain ternormalkan kemampuan berfikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Secara lengkap, perhitungan hasil uji normalitas gain ternormalkan kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat dalam Lampiran E. Secara ringkas hasil uji normalitas gain ternormalkan kemampuan berfikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas Gain Ternormalkan Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kemampuan Penalaran Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek Kemampuan	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	dk	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Kesimpulan	dk	$\chi^2_{hit}$	$\chi^2_{tab}$	Kesimp
Berfikir Kreatif Matematis	2	1,420	5,991	Normal	1	2,230	3,841	Normal
Penalaran Matematik	3	101,78	7,815	Tidak Normal	3	1,65	7,815	Normal

Hasil pada tabel 4.12 diperoleh bahwa gain ternormalkan aspek kemampuan berfikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  ( $\alpha = 0,05$ ) dan gain ternormalkan aspek kemampuan penalaran matematis pada kelas kontrol diperoleh  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$  ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 3$ ). Hal ini menunjukkan bahwa data gain ternormalkan aspek kemampuan berfikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta gain kemampuan penalaran matematis kelas kontrol berdistribusi normal. Sedangkan gain kemampuan penalaran kelas

eksperimen tidak berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 3$ ).

Uji homogenitas variansi gain ternormalkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menyatakan gain ternormalkan kedua aspek kemampuan tersebut homogen. Secara lengkap, perhitungan hasil uji normalitas gain ternormalkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat dalam Lampiran D. Secara ringkas hasil uji homogenitas variansi gain ternormalkan kemampuan berfikir kreatif dan kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas Variansi Gain Ternormalkan Kemampuan Berfikir Kreatif Dan Kemampuan Penalaran Matematis Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Aspek	Variansi		$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol			
Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis	0,108	0,101	1,20	1,77	<b>Homogen</b>
Kemampuan Penalaran matematis	0,160	0,127	1,63	1,77	<b>Homogen</b> (Jadi tidak perlu dilakukan, pengujian langsung dengan non parametris)

Hasil pada Tabel 4.13 diperoleh bahwa variansi gain ternormalkan aspek kemampuan berfikir kreatif dan penalaran

matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , ( $\alpha = 0,05$  dan  $dk_1 = dk_2 = 34$ ) maka disimpulkan bahwa variansi gain ternormalkan kedua kemampuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas variansi terhadap data gain kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, ternyata data gain pada kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, baik pada aspek kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa, kecuali gain ternormalisasi kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen.tidak berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan pengujian perbedaan dua nilai rata-rata data hasil pretes dengan menggunakan statistik parametrik yaitu uji-t pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (uji satu pihak) dengan kriteria pengujian:  $H_0$  diterima jika  $t_{tabel} > t_{hitung}$ , sedangkan pada keadaan lain  $H_0$  ditolak. Kecuali gain kemampuan penalaran kelas eksperimen tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan dua rata-rata menggunakan statistik non parametrik Mann-Whitney U-test.

Tabel 4.14 Uji Perbedaan Rata-rata Gain Ternormalkan Kemampuan Berfikir Kreatif pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek Kemampuan	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			$t_{hit}$	$t_{tab}$	Kesimpulan
	$\bar{x}_e$	$s_e$	$n_e$	$\bar{y}_k$	$s_k$	$n_k$			
Berfikir Kreatif Matematis	0,64	0,108	35	0,588	0,101	35	2,08	1,67	Lebih Baik



Tabel 4.15 Uji Perbedaan Rata-rata Gain Ternormalkan Kemampuan Penalaran Matematis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			$Z_{hit}$	$Z_{tab}$	Kesimpulan
	$\bar{x}_e$	$s_e$	$n_e$	$\bar{y}_k$	$s_k$	$n_k$			
Kemampuan Penalaran Matematis	0,70	0,16	35	0,590	0,127	35	2,97	1,64	Lebih Baik

Berdasarkan Tabel 4.14 dan Tabel 4.15 dapat disimpulkan bahwa rata-rata gain ternormalisasi, kemampuan berfikir kreatif matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata gain ternormalisasi kemampuan berfikir kreatif matematis kelas kontrol. Demikian juga dengan rata-rata gain ternormalisasi kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata gain ternormalisasi kemampuan penalaran matematis kelas kontrol. Perhitungan uji perbedaan dua nilai rata-rata gain secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran D.

## B. Pembahasan Temuan Penelitian

Penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *open-ended* (kelas eksperimen) lebih baik daripada siswa siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (kelas kontrol) dan sejauh manakah peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *open-ended* dibandingkan dengan siswa siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Peningkatan

kemampuan berfikir kreatif dan penalaran matematis siswa diperoleh dari skor gain ternormalisasi. Sedangkan skor gain ternormalisasi diperoleh dari selisih skor postes dan pretes dibagi selisih skor maksimum dan skor pretes masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### **Kemampuan Berfikir Kreatif dan Penalaran Matematis Siswa pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

Menurut perhitungan statistika yang dilakukan, ternyata siswa dari kedua kelas tersebut mempunyai kemampuan awal tidak jauh berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan diperolehnya rata-rata kemampuan berfikir kreatif siswa kelas eksperimen sebesar 17,4 dan kelas kontrol sebesar 15,8. Sedangkan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen sebesar 8,97 dan kelas kontrol sebesar 7,91.

Setelah diperoleh data tersebut maka dihitung perbedaan dua rata-rata dengan uji-*t* dengan mengambil taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , diperoleh hasil bahwa kemampuan berfikir kreatif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak berbeda secara signifikan. Demikian juga bahwa kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak berbeda secara signifikan.

Setelah dilakukan proses pembelajaran, untuk kemampuan berfikir kreatif matematis pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajarnya adalah 60,1 (71,55% dari skor maksimal ideal). Pada kelas kontrol rata-rata hasil belajarnya 54,97 (65,44% dari skor maksimal ideal). Demikian juga jika dilihat pada kemampuan penalaran matematis siswa, pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajarnya adalah 30,69 (76,73% dari skor ideal). Pada kelas kontrol rata-rata hasil belajarnya adalah 26,65 (66,63% dari skor ideal).

Setelah dilakukan uji perbedaan dua nilai rata-rata, untuk kemampuan berfikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melakukan uji-*t* dan mengambil taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , dinyatakan bahwa kemampuan berfikir kreatif matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Untuk kemampuan penalaran matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melakukan uji-*Mann-Whitney* dan dinyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Hasil yang diperoleh tersebut sesuai teori belajar Piaget (dalam Susilowati, 2004) bahwa untuk mendapatkan pengetahuan siswa diberikan kebebasan mengkonstruksi pengetahuannya dengan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya melalui proses asimilasi dan akomodasi. Hal ini juga mendukung teori belajar konstruktivisme Vygotski tentang ZPD (*the Zona of Proximal Development*) bahwa siswa yang menemukan solusi dari suatu permasalahan, siswa berada dalam zona perkembangan terdekatnya (*zone of proximal development*). Dalam konteks seperti ini siswa bergerak dari tingkat actual (*The actual level*) menuju level potensial (*The potencial level*), melalui *scaffolding* atau *mediated learning* siswa didukung tahap demi tahap untuk belajar dan proses pemecahan masalah.

### C. Keterbatasan Penelitian

Peneliti dalam melakukan penelitian menggunakan metode eksperimen kuasi ini telah berusaha semaksimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang optimal dan benar-benar sesuai dengan harapan. Namun peneliti menyadari bahwa hasil yang diperoleh belum sesuai dengan harapan. Hal ini terjadi

karena beberapa faktor yang mempengaruhi atau membatasi penelitian ini, antara lain :

1. Sampel penelitian yang digunakan pada penelitian ini termasuk sedikit atau kecil yaitu hanya 70 responden (2 kelas) dan hanya dari sebuah sekolah, dari 212 responden (6 kelas) dengan kelas eksperimen pembelajaran dengan pendekatan open-ended sebanyak 35 responden dan kelas kontrol pembelajaran konvensional sebanyak 35 responden. Hal ini ada kemungkinan mempengaruhi dalam generalisasi temuan penelitian yang hanya berlaku secara terbatas.
2. Instrumen bentuk tes yang diteliti baru terbatas pada aspek kognitif saja, sedangkan aspek psikomotorik dan afektif tidak dilakukan sebagai variabel.
3. *Treatment* atau perlakuan terhadap kelas eksperimen maupun kelas kontrol pada substansi materi teori kemungkinan /peluang. Kemungkinan perlakuan yang diberikan belum mencerminkan hasil yang maksimal baik dalam berjalannya perlakuan maupun pencapaian kompetensi mata pelajaran yang diberikan pada siswa.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab IV dapat disimpulkan bahwa:

1. Kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang mendapat pembelajaran *open-ended* lebih baik daripada kemampuan berfikir kreatif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran *open-ended* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
3. Peningkatan kemampuan berfikir kreatif matematis siswa yang mendapat pembelajaran *open-ended* lebih baik daripada peningkatan kemampuan berfikir kreatif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
4. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran *open-ended* lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

#### B. Saran

Berdasarkan pada hasil analisis data, pembahasan, dan kesimpulan-kesimpulan dalam penelitian ini, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Guru matematika hendaknya menerapkan pendekatan pembelajaran *open-ended* sebagai salah satu alternatif dalam meningkatkan kompetensi

siswa secara umum khususnya kemampuan berfikir kreatif dan penalaran logis.

2. Para peneliti selanjutnya kiranya dapat menerapkan pendekatan *open-ended* pada pokok bahasan yang lain serta mengembangkan aspek kemampuan yang lain seperti komunikasi, pemecahan masalah dan kemampuan koneksi matematis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abu Alhijaj, Y. (2010). *Kreatif atau Mati*. Aljadid: Surakarta
- Arikunto, Suharsimi (2005). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, Suharsimi (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asrori, M. (2007). *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: CV. Wacana Prima
- Bauman, H.J (1981). *Writing Up a Spanish Storm: Using Creative Thinking for Creative Writing (online)*. Tersedia: <http://www.yale.edu/ynhti/curriculum/units/s/1981/4/81.04.01.x.html>
- Bell, F. H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics in Secondary School*. New York: Wm C. Brown Company Publisher.
- Dahar, R. W. (1996). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Dahlan, J. A (2011). *Pembelajaran Matematika*. Jakarta : Penerbit Universitas Tebuka
- Depdiknas, (2006). *Kurikulum 2006*. Jakarta: Depdiknas
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (1990). *How to Design and Evaluate Research in Education*. McGraw-Hill Publishing Company
- Ghufron, A & Utama (2011), *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Penerbit Universitas Tebuka
- Gita, S. (2009). *Prosedur Pembelajaran Kontekstual*. (<http://savitrigita.wordpress.com>, diakses tanggal 3 Agustus 2012).
- Hadi, Sutarto. (2003). *PMR: Menjadikan Pelajaran Matematika Lebih Bermakna Bagi Siswa*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika “Perubahan Paradigma Mengajar ke Paradigma Belajar,” di Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, 01-02 Maret 2003. [www.pmri.com](http://www.pmri.com).
- Hawadi, dkk. (2005). *Kreativitas*. Jakarta: PT. Grasindo
- Hancock, C.L (1995). *Enhancing Mathematics Learning with Open Ended Questions*. Assesment Standard for School Mathematics. 86(9).



- Haylock, D. (1997) "Recognizing mathematical creativity in school children". International Journal on mathematics Education, Vol. 29, No.3.
- Herdian. (2010). *Kemampuan Penalaran Matematika*. <http://herdy07.wordpress.com>, (diakses tanggal 11 Agustus 2013).
- Hudoyo, H. (1990). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Malang: IKIP Malang.
- Ichrom, M.S.Y.A. (1988). *Prespektif Pendidikan Anak Gifted*. Jakarta: Depdikbud.
- Jacob, C. (2003). *Pengaruh Mengajar Ketrampilan Metakognitif kepada Siswa dengan Kemampuan matematis Rendah*. Laporan Hasil Hibah Bersaing Penelitian Proyek DUE-LIKE. Bandung: FPMIPA UPI.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., dan Holubec. E.J. (1994). *Cooperative Learning in the Classroom*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Joko, Sulianto (2011), *Keefektifan Model Pembelajaran Kontekstual dengan pendekatan open ended dalam aspek penalaran dan pemecahan masalah pada materi segitiga di kelas VII*, thesis PPS UNNES
- Juhara dan Zauhara, D. M. (1999). *Analisis Kualitas Alat Evaluasi Matematika*. Hand out. Bandung: Local education Centre (LEC).
- Khairunnisa (2012), *Peningkatan Kemampuan Penalaran Dan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pendekatan Open-Ended Berdasarkan Gender Siswa*. Thesis, PPS UNM
- Krathwohl, D. R. (2002). *A Revision of Bloom's Taxonomy ; An overview* . *Journal Theory Into Practice*, vol 41(4)
- Krisnakumar, et al. (2006). *Effectiveness of Individualized Education Program for Slow Learners*. Indian Journal of Pediatrics, Volume 73.
- Mahmudi, Ali. (2008). "Mengembangkan Soal Terbuka (Open-Ended Problem) dalam Pembelajaran Matematika". Makalah. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, FMIPA UNY Yogyakarta, pada tanggal 28 Nopember 2008.
- Mahmudi, Ali. (2010). "Mengukur kemampuan Berpikir Kreatif matematis". Makalah. Konferensi Nasional Matematika XV UNIMA pada tanggal 30 Juni - 3 Juli 2010.
- Makmun, A. S. (2005). *Psikologi Kependidikan: Perangkat Sistem Pengajaran Modul*. Bandung: Remaja Rosdakrya.

- Matlin, M. W. (2003). *Cognition*. USA: John Wiley & Sons, Inc
- Mina, E. (2006). *Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open-ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Bandung*. Bandung: Tesis PPS UPI: Tidak diterbitkan.
- Meisener, H. (2002). *Creativity and Mathematics Education*. In Proceeding of the 26<sup>th</sup> International Conference for the Psychology of Mathematics Education, Vol. I. pp. 156-161, Norwich, UK 2002
- Munandar, S.C.U (1999). *Mengembangkan Bakat dan Berpikir kreatif Anak Sekolah*. Jakarta: Gramedia.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- NAEP (2002). *Mathematics Framework for the 2003 National Assesment of Educational Progress (on line)* Tersedia: [http://www.nagb.org/pubs/math\\_fw\\_03.pdf](http://www.nagb.org/pubs/math_fw_03.pdf).
- NCTM. (1997). *Principles and Standard for School Mathematics*. Virginia: NCTM, Inc.
- Rochmad. (2008). *Penggunaan Pola Pikir Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivism*. Disajikan pada seminar nasional pendidikan matematika dalam rangka meningkatkan kualitas matematika di Indonesia. (Tidak diterbitkan).
- Runi, (2005). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Mata Pelajaran Sains Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas VII SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis pada PPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Ruseffendi, H.E.T.(1991) *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- \_\_\_\_\_ (1994). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- \_\_\_\_\_ (1998). *Statistik Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.
- Santrock, J.W. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, Florida: Academic Press

- Shadiq, Fadjar. (2003). *Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah P3G Matematika.
- Septyukans, (2010). *Menggunakan Kemampuan Penalaran dalam Pembelajaran Matematika*, (<http://blog.unsri.ac.id/septyukans/mathematics-education/>, diakses tanggal 31 Juli 2012).
- Shimada, S (1997). *Open Ended Approach in Arithmetic and Mathematics. A New Proposal toward Teaching Improvement*. Tokyo: Misumishoto.
- Siswono, T. (2006). *Implementasi Teori tentang Tingkat Berpikir Kreatif dalam Matematika*, (<http://suaraguru.wordpress.com>, diakses tanggal 29 juni 2013).
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdinas.
- Subino (1997). *Konstruksi dan Analisis Tes*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sudjana, Nana (2004). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suherman, E dkk. (2001). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer (coomontextbook)*. Bandung: JICA – Universitas Pendidikan Indonesia
- Suherman, E. dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Suherman, E. dan Sukjaya, Y. (1990). *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: CV. Wijaya Kusumah.
- Suherman, E. dan Winataputra, U.S. (1993). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Sunarto. *Pembelajaran Ekspositori Banyak Dikritik tapi Disukai*, (<http://sunartombs.wordpress.com>, diakses tanggal 10 Oktober 2012).
- Supriadi, Dedi. (2001). *Berpikir Kreatif, Kebudayaan, dan Perkembangan Iptek*. Bandung: Alfabeta.
- Suriasumantri, J.S. (2005). *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Sinar Harapan.
- Susilowati, W. (2004). *Penerapan Problem-Based Learning dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Mengajukan dan Memecahkan Masalah Matematik Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri di Bandung*. Tesis pada PPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.

- Tan, M. Dan Grigorenko E. L. (2010). "*Where Creativity and Curriculum Meet*". New Horizon Journal. John Hopkins School of education. <http://education.jhu.edu?PD/newhorizons/Journals/Fall2010/Grigorenko-Tan> (diakses 29 Agustus 2012)
- Tinggi, E. (1972). *Pengertian Matematik*. Yogyakarta: Karya
- Turmudi, (2008). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika*. Jakarta: PT. Leuser Cita Pustaka
- Warpala, I. (2009). *Pendekatan Pembelajaran Konvensional*, (Online), (<http://edukasi.kompasiana.com>, diakses tanggal 20 Agustus 2012).
- Wijaya, C. (1996). *Pendidikan Remedial*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wikandari, P. R. & Nur, Muhammad (2000). *Pengajaran Berpusat pada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Surabaya: UNESA.
- Yadianto. (2003). *Pengembangan Kemampuan Elaborasi Siswa SD melalui Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pemecahan Masalah*. Tesis PPS UPI Bandung:.
- Yusfendi. (2010) *Meningkatkan Kemampuan dan Penalaran Matematika Siswa SMA dengan Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah*, (Online), (<http://www.yusefendi.co.cc>, diakses tanggal 3 Oktober 2013).
- [staff.uny.ac.id/sites/default/files/...%20MM.../statistik%20inferensial.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/...%20MM.../statistik%20inferensial.pdf)



**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS TERBUKA**

Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe Ciputat 15418  
Telp. 021.7415050, Fax. 021.7415588

**BIODATA**

Nama : MOCHAMAD ROFI ARYADI  
NIM : 016354485  
Tempat dan Tanggal Lahir : Kudus, 11 Agustus 1966  
Registrasi Pertama : 2011.2  
Riwayat Pendidikan : S1 PENDIDIKAN MATEMATIKA UT (1993)  
Riwayat Pekerjaan : Guru Matematika SMAN 5 Mataram (1998 –  
sekarang)  
Alamat Tetap : Jalan Jatiluhur III / K.14 BTN Kekaliek Mataram  
Telp/HP : 081803644608  
Email : aryadirofi@yahoo.com





**RENCANA PEMBELAJARAN**  
**Kelas Eksperimen**  
**(Pertemuan Ke-1)**

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Peluang
Sub Pokok Bahasan	: Permutasi
Kelas / Semester	: XI IPA / Gasal
Waktu	: 3 x 45 menit

**A. Kompetensi Dasar**

Siswa dapat merumuskan dan mengaplikasikan kaidah pencacahan dan aturan permutasi dalam pemecahan masalah

**B. Indikator**

Siswa dapat:

1. Menentukan aturan pengisian tempat
2. Menentukan faktorial suatu bilangan asli
3. Mengaplikasikan aturan permutasi

**C. Materi Pembelajaran**

1. Aturan pengisian tempat
2. Faktorial bilangan asli
3. Permutasi dari unsur-unsur yang berbeda
4. Permutasi dari unsur-unsur yang berbeda

**D. Sumber Pembelajaran**

Buku Paket, Bahan Ajar

**E. Kegiatan Pembelajaran**

Metode : Diskusi, Tanya Jawab dan Pemberian Tugas

Pendekatan : Pembelajaran *Open Ended*

Prosedur pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No	Kegiatan	Waktu
1	<p><b>Pendahuluan</b></p> <p>a. Guru memotivasi siswa dengan cara menyampaikan pentingnya kegunaan permutasi dalam kehidupan sehari-hari. Guru memberikan ilustrasi masalah sehingga siswa memahami konsep yang terdapat dalam kaidah pencacahan dan permutasi.</p> <p>b. Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok, terdiri dari 4-5 orang. Dalam setiap kelompok terdapat siswa yang pandai, sedang, dan rendah.</p>	10 Menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p>a. Guru mengajukan masalah terbuka yang terdapat pada bahan ajar:</p> <p>1. <i>Iwan pergi ke Toko untuk membeli pakaian yang terdiri dari 2 celana masing-masing berwarna hitam, dan biru, serta 4 baju masing-masing berwarna putih, kuning, hijau dan ungu. Jika Iwan ingin mengkombinasikan pakaian yang telah dibeli tersebut terdapat berapa pasangan (susunan)</i></p>	115 Menit

	<p><i>baju dan celana yang dapat dipakai oleh Iwan?</i></p> <p>2. Misalkan terdapat tiga buah angka 4, 5, dan 6. Dari angka tersebut kita menyusun suatu bilangan yang terdiri dari 3 angka dengan bilangan-bilangan itu tidak mempunyai angka yang sama. Berapakah jumlah susunan yang dapat dibentuk? Perhatikan susunan bilangan yang dapat terbentuk dengan beberapa cara!</p> <p>3. Misalkan terdapat empat angka yaitu 4,5,6 dan 7 akan disusun suatu bilangan yang terdiri dari dua angka dengan bilangan-bilangan itu tidak mempunyai angka yang sama. Berapakah banyak susunan bilangan yang dapat dibentuk? Daftarkan susunan bilangan tersebut?</p> <p>4. Misalnya terdapat susunan huruf "MAMA". Berapakah banyak susunan huruf yang dapat disusun dari kata "MAMA"?</p> <p>b. Guru memberikan kesempatan siswa secara individu dan kelompok untuk memecahkan masalah terbuka tersebut secara bebas sesuai kehendak mereka.</p> <p>c. Siswa mendiskusikan masalah tersebut dalam kelompoknya masing-masing.</p> <p>d. Guru memantau jalannya diskusi dan memberikan bimbingan seperlunya (<i>scaffolding</i>) kepada siswa untuk berimprovisasi mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban sehingga jawaban siswa beragam.</p> <p>e. Siswa diminta untuk menjelaskan proses mencapai jawaban tersebut.</p> <p>f. Setiap kelompok menampilkan jawabannya dan dibahas secara bersama-sama.</p>	
3	<p><b>Penutup</b></p> <p>a. Review Guru membimbing siswa membuat kesimpulan tentang kaidah pencacahan dan aturan permutasi dalam pemecahan masalah serta beberapa cara penyelesaiannya.</p> <p>b. Penugasan Pekerjaan Rumah Guru memberikan soal-soal latihan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individual.</p>	10 menit



**RENCANA PEMBELAJARAN**  
**Kelas Eksperimen**  
**(Pertemuan Ke-2)**

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Peluang
Sub Pokok Bahasan	: Permutasi dan Kombinasi
Kelas / Semester	: XI IPA / Gasal
Waktu	: 3 x 45 menit

**A. Kompetensi Dasar**

Siswa dapat merumuskan dan mengaplikasikan aturan permutasi siklis dan kombinasi dalam pemecahan masalah

**B. Indikator**

Siswa dapat:

1. Mengaplikasikan aturan permutasi siklis
2. Mengaplikasikan aturan kombinasi

**C. Materi Pembelajaran**

1. Permutasi Siklis
2. Kombinasi

**D. Sumber Pembelajaran**

Buku Paket, Bahan Ajar

**E. Kegiatan Pembelajaran**

Metode : Diskusi, Tanyajawab dan Pemberian Tugas

Pendekatan : Pembelajaran *Open Ended*

Prosedur pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No	Kegiatan	Waktu
1	<p><b>Pendahuluan</b></p> <p>a. Guru memotivasi siswa dengan cara menyampaikan pentingnya kegunaan aturan permutasi siklis dan kombinasi dalam pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok, terdiri dari 4-5 orang. Dalam setiap kelompok terdapat siswa yang pandai, sedang, dan rendah.</p>	15 Menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p>a. Guru mengajukan masalah terbuka yang terdapat pada bahan ajar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Misalkan terdapat empat orang yang akan duduk pada empat buah kursi yang mengelilingi sebuah meja bundar. Berapakah susunan yang mungkin? Jelaskan masing-masing susunan tersebut!</i></li> <li>2. <i>Misalnya terdapat 4 siswa A, B, C dan D akan dipilih 2 orang siswa untuk menghadiri seminar tentang</i></li> </ol>	110 Menit

	<p><i>penanggulangan masalah NARKOBA. Menurut kamu ada berapakah susunan perwakilan yang terjadi? Coba uraikan masing-masing susunan tersebut!</i></p> <p>3. <i>Seorang siswa harus mengerjakan 4 soal dari 10 soal yang tersedia. Tentukan banyaknya cara mengerjakan soal-soal tersebut</i></p> <p><i>a. Jika bebas memilih soal yang dikerjakan.</i></p> <p><i>b. Kembangkan pertanyaan lain dari soal tersebut dan jawablah pertanyaan tersebut!</i></p> <p>b. Guru memberikan kesempatan siswa secara individu dan kelompok untuk memecahkan masalah terbuka tersebut secara bebas sesuai kehendak mereka.</p> <p>c. Siswa mendiskusikan masalah tersebut dalam kelompoknya masing-masing.</p> <p>d. Guru memantau jalannya diskusi dan memberikan bimbingan seperlunya (<i>scaffolding</i>) kepada siswa untuk berimprovisasi mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban sehingga jawaban siswa beragam.</p> <p>e. Siswa diminta untuk menjelaskan proses mencapai jawaban tersebut.</p> <p>f. Setiap kelompok menampilkan jawabannya dan dibahas secara bersama-sama.</p>	
3	<p><b>Penutup</b></p> <p>a. Review Guru membimbing siswa membuat kesimpulan tentang aturan permutasi siklis dan kombinasi dalam pemecahan masalah serta beberapa cara penyelesaiannya.</p> <p>b. Penugasan Pekerjaan Rumah Guru memberikan soal-soal latihan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individual.</p>	10 menit

**RENCANA PEMBELAJARAN**  
**Kelas Eksperimen**  
**(Pertemuan ke-3)**

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Peluang
Suba Pokok Bahasan	: Peluang suatu kejadian
Kelas / Semester	: XI IPA / Gasal
Waktu	: 3 x 45 menit

**A. Kompetensi Dasar**

Siswa dapat merumuskan dan mengaplikasikan konsep peluang dalam pemecahan masalah.

**B. Indikator**

Siswa dapat:

1. Menentukan kejadian, ruang sampel, titik sampel dari suatu percobaan.
2. Menentukan peluang suatu kejadian.
3. Menentukan peluang komplemen suatu kejadian.

**C. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian percobaan, kejadian, ruang sampel dan titik sampel.
2. Peluang suatu kejadian.
3. Peluang komplemen suatu kejadian.

**D. Sumber Pembelajaran**

Buku Paket, Bahan Ajar

**E. Kegiatan Pembelajaran**

Metode : Diskusi, Tanyajawab dan Pemberian Tugas

Pendekatan : Pembelajaran *Open Ended*

Prosedur pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No	Kegiatan	Waktu
1	<p><b>Pendahuluan</b></p> <p>a. Guru memotivasi siswa dengan cara menyampaikan pentingnya kegunaan konsep peluang dalam pemecahan masalah.</p> <p>b. Guru mengelompokan siswa menjadi beberapa kelompok, terdiri dari 4-5 orang. Dalam setiap kelompok terdapat siswa yang pandai, sedang, dan rendah.</p>	15 Menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p>a. Guru mengajukan masalah terbuka yang terdapat pada bahan ajar.</p> <p>1. <i>Dalam sebuah kotak terdapat 10 bola lampu dan diberi tanda (huruf) A, B,C, D, E, F,G, H, I, dan J. Mamad ingin mengambil satu buah bola lampu yang terletak dalam kotak tersebut dalam keadaan mata tertutup. Dalam masalah ini manakah yang termasuk percobaan (eksperimen), kejadian (peristiwa), titik sampel dan ruang sampel.</i></p>	110 Menit

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Misalkan seorang siswa melakukan pelemparan sekeping mata uang logam sebanyak 50 kali. Hitunglah banyaknya muncul tanda gambar atau angka, jika banyaknya lemparan 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 dan 50 kali</li> <li>3. Pada percobaan melempar sebuah dadu bermata enam, hitunglah nilai peluang kejadian-kejadian berikut:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kejadian A adalah munculnya mata dadu dengan angka genap</li> <li>b. Kejadian E adalah munculnya mata dadu dengan angka-angka prima</li> </ol> </li> <li>4. Sebuah dadu berisi enam dilempar satu kali. Hitunglah nilai peluang kejadian-kejadian berikut:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. kejadian munculnya mata dadu angka genap</li> <li>b. kejadian munculnya mata dadu angka kurang dari 5</li> </ol> </li> <li>5. Misalnya pelemparan sebuah koin sebanyak 30 kali munculnya tanda gambar sebanyak 14 kali dan munculnya tanda gambar 16 kali. Berapakah frekuensi harapan munculnya tanda gambar?</li> </ol> <p>b. Guru memberikan kesempatan siswa secara individu dan kelompok untuk memecahkan masalah terbuka tersebut secara bebas sesuai kehendak mereka.</p> <p>c. Siswa mendiskusikan masalah tersebut dalam kelompoknya masing-masing.</p> <p>d. Guru memantau jalannya diskusi dan memberikan bimbingan seperlunya (<i>scaffolding</i>) kepada siswa untuk berimprovisasi mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban sehingga jawaban siswa beragam.</p> <p>e. Siswa diminta untuk menjelaskan proses mencapai jawaban tersebut.</p> <p>f. Setiap kelompok menampilkan jawabannya dan dibahas secara bersama-sama.</p>	
3	<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Review Guru membimbing siswa membuat kesimpulan tentang konsep peluang dalam pemecahan masalah serta beberapa cara penyelesaiannya.</li> <li>b. Penugasan Pekerjaan Rumah Guru memberikan soal-soal latihan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individual.</li> </ol>	10 menit

**RENCANA PEMBELAJARAN**  
**Kelas Eksperimen**  
**(Pertemuan Ke-4)**

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Peluang
Suba Pokok Bahasan	: Peluang Kejadian Majemuk
Kelas / Semester	: XI IPA / Gasal
Waktu	: 3 x 45 menit

**A. Kompetensi dasar**

Siswa dapat merumuskan dan mengaplikasikan aturan peluang kejadian majemuk dalam pemecahan masalah

**B. Indikator**

Siswa dapat:

1. Menentukan peluang gabungan dua kejadian
2. Menentukan peluang kejadian yang saling lepas
3. Menentukan peluang kejadian yang saling bebas

**C. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian kejadian majemuk
2. Menghitung peluang gabungan dua kejadian
3. Kejadian saling lepas
4. Kejadian saling bebas

**D. Sumber Pembelajaran**

Buku Paket, Bahan Ajar

**E. Kegiatan Pembelajaran**

Metode : Diskusi, Tanyajawab dan Pemberian Tugas

Pendekatan : Pembelajaran *Open Ended*

Prosedur pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No	Kegiatan	Waktu
1	<p><b>Pendahuluan</b></p> <p>a. Guru memotivasi siswa dengan cara menyampaikan pentingnya kegunaan aturan peluang kejadian majemuk dalam pemecahan masalah.</p> <p>b. Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok, terdiri dari 4-5 orang. Dalam setiap kelompok terdapat siswa yang pandai, sedang, dan rendah.</p>	15 Menit
2.	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p>a. Guru mengajukan masalah terbuka yang terdapat pada bahan ajar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>bagaimana cara kalian membentuk dua kejadian atau lebih kejadian majemuk dari suatu kejadian sederhana atau mejemuk ?</i></li> <li>2. <i>Bagaimana cara kalian menentukan peluang gabungan dua</i></li> </ol>	110 Menit

	<p><i>kejadian dapat ditentukan dengan menggunakan sifat-sifat gabungan dua himpunan., seperti pada masalah berikut:</i></p> <p><i>Sebuah dadu dilempar sebanyak satu kali. Berapakah peluang kejadian munculnya mata dadu angka genap atau prima?</i></p> <p>3. <i>Bagaimana cara kalian menghitung peluang dua kejadian yang saling lepas, seperti masalah berikut?</i></p> <p><i>Sebuah dadu dilempar sebanyak satu kali. Berapa peluang kejadian munculnya mata dadu angka genap atau ganjil?</i></p> <p>4. <i>Dua buah dadu bersisi enam dilemparkan berurutan satu kali. Kejadian A adalah kejadian munculnya mata dadu pertama angka 3 dan kejadian B adalah kejadian munculnya mata dadu kedua angka 6. Dari percobaan tersebut coba kamu buat Ruang contoh, titik sampel kejadian A dan kejadian B. Apakah peluang kejadian A tetap walaupun kejadian B tidak terjadi? Apakah kejadian A dan Kejadian B saling bebas? Berikan komentarmu!</i></p> <p>b. Guru memberikan kesempatan siswa secara individu dan kelompok untuk memecahkan masalah terbuka tersebut secara bebas sesuai kehendak mereka.</p> <p>c. Siswa mendiskusikan masalah tersebut dalam kelompoknya masing-masing.</p> <p>d. Guru memantau jalannya diskusi dan memberikan bimbingan seperlunya (<i>scaffolding</i>) kepada siswa untuk berimprovisasi mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban sehingga jawaban siswa beragam.</p> <p>e. Siswa diminta untuk menjelaskan proses mencapai jawaban tersebut.</p> <p>f. Setiap kelompok menampilkan jawabannya dan dibahas secara bersama-sama.</p>	
3	<p><b>Penutup</b></p> <p>a. <b>Review</b></p> <p>Guru membimbing siswa membuat kesimpulan tentang aturan peluang kejadian majemuk dalam pemecahan masalah serta beberapa cara penyelesaiannya.</p> <p>b. <b>Penugasan Pekerjaan Rumah</b></p> <p>Guru memberikan soal-soal latihan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individual.</p>	10 menit

**RENCANA PEMBELAJARAN****Kelas Kontrol  
(Pertemuan Ke-1)**


---

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Peluang
Sub Pokok Bahasan	: Permutasi
Kelas / Semester	: XI IPA / Gasal
Waktu	: 3 x 45 menit

---

**A. Kompetensi dasar**

Siswa dapat merumuskan dan mengaplikasikan kaidah pencacahan dan aturan permutasi dalam pemecahan masalah

**B. Indikator**

Siswa dapat:

1. Menentukan aturan pengisian tempat
2. Menentukan faktorial suatu bilangan asli
3. Mengaplikasikan aturan permutasi

**C. Materi Pembelajaran**

1. Aturan pengisian tempat
2. Faktorial bilangan asli
3. Permutasi dari unsur-unsur yang berbeda
4. Permutasi dari unsur-unsur yang sama

**D. Sumber Pembelajaran**

Buku Paket, Bahan Ajar

**E. Kegiatan Pembelajaran**

Metode : Ceramah dan Ekspositori, Pemberian Tugas

Pendekatan : Pembelajaran *Biasa*

Prosedur pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No	Kegiatan	Waktu
1	<b>Pendahuluan</b> Guru memotivasi siswa dengan cara menyampaikan informasi pentingnya pokok bahasan permutasi yang berguna dalam kehidupan sehari-hari.	10 Menit
2.	<b>Kegiatan Inti</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan konsep kaidah pencacahan dan rumus permutasi, siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.</li> <li>2. Guru memberikan beberapa contoh soal kaidah pencacahan dan permutasi serta membahas cara penyelesaiannya, siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.</li> <li>3. Guru memberikan beberapa soal latihan, siswa mengerjakan soal sesuai dengan prosedur yang dicontohkan guru.</li> <li>4. Guru meminta beberapa siswa yang sudah bisa mengerjakan soal supaya menuliskan jawabannya di depan kelas. Siswa lain yang belum bisa mengerjakan latihan, mencatat jawaban temannya.</li> </ol>	115 Menit

3	<b>Penutup</b> a. Guru menjelaskan kembali secara singkat tentang materi kaidah pencacahan dan permutasi serta merangkumnya. b. Guru memberikan soal-soal latihan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individual.	10 menit
---	---	-------------





**RENCANA PEMBELAJARAN****Kelas Kontrol  
(Pertemuan Ke-2)**


---



---

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Peluang
Sub Pokok Bahasan	: Permutasi Siklis dan Kombinasi
Kelas / Semester	: XI IPA / Gasal
Waktu	: 3 x 45 menit

**A. Kompetensi dasar**

Siswa dapat merumuskan dan mengaplikasikan permutasi siklis dan kombinasi dalam pemecahan masalah.

**B. Indikator**

Siswa dapat:

1. Mengaplikasikan aturan permutasi siklis
2. Mengaplikasikan aturan kombinasi

**C. Materi Pembelajaran**

1. Permutasi Siklis
2. Kombinasi

**D. Sumber Pembelajaran**

Buku Paket, Bahan Ajar

**E. Kegiatan Pembelajaran**

Metode : Ceramah, Ekspositori, Pemberian Tugas

Pendekatan : Pembelajaran *Biasa*

Prosedur pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No	Kegiatan	Waktu
1	<b>Pendahuluan</b> Guru memotivasi siswa dengan cara menyampaikan informasi pentingnya pokok bahasan permutasi siklis dan kombinasi dalam pemecahan masalah.	15 Menit
2.	<b>Kegiatan Inti</b> 1. Guru menjelaskan konsep permutasi siklis dan kombinasi dalam pemecahan masalah, siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru. 2. Guru memberikan beberapa contoh soal permutasi siklis dan kombinasi dalam pemecahan masalah serta membahas cara penyelesaiannya, siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru. 3. Guru memberikan beberapa soal latihan, siswa mengerjakan soal sesuai dengan prosedur yang dicontohkan guru. 4. Guru meminta beberapa siswa yang sudah bisa mengerjakan soal supaya menuliskan jawabannya di depan kelas. Siswa lain yang belum bisa mengerjakan latihan, mencatat jawaban temannya.	110 Menit

<b>3</b>	<b>Penutup</b> a. Guru menjelaskan kembali secara singkat tentang materi permutasi siklis dan kombinasi dalam pemecahan masalah serta merangkumnya. b. Guru memberikan soal-soal latihan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individual.	10 menit
----------	--	-------------



**RENCANA PEMBELAJARAN**  
**Kelas Kontrol**  
**(Pertemuan Ke-3)**

---



---

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Peluang
Sub Pokok Bahasan	: Peluang suatu kejadian
Kelas / Semester	: XI IPA / Gasal
Waktu	: 3 x 45 menit

**B. Kompetensi dasar**

Siswa dapat merumuskan dan mengaplikasikan konsep peluang suatu kejadian dalam pemecahan masalah.

**B. Indikator**

Siswa dapat:

1. Menentukan kejadian, ruang sampel, titik sampel dari suatu percobaan
2. Menentukan peluang suatu kejadian
3. Menentukan peluang komplemen suatu kejadian

**C. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian percobaan, kejadian, ruang sampel dan titik sampel
2. Peluang suatu kejadian
3. Peluang komplemen suatu kejadian

**D. Sumber Pembelajaran**

Buku Paket, Bahan Ajar

**E. Kegiatan Pembelajaran**

Metode : Ceramah, Ekspositori dan Pemberian Tugas

Pendekatan : Pembelajaran *Biasa*

Prosedur pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No	Kegiatan	Waktu
1	<b>Pendahuluan</b> Guru memotivasi siswa dengan cara menyampaikan informasi pentingnya pokok bahasan peluang suatu kejadian dalam pemecahan masalah.	15 Menit
2.	<b>Kegiatan Inti</b> 1. Guru menjelaskan konsep peluang suatu kejadian dalam pemecahan masalah, siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru. 2. Guru memberikan beberapa contoh soal peluang suatu kejadian dalam pemecahan masalah serta membahas cara penyelesaiannya, siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru. 3. Guru memberikan beberapa soal latihan, siswa mengerjakan soal sesuai dengan prosedur yang dicontohkan guru. 4. Guru meminta beberapa siswa yang sudah bisa mengerjakan soal supaya menuliskan jawabannya di depan kelas. Siswa lain	110 Menit

	yang belum bisa mengerjakan latihan, mencatat jawaban temannya.	
<b>3</b>	<b>Penutup</b> a. Guru menjelaskan kembali secara singkat tentang materi peluang suatu kejadian dalam pemecahan masalah serta merangkumnya. b. Guru memberikan soal-soal latihan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individual.	10 menit



**RENCANA PEMBELAJARAN****Kelas Kontrol  
(Pertemuan Ke-4)**

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Peluang
Sub Pokok Bahasan	: Peluang Kejadian Majemuk
Kelas / Semester	: XI IPA / Gasal
Waktu	: 3 x 45 menit

**A. Kompetensi dasar**

Siswa dapat merumuskan dan mengaplikasikan peluang kejadian majemuk dalam pemecahan masalah

**B. Indikator**

Siswa dapat:

1. Menentukan peluang gabungan dua kejadian
2. Menentukan peluang kejadian yang saling lepas
3. Menentukan peluang kejadian yang saling bebas

**C. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian kejadian majemuk
2. Menghitung peluang gabungan dua kejadian
3. Kejadian saling lepas
4. Kejadian saling bebas

**D. Sumber Pembelajaran**

Buku Paket, Bahan Ajar

**E. Kegiatan Pembelajaran**

Metode : Ceramah, Ekspositori dan Pemberian Tugas

Pendekatan : Pembelajaran *Biasa*

Prosedur pembelajaran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

No	Kegiatan	Waktu
1	<b>Pendahuluan</b> Guru memotivasi siswa dengan cara menyampaikan informasi pentingnya pokok bahasan peluang suatu kejadian dalam pemecahan masalah.	15 Menit
2.	<b>Kegiatan Inti</b> 1. Guru menjelaskan konsep peluang kejadian majemuk dalam pemecahan masalah, siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru. 2. Guru memberikan beberapa contoh soal peluang kejadian majemuk dalam pemecahan masalah serta membahas cara penyelesaiannya, siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru. 3. Guru memberikan beberapa soal latihan, siswa mengerjakan soal sesuai dengan prosedur yang dicontohkan guru. 4. Guru meminta beberapa siswa yang sudah bisa mengerjakan soal supaya menuliskan jawabannya di depan kelas. Siswa lain yang belum bisa mengerjakan latihan, mencatat jawaban	115 Menit

	temannya.	
3	<b>Penutup</b> c. Guru menjelaskan kembali secara singkat tentang materi peluang kejadian majemuk dalam pemecahan masalah serta merangkumnya. d. Guru memberikan soal-soal latihan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individual.	10 menit





**KISI-KISI TES  
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : SMA  
Kelas : XI IPA  
Alokasi Waktu : 120 Menit  
Materi Pokok : Peluang

No	Jenis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	Indikator	Pokok Bahasan	No Soal
1	Berpikir Lancar	Siswa dapat memberikan jawaban dari suatu masalah peluang dengan cepat dan tepat	peluang	2d, 4a, 6d, 5b
2	Berpikir Luwes	Kemampuan menjawab suatu masalah secara beragam atau bervariasi dari masalah peluang	Peluang	1b, 2c, 6a, 2b, 3c
3	Berpikir Elaboratif	Kemampuan menyempurnakan atau memperbaiki suatu jawaban dari masalah peluang	Peluang	2e, 5c, 6e, 5d
4	Berpikir Evaluatif	Siswa dapat memberikan alasan atau mencetuskan gagasan penyelesaian dari suatu masalah peluang	Peluang	1a, 2a, 3a, 3b, 4b, 5a, 6b, 6c





**TES KEMAMPUAN  
BERPIKIR KREATIF MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : SMA  
Kelas : XI IPA  
Alokasi Waktu : 120 Menit  
Materi Pokok : Peluang

Petunjuk:

1. Tulislah Jawaban dengan lengkap dan jelas pada lembar jawaban
2. Lembaran soal harus tetap dalam keadaan bersih dan dikembalikan lagi
3. Pada soal-soal tertentu kamu diminta menuliskan berapa waktu yang kamu butuhkan untuk menyelesaikan soal tersebut

1. Dalam suatu perusahaan akan dipilih pasangan direktur, manajer dan sekretaris. Jika terdapat 3 orang calon direktur, 4 orang calon manajer, dan 2 orang calon sekretaris.
  - a. Kaidah apa dalam matematika yang berhubungan dengan cerita di atas?
  - b. Daftarkan semua pasangan tersebut, minimal dengan dua cara dan Berapakah pasangan yang dapat dipilih?
2. Dalam suatu kelas terdapat 4 orang murid yang diajukan oleh teman-temanmu untuk dipilih menjadi ketua, sekretaris dan bendahara. Keempat siswa tersebut adalah Ahmad (A), Malik (B), Irvan (C), dan Yanti (D).
  - a. Konsep-konsep penting apakah yang terkait dengan cerita di atas?
  - b. Berapa banyak susunan yang dapat dipilih?
  - c. Daftarkan semua pasangan yang mungkin.
  - d. Jika dalam pemilihan tersebut yang diinginkan adalah pasangan laki-laki secara keseluruhan yang dipilih berapa pasangankah yang mungkin untuk dipilih? Daftarkan pasangan tersebut! (berapa menit yang kamu butuhkan untuk menyelesaikan soal ini)
  - e. Dari jawaban kamu pada bagian (c), Berapakah semua pasangan yang mungkin jika ditambah satu orang siswa yang akan dipilih menjadi ketua, sekretaris dan bendahara?
3. Sebuah dealer motor Honda ingin mempromosikan motor yang akan dijual dengan berbagai tipe diantaranya 3 buah motor tipe supra fit dengan warna satu metalik dan dua biru, 5 buah motor tipe mega-pro dengan 2 warna merah dan 3 warna hitam
  - a. Konsep apakah yang berhubungan dengan cerita di atas?
  - b. Berapa banyak carakah untuk memilih dua jenis motor Honda tersebut?
  - c. Dari pajangan motor tersebut akan dipilih 4 buah motor . Berapa banyak carakah untuk memilih motor, jika 4 buah motor itu terdiri dari 1 buah motor supra fit warna biru, 1 buah motor mega pro warna merah dan 2 motor mega pro warna hitam?

4. Berdasarkan hasil survei penduduk di kelurahan menurut jenis kelamin dan pekerjaan diperoleh data sebagai berikut:

	Bekerja	Belum bekerja
Pria	350	250
Wanita	400	200

Jika kita memilih satu orang secara acak:

- a. Berapa peluang pria yang belum bekerja (berapa menit yang kamu butuhkan untuk menyelesaikan soal ini)
  - b. Apakah kejadian pria yang belum bekerja dan wanita yang sudah bekerja merupakan kejadian yang saling lepas? Jelaskan!
5. Pak Ahmad memelihara ikan hias dalam sebuah Aquarium kecil yang terdiri dari 7 ikan mas, 4 ikan mujair dan 3 ikan kakap. Suatu waktu Pak Ahmad ingin mengganti air dalam Aquarium tersebut, sebelumnya ikan dipisahkan ke wadah lain. Dari Aquarium itu terlebih dahulu diambil 3 ekor ikan secara acak.
- a. Berdasarkan cerita di atas konsep apakah yang sesuai dengan cerita di atas?
  - b. Berapakah peluang ketiga-tiga ikan mujair terambil pertama? (berapa menit yang anda butuhkan untuk menyelesaikan soal ini)
  - c. Berdasarkan pertanyaan pada bagian (b), coba kamu buat beberapa kejadian lain yang menunjukkan pengambilan 3 ekor ikan pertama secara acak minimal 2 kejadian dan hitunglah peluang kejadiannya.
  - d. Berapakah peluang terambilnya ketiga-tiganya ikan bukan jenis kakap?
6. Berdasarkan laporan tercatat 200 siswa sekolah menengah yang putus sekolah selama tahun 2012. Diantaranya 150 siswa disebabkan oleh ekonomi, 30 siswa disebabkan oleh Narkoba, serta sisanya disebabkan oleh faktor lain.
- a. Berapakah peluang bahwa siswa tersebut putus sekolah bukan karena faktor ekonomi?
  - b. Konsep apakah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah di atas?
  - c. Apakah kejadian putus sekolah karena ekonomi dan narkoba merupakan kejadian saling lepas? Berikan alasanmu
  - d. Berapakah peluang bahwa siswa tersebut putus sekolah karena faktor ekonomi atau narkoba? (berapa menit yang anda butuhkan untuk menyelesaikan soal ini)
  - e. Sebutkan pertanyaan lain yang dapat kamu ajukan dari data di atas minimal dua pertanyaan? Tunjukkan bagaimana penyelesaiannya?

**KISI-KISI TES**  
**KEMAMPUAN PENALARAN LOGIS MATEMATIS**

Satuan Pendidikan : SMA  
Kelas : XI  
Alokasi Waktu : 120 Menit  
Materi Pokok : Peluang

No	Kemampuan Penalaran Logis	Indikator	Pokok Bahasan	No Soal
1	Memberikan Alasan secara logis	Siswa dapat memberikan alasan kebenaran jawaban dari suatu masalah peluang sutau kejadian	peluang	1,2,3, 4,5,6, 7,8



**TES KEMAMPUAN  
PENALARAN LOGIS MATEMATIS**

Sekolah : SMA  
Kelas/Semester : XI/3  
Materi Pokok : Peluang  
Waktu : 120 Menit

Petunjuk:

1. Tulislah jawaban dengan lengkap dan jelas pada lembar jawaban
2. Lembaran soal harus tetap dalam keadaan bersih dan dikembalikan lagi

Soal:

1. Jika  ${}_n C_2 = {}_{n+1} P_2$ , maka berapakah nilai  $n$ ? Berikan Alasanmu!
2. Sebuah dadu bersisi enam ditos sebanyak sekali. Peluang munculnya mata dadu angka ganjil atau prima,  $P(A \cup B) = 2/3$ . Berikan contoh lain yang mempunyai peluang gabungan  $P(A \cup B) = 2/3$  dan berikan alasanmu!
3. Dua buah dadu bersisi enam ditos secara bersama-sama sebanyak satu kali. Peluang munculnya mata dadu pertama angka 6 adalah  $P(E) = 1/6$ . Dari eksperimen pelemparan dua buah dadu sebanyak satu kali, berikan suatu contoh kejadian yang memiliki peluang  $1/6$  dan berikan alasannya.
4. Dua keping mata uang logam ditos secara bersamaan sebanyak satu kali. Kejadian A adalah kejadian munculnya sisi tulisan pada mata uang pertama sedangkan kejadian B adalah kejadian munculnya sisi yang sama untuk kedua mata uang logam. Kejadian A dan B tersebut merupakan kejadian saling bebas. Berikan contoh kejadian A dan B yang saling bebas dan berikan alasannya.
5. Dua dadu bersisi enam ditos secara bersamaan sebanyak satu kali. Misalkan kejadian A adalah munculnya mata dadu pertama angka 2, dan kejadian B adalah munculnya mata dadu kedua angka 3. Peluang salah satu kejadian tersebut terlihat pada tabel berikut:

n(S)	n(A)	n(B)	P(A)	P(B)	P(A')	P(B')
36	.....	....	1/6	....	....	...

Berdasarkan tabel di atas isilah titik-titik pada tabel tersebut dan berikan alasan!

6. Dua buah dadu bersisi enam dilempar bersamaan sebanyak satu kali.  $P(A)$  adalah peluang munculnya mata dadu pertama angka  $\leq 3$  dan  $P(B)$  adalah peluang munculnya mata dadu kedua angka  $< 2$ . Tabel berikut menunjukkan peluang kejadian A dan B:

n(S)	n(A)	n(B)	P(A)	P(B)	$n(A \cap B)$	$P(A \cap B)$	$P(A \cup B)$
36	.....	....	.....	....	....	....	....

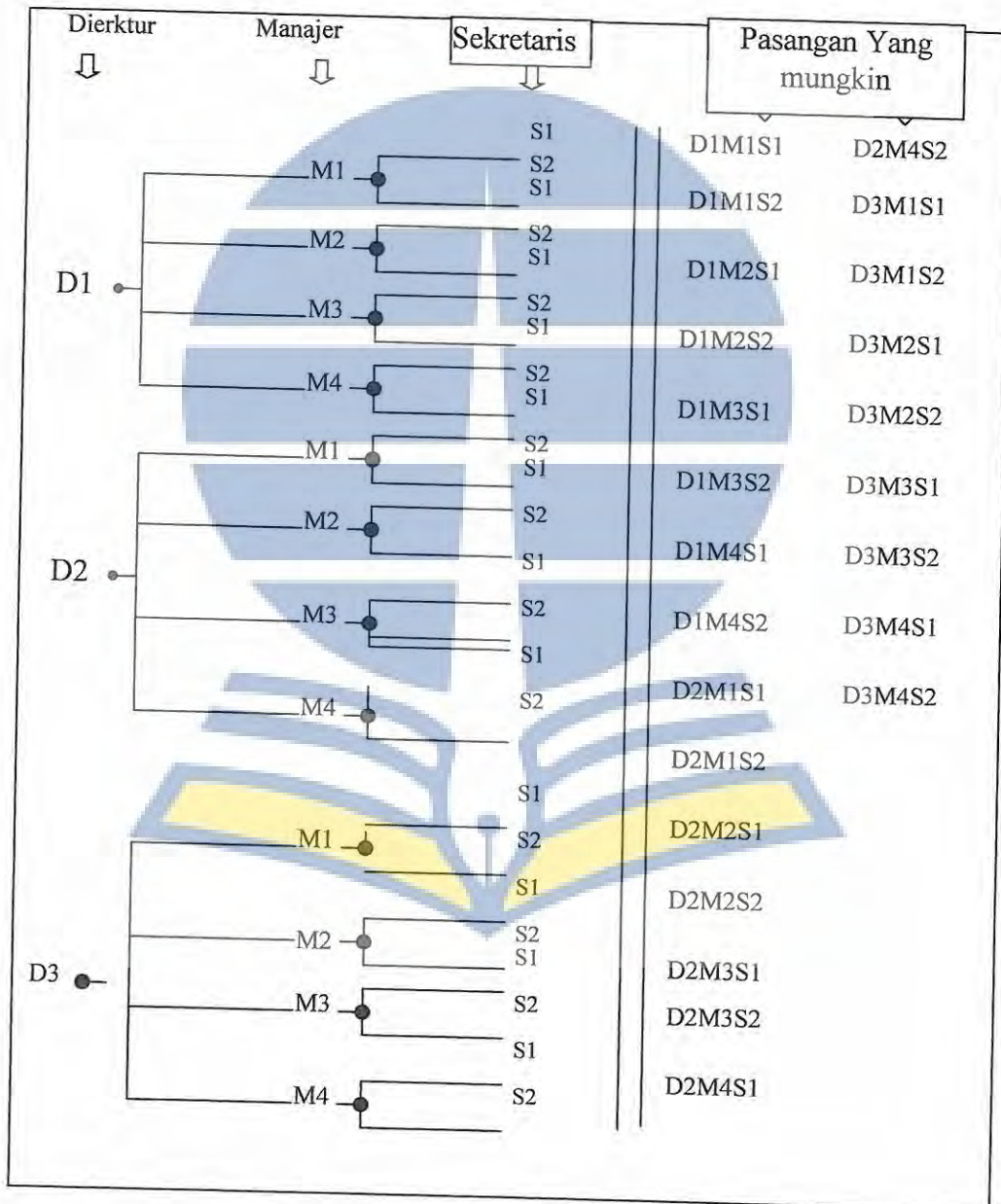
Berdasarkan tabel di atas isilah titik-titik pada tabel tersebut dan berikan alasan bagaimanakah cara menyelesaikannya?

7. Berdasarkan laporan panitia pelaksana penerimaan mahasiswa baru melaporkan bahwa dari 250 siswa lulusan SMA yang mendaftar di Fakultas MIPA yang dinyatakan lulus adalah sebagai berikut : Jurusan Matematika 25 orang, Fisika 30 orang, Kimia 20 orang, Biologi 35 orang dan sisanya lulus di fakultas lain. Jika dipilih secara acak seorang siswa yang lulus, maka peluang siswa yang terambil dari jurusan matematika  $\frac{1}{10}$ . Berapakah peluang jika dipilih secara acak seorang siswa yang berasal dari jurusan matematika atau fisika? Berikan alasanmu!
8. Pegawai kelurahan melakukan pendataan kepemilikan mobil dan sepeda motor diperoleh data yaitu 20% penduduk tidak memiliki mobil, 30% penduduk memiliki sepeda motor, dan 15 % tidak memiliki mobil tetapi memiliki sepeda motor. Jika diambil seorang penduduk secara acak, peluang warga tersebut tidak memiliki mobil tetapi memiliki sepeda motor adalah  $\frac{35}{1000}$ . Berapakah peluang orang itu memiliki mobil tetapi tidak memiliki sepeda motor? Berikan alasanmu!



**KUNCI JAWABAN**  
**TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS**

1. a. Kaidah Pencacahan  
 b. Misalkan :  
 3 orang calon direktur adalah D1, D2, dan D3  
 4 orang calon Manajer adalah M1, M2, M3 dan M4  
 2 Orang Calon sekretaris adalah S1, S2,  
 Daftar semua pasangan yang Mungkin  
 Cara I. Menggunakan Diagram Pohon



Cara II. Menggunakan kordinat kartesius

Misalkan A menyatakan himpunan calon Direktur = { D1, D2, D3}

B Menyatakan himpunan calon manajer = { M1, M2, M3, M4}

C Menyatakan Himpunan calon Sekretaris = { S1, S2, }

Jadi,

$$A \times B \times C = \{(D1,M1,S1),(D1,M1,S2 (D1,M2,S1),(D1,M2,S2),(D1,M3,S1), \\ (D1,M3,S2), (D1,M4,S1), (D1,M4,S2), (D2,M1,S1) \\ ,(D2,M1,S2),(D2,M2,S1),(D2,M2,S2),(D2,M3,S1),(D2,M3,S2), \\ (D2,M4,S1), (D1,M4,S2),(D3,M1,S1), \\ (D3,M1,S2),(D3,M2,S1),(D3,M2,S2), (D3,M3,S1), (D3,M3,S2), \\ (D3,M4,S1),(D3,M4,S2)\}$$

Jadi, jumlah pasangan yang dapat dipilih adalah 24 pasangan

2 a. Konsep penting yang berhubungan adalahg konsep kaidah pencacahan. dan permutasi

b. banyaknya susunan adalah  $P^4_3 = \frac{4!}{(4-3)!} = 24$  susunan atau dengan cara :

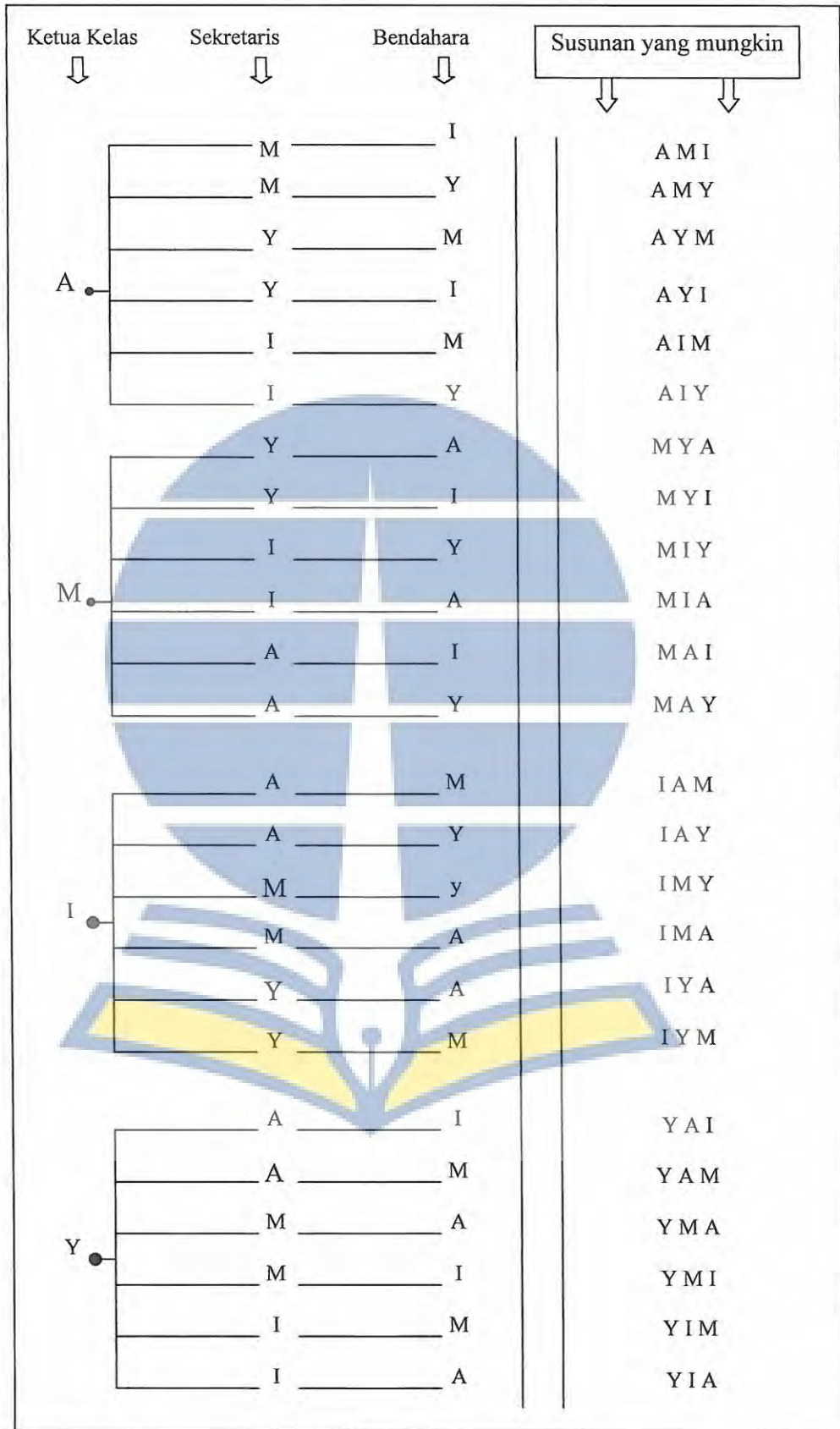
1. Banyaknya kemungkinan menempati posisi ketua kelas dari 4 siswa yang tersedia adalah 4 cara
2. Banyaknya kemungkinan menempati posisi sekretaris setelah posisi ketua kelas terisi adalah 3 cara
3. Banyaknya kemungkinan menempati posisi bendahara setelah posisi sekretaris dan ketua kelas terisi adalah 2 cara

Dengan menggunakan aturan prkalian maka diperoleh banyaknya susunan yang dapat dipilih adalah  $4 \times 3 \times 2 = 24$  susunan

c. Pasangan yang mungkin :

Misalkan : A = Ahmad, M = Malik, I = Irfan, Y = Yanti

Menggunakan Diagram Pohon :





- d. Jumlah pasangan yang mungkin adalah  $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$  pasangan  
 e. Berapakah jumlah pasangan yang dapat dipilih jika ditambah 1 orang ?

jawab : banyaknya susunan adalah  $P_3^5 = \frac{5!}{(5-3)!} = 40$  susunan

3. Diketahui :

- 3 buah motor supra fit terdiri dari satu metalik dua biru
- 5 buah motor mega pro terdiri dari 2 merah dan 3 hitam

- a. Konsep yang berhubungan dengan cerita di atas adalah Kombinasi  
 b. Cara I : Dengan menggunakan aturan kombinasi secara langsung :

$$C_2^8 = \frac{8!}{2!(8-2)!} = 28$$

Cara II : Dengan Mendaftarkan pasangan yang mungkin :

Misalkan :

3 buah motor supra Fit : S1, S2, S3

5 buah motor Mega-Pro : M1, M2, M3, M4, M5

Pasangan dua jenis motor yang dapat dipilih :

S1S2, S1S3, S2S3, S1M1, S1M2, S1M3, S1M4, S1M5, S2M1, S2M2, S2M3, S2M4, S2M5, S3M1, S3M2, S3M3, S3M4, S3M5, M1M2, M1M3, M1M4, M1M5, M2M3, M2M4, M2M5, M3M4, M3M5, M4M5

Jadi, jumlah keseluruhan yang dapat pilih adalah 28 pasang

- c. Cara I : Dengan menggunakan aturan kombinasi secara langsung

- kombinasi satu buah motor supra fit warna biru dari 2 warna yang tersedia

$$C_1^2 = \frac{2!}{1!(2-1)!} = 2$$

- kombinasi satu buah motor mega-pro warna merah dari 2 warna yang tersedia

$$C_1^2 = \frac{2!}{1!(2-1)!} = 2$$

- kombinasi dua buah motor mega-pro warna hitam dari 3 warna hitam yang tersedia

$$C_2^3 = \frac{3!}{2!(3-2)!} = 3$$

Jadi banyaknya susunan 4 buah motor yang terdiri dari 1 buah motor supra fit warna biru, 1 buah motor mega-pro warna merah dan 2 motor mega pro warna hitam adalah

$$C_1^2 \times C_1^2 \times C_2^3 = 2 \times 2 \times 3 = 12$$

Cara II: Mendaftarkan pasangan

I. Misalkan Supra-Fit Warna biru yaitu B1 dan B2

Jadi kombinasi 1 unsur dari 2 unsur yang tersedia adalah 2 yaitu B1, B2

II. Misalkan Motor Mega-Pro warna merah yaitu M1 dan M2

Jadi, kombinasi 1 unsur dari 2 unsur yang tersedia adalah 2 yaitu M1, M2

III. Misalkan Mega pro warna hitam yang terdiri dari tiga buah yaitu H1, H2, H3

Jadi kombinasi 2 dari 3 yang tersedia adalah 3 yaitu H1H2, H1H3, dan H2H3

Dengan menggunakan aturan perkalian maka diperoleh  $2 \times 2 \times 3 = 12$  pasangan

4. Jumlah keseluruhan penduduk baik wanita maupun pria adalah  $350 + 250 + 400 + 200 = 1200$  orang

- a. Cara 1 : Dengan Menggunakan aturan kombinasi dan peluang  
Misalkan kejadian E adalah kejadian pria yang belum bekerja

$$C_1^{1200} = \frac{1200!}{(1200-1)!} = 1200$$

$$C_1^{350} = \frac{250!}{(250-1)!} = 250$$

$$\text{Jadi, } P(E) = \frac{250}{1200}$$

Cara 2 : Aturan peluang suatu kejadian secara langsung

- Jumlah keseluruhan penduduk adalah 1200
- Jumlah keseluruhan pria belum bekerja adalah 250

Jadi, peluang jika kita memilih 1 orang secara acak yang berasal dari pria yang belum bekerja adalah  $\frac{250}{1200} = 0,208$

- b. Merupakan kejadian saling lepas karena kejadian pria yang belum bekerja dan wanita yang sudah bekerja tidak terjadi secara bersamaan atau tidak ada pria yang berstatus sebagai belum bekerja dan masuk dalam wanita yang sudah bekerja.

5. a. Konsep peluang suatu kejadian dan kombinasi

b. Peluang ketiga-tiganya ikan mujair terambil pertama :

Dari 14 ekor ikan hias diambil 3 ekor ikan, seluruhnya ada:

$$C_3^{14} = \frac{14!}{3!(14-3)!} = 364$$

Dari 4 ekor ikan mujair diambil 3 ekor, seluruhnya ada

$$C_3^4 = \frac{4!}{3!(4-3)!} = \frac{24}{6} = 4$$

Jadi peluang terambilnya ketiga-tiganya ikan mujair adalah

$$P(E1) = \frac{4}{2364} = 0,011$$

c. Kejadian lain yang menunjukkan pengambilan 3 ekor ikan pertama

1. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 1 ikan mas, 1 ikan mujair dan 1 ikan kakap

Dari 7 ekor ikan mas diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^7 = \frac{7!}{1!(7-1)!} = \frac{7!}{6!} = 7$$

Dari 4 ekor ikan mujair diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^4 = \frac{4!}{1!(4-1)!} = \frac{4!}{3!} = 4$$

Dari 3 ekor ikan kakap diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^3 = \frac{3!}{1!(3-1)!} = \frac{3!}{2!} = 3$$

Dengan menggunakan aturan perkalian, maka diperoleh:  $7 \times 4 \times 3 = 84$

Jadi, Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 1 ikan mas,

1 ikan mujair dan 1 ikan kakap adalah  $\frac{84}{364}$

2. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 1 ikan mas dan 2 ikan mujair

Dari 7 ekor ikan mas diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^7 = \frac{7!}{1!(7-1)!} = \frac{7!}{6!} = 7$$

Dari 4 ekor ikan mujair diambil 2 ekor, seluruhnya ada

$$C_2^4 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4!}{2! \times 2!} = 6$$

Dengan menggunakan aturan perkalian, maka diperoleh:  $7 \times 6 = 42$

Jadi, Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 1 ikan mas, 2

ikan mujair adalah  $\frac{42}{364}$

3. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang seluruhnya ikan mas

Dari 7 ekor ikan mas diambil 3 ekor, seluruhnya ada

$$C_3^7 = \frac{7!}{3!(7-3)!} = \frac{7!}{3! \times 4!} = 35$$

Jadi, Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang seluruhnya ikan mas adalah  $\frac{35}{364}$

4. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang seluruhnya ikan kakap, seluruhnya ada ..

Dari 3 ekor ikan kakap diambil 3 ekor, seluruhnya ada

$$C_3^3 = \frac{3!}{3!(3-3)!} = 1$$

Jadi, peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang seluruhnya ikan kakap =  $\frac{1}{364}$

5. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama, terdiri dari 1 ikan mujair dan 2 ikan kakap

Dari 4 ekor ikan mujair diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^4 = \frac{4!}{1!(4-1)!} = \frac{4!}{1! \times 3!} = 4$$

Dari 3 ekor ikan kakap diambil 2 ekor, seluruhnya ada

$$C_2^3 = \frac{3!}{2!(3-2)!} = \frac{3!}{2! \times 1!} = 3$$

Dengan menggunakan aturan perkalian, maka diperoleh:  $4 \times 3 = 12$

Jadi, Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 1 ikan mujair dan 2

ikan kakap adalah  $\frac{12}{364}$

6. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama, terdiri dari 2 ikan mas dan 1 ikan mujair

Dari 7 ekor ikan mas diambil 2 ekor, seluruhnya ada

$$C_2^7 = \frac{7!}{2!(7-2)!} = \frac{7!}{2! \times 5!} = 21$$

Dari 4 ekor ikan mujair diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^4 = \frac{4!}{1!(4-1)!} = \frac{4!}{3!} = 4$$

Dengan menggunakan aturan perkalian, maka diperoleh:  $21 \times 4 = 84$

Jadi, Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 2 ikan mas dan 1 ikan mujair adalah  $\frac{84}{364}$

7. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama, terdiri dari 2 ikan mas dan 1 ikan kakap  
Dari 7 ekor ikan mas diambil 2 ekor, seluruhnya ada

$$C_2^7 = \frac{7!}{2!(7-2)!} = \frac{7!}{2! \times 5!} = 21$$

Dari 3 ekor ikan kakap diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^3 = \frac{3!}{1!(3-1)!} = \frac{3!}{2!} = 3$$

Dengan menggunakan aturan perkalian, maka diperoleh:  $21 \times 3 = 63$

Jadi, Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 2 ikan mas dan 1 ikan kakap adalah  $\frac{63}{364}$

8. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama, terdiri dari 1 ikan mas dan 2 ikan kakap  
Dari 7 ekor ikan mas diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^7 = \frac{7!}{1!(7-1)!} = \frac{7!}{6!} = 7$$

Dari 3 ekor ikan kakap diambil 2 ekor, seluruhnya ada

$$C_2^3 = \frac{3!}{2!(3-2)!} = \frac{3!}{2! \times 1!} = 3$$

Dengan menggunakan aturan perkalian, maka diperoleh:  $7 \times 3 = 21$

Jadi, Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 1 ikan mas dan 2 ikan kakap adalah  $\frac{21}{364}$

9. Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama, terdiri dari 2 ikan mujair dan 2 ikan kakap  
Dari 4 ekor ikan mujair diambil 2 ekor, seluruhnya ada

$$C_2^4 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4!}{2! \times 2!} = 6$$

Dari 3 ekor ikan kakap diambil 1 ekor, seluruhnya ada

$$C_1^3 = \frac{3!}{1!(3-1)!} = \frac{3!}{2!} = 3$$

Dengan menggunakan aturan perkalian, maka diperoleh:  $6 \times 3 = 18$

Jadi, Peluang terambilnya 3 ekor ikan pertama yang terdiri dari 2 ikan mujair dan 1 ikan kakap adalah  $\frac{18}{364}$

- d. Dari 3 ekor ikan kakap diambil 3 ekor, seluruhnya ada

$$C_3^3 = \frac{3!}{3!(3-3)!} = 1$$

Peluang terambilnya ketiga-tiganya ikan kakap adalah

$$P(E_2) = \frac{1}{364} = 0,0027$$

Jadi, peluang terambilnya ketiga-tiganya bukan ikan kakp adalah

$$P(E_2') = 1 - 0,0027 = 0,9973$$

6. Jumlah siswa putus sekolah 200 orang yang tergolong sebagai berikut

- faktor ekonomi 150 orang
- faktor narkoba 30 orang
- faktor lainnya 20 orang

a. Peluang putus sekolah karena faktor ekonomi adalah  $\frac{150}{200} = 0,75$

jadi peluang putus sekolah karena bukan faktor ekonomi adalah  $1 - 0,75 = 0,25$

b. Konsep peluang suatu kejadian

c. Iya, karena siswa yang putus sekolah karena ekonomi tidak termasuk pada kategori putus sekolah karena narkoba

d. Peluang putus sekolah karena faktor ekonomi adalah  $\frac{150}{200} = 0,75$

Peluang putus sekolah karena faktor narkoba  $\frac{30}{200} = 0,15$

Jadi peluang putus sekolah karena ekonomi atau narkoba =  $0,75 + 0,15 = 0,9$

e. Bentuk pertanyaan

e.1 Berapa peluang putus sekolah karena ekonomi atau yang lainnya

Peluang karena faktor lainnya  $\frac{20}{200} = 0,1$

Jadi peluang putus sekolah karena ekonomi atau lainnya =  $0,75 + 0,1 = 0,85$

e.2 Berapa peluang putus sekolah bukan karena ekonomi atau yang lainnya  
 peluang putus sekolah bukan karena ekonomi atau yang lainnya  
 =  $1 - 0,85 = 0,15$



**KUNCI JAWABAN**  
**TES PENALARAN LOGIS**

$$1. {}_{2n}C_2 = \frac{2n!}{(2n-2)! \cdot 2!} = \frac{2n(2n-1)(2n-2)(2n-3)\dots 3 \times 2 \times 1}{(2n-2)(2n-2-1)(2n-2-2)\dots 3 \times 2 \times 1 \cdot 2} = \frac{2n(2n-1)}{2}$$

$${}_{n+1}P_2 = \frac{(n+1)!}{(n+1-2)!} = \frac{(n+1)!}{(n-1)!} = \frac{(n+1)(n+1-1)(n+1-2)\dots 3 \times 2 \times 1}{(n-1)(n-1-1)(n-1-2)\dots 3 \times 2 \times 1} = (n+1)n$$

$${}_{2n}C_2 = {}_{n+1}P_2$$

$$\Leftrightarrow \frac{2n(2n-1)}{2} = (n+1)n$$

$$\Leftrightarrow (2n-1) = n+1$$

$$\Leftrightarrow n = 2$$

Jadi  $n = 2$

2. Contoh peluang gabungan  $P(A \cup B)$  adalah peluang munculnya mata dadu angka kurang dari 4 atau angka  $> 1$  tetapi  $< 5$

Alasannya:

Dik.  $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$$n(S) = 6$$

$A =$  kejadian muncul angka kurang dari 4 yaitu  $= \{1, 2, 3\}$

$B =$  Kejadian muncul angka  $> 1$  tetapi  $< 5$ ;  $B = \{2, 3, 4\}$

$$n(A) = 3$$

$$n(B) = 3$$

$$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}; P(B) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$A \cap B = \{2, 3\}$$

$$P(A \cap B) = 1/3$$

$$\text{Jadi, } P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

3. Contoh 1:

Contoh kejadian pada pelemparan dua buah dadu yang memiliki peluang  $1/6$  adalah peluang kejadian munculnya mata dadu kedua adalah 2

Alasannya:

$E =$  Kejadian munculnya mata dadu kedua adalah angka 2; yaitu

$$E = \{1, 2\}, (2, 2), (3, 2), (4, 2), (5, 2), (6, 2)$$

$$n(E) = 6$$

$$S = \{ (1, 1), (1, 2), (1, 3), \dots, (6, 4), (6, 5), (6, 6) \}$$

$$n(S) = 36$$

$$P(E) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

Contoh 2:

Contoh kejadian pada pelemparan dua buah dadu yang memiliki peluang  $1/6$  adalah peluang kejadian munculnya mata dadu kedua adalah 3

Alasannya:

$E =$  Kejadian munculnya mata dadu kedua adalah angka 3; yaitu

$$E = \{1, 3\}, (2, 3), (3, 3), (4, 3), (5, 3), (6, 3)$$

$$n(E) = 6$$

$$S = \{ (1,1), (1,2), (1,3), \dots, (6,4), (6,5), (6,6) \}$$

$$n(S) = 36$$

$$P(E) = \frac{6}{36} = 1/6$$

Contoh 3:

Contoh kejadian pada pelemparan dua buah dadu yang memiliki peluang 1/6 adalah peluang kejadian munculnya mata dadu kedua adalah 4

Alasannya:

E = Kejadian munculnya mata dadu kedua adalah angka 2; yaitu

$$E = \{ (1,4), (2,4), (3,4), (4,4), (5,4), (6,4) \}$$

$$n(E) = 6$$

$$S = \{ (1,1), (1,2), (1,3), \dots, (6,4), (6,5), (6,6) \}$$

$$n(S) = 36$$

$$P(E) = \frac{6}{36} = 1/6$$

Contoh 4:

Contoh kejadian pada pelemparan dua buah dadu yang memiliki peluang 1/6 adalah peluang kejadian munculnya mata dadu kedua adalah 5

Alasannya:

E = Kejadian munculnya mata dadu kedua adalah angka 5; yaitu

$$E = \{ (1,5), (2,5), (3,5), (4,5), (5,5), (6,5) \}$$

$$n(E) = 6$$

$$S = \{ (1,1), (1,2), (1,3), \dots, (6,4), (6,5), (6,6) \}$$

$$n(S) = 36$$

$$P(E) = \frac{6}{36} = 1/6$$

4. Contoh kejadian A dan B yang saling bebas adalah dua keeping mata uang logam ditos secara bersamaan sebanyak satu kali. Kejadian A adalah kejadian munculnya sisi gambar pada mata uang pertama sedangkan kejadian B adalah kejadian munculnya sisi yang sama untuk kedua mata uang logam.

alasanya:

kejadian munculnya sisi angka pada uang pertama tidak terpengaruh oleh munculnya sisi yang sama pada kedu uang logam tersebut

atau

Misalkan :

Ruang contoh pada percobaan ini adalah  $S = \{ (G,G), (G,T), (T,G), (T,T) \}; n(S) = 4$

Kejadian A =  $\{ (G,G), (G,T) \}$   $n(A) = 2$

Kejadian B =  $\{ (G,G), (T,T) \}$   $n(B) = 2(A)$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{4} = 1/2$$

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{2}{4} = 1/2$$

$$\text{Kejadian } A \cap B = \{ (G,G) \}; n(A \cap B) = 1; P(A \cap B) = \frac{n(A \cap B)}{n(S)} = 1/4$$

Karena  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$  maka kejadian A dan Kejadian B saling bebas.

5.

n(S)	n(A)	n(B)	P(A)	P(B)	P(A')	P(B')
36	6	6	1/6	1/6	5/6	5/6

Alasannya:

$$A = \{(2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6)\}$$

$$n(A) = 6$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{36} = 1/6$$

$$P(A') = 1 - P(A) = 1 - 1/6 = 5/6$$

$$B = \{(3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6)\}$$

$$n(B) = 6$$

$$n(S) = 36$$

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{6}{36} = 1/6 \quad P(B') = 1 - P(B) = 1 - 1/6 = 5/6$$

6.

n(S)	n(A)	n(B)	P(A)	P(B)	n(A ∩ B)	P(A ∩ B)	P(A ∪ B)
36	18	6	1/2	1/6	3	1/12	7/12

Alasannya:

$$S = \{(1,1), (1,2), (1,3), \dots, (6,4), (6,5), (6,6)\}$$

$$n(S) = 36$$

$$A = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6)\}$$

$$n(A) = 18$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{18}{36} = 1/2$$

$$B = \{(1,1), (2,1), (3,1), (4,1), (5,1), (6,1)\}$$

$$n(B) = 6$$

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{6}{36} = 1/6$$

$$P(A \cap B) = \frac{n(A \cap B)}{n(S)} = \frac{3}{36} = 1/12$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ = 1/2 + 1/6 - 1/12 = 7/12$$

7. Diketahui

$$\text{Jumlah siswa yang lulus atau } n(S) = 250$$

$$\text{Jurusan matematika atau } n(M) = 25$$

$$\text{Jurusan fisika atau } n(F) = 30$$

$$\text{Jurusan Kimia atau } n(K) = 20$$

$$\text{Jurusan Biologi atau } n(B) = 35$$

$$\text{Fakultas lainnya atau } n(L) = 140$$

Cara I

$$P(M) = \frac{n(M)}{n(S)} = \frac{25}{250} = 1/10$$



$$P(F) = \frac{n(F)}{n(S)} = \frac{30}{250} = 3/25$$

$$P(M \cup F) = P(M) + P(F) = 1/10 + 3/25 = 55/250 = 11/50$$

Cara II :

$$n(M \cup F) = n(M) + n(F) \\ = 25 + 30 = 55$$

$$n(S) = 250$$

$$P(M \cup F) = \frac{n(M \cup F)}{n(S)} = \frac{55}{250} = \frac{11}{50}$$

Misalkan

U = Jumlah penduduk secara keseluruhan

M = penduduk yang tidak memiliki mobil

S = Penduduk yang memiliki sepeda motor

Cara I:

$$P(M) = 20\% = 0,2$$

$$P(S) = 30\% = 0,3$$

$$P(M \cap S) = 15\% = 0,15$$

$$P(M \cup S) = P(M) + P(S) - P(M \cap S) \\ = 0,2 + 0,3 - 0,15 = 0,35$$

$$P((M \cup S)') = 1 - P(M \cup S) \\ = 1 - 0,35 = 0,65$$

Cara II:

$$n(U) = 100$$

$$n(M) = 20$$

$$n(S) = 30$$

$$n(M \cap S) = 15$$

$$n(M \cup S) = n(M) + n(S) - n(M \cap S) \\ = 20 + 30 - 15 \\ = 35$$

$$P(M \cup S) = \frac{n(M \cup S)}{n(U)} = \frac{35}{100} = 0,35$$

$$P((M \cup S)^c) = 1 - 0,35 = 0,65$$



Uji Reliabilitas Tes Berfikir Kreatif Matematis

No	Nama	Nomor Soal																														JML
		1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c	6d	6e										
1	S-4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	2	2	2	2	4	3	2	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	71
2	S-27	4	4	3	4	4	4	4	4	2	2	4	4	3	2	1	2	2	4	3	4	2	0	0	63	0	3	4	2	0	0	63
3	S-23	4	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	3	3	4	2	0	0	59	4	2	0	0	0	59	
4	S-11	4	4	4	4	3	4	4	4	4	1	4	3	3	1	1	1	4	2	2	1	1	0	57	4	2	1	1	0	57		
5	S-15	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	2	2	1	1	3	3	4	2	0	0	54	4	2	0	0	0	54		
6	S-17	4	4	4	4	3	4	4	4	1	1	4	4	1	2	1	1	4	1	1	1	2	1	52	4	2	1	2	1	52		
7	S-14	4	3	4	4	2	4	4	1	2	1	4	0	2	4	1	1	3	1	1	1	4	2	50	4	2	2	2	2	50		
8	S-2	4	3	4	4	2	4	4	1	2	1	4	2	1	1	1	1	3	1	1	2	2	49	4	2	2	2	2	49			
9	S-22	4	2	4	4	2	4	4	1	1	1	4	4	0	0	0	0	3	1	2	3	2	48	4	2	2	2	2	48			
10	S-24	2	2	4	4	3	4	4	0	1	0	4	4	2	1	1	1	4	2	2	2	2	48	4	2	2	2	2	48			
11	S-19	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	0	3	1	0	0	4	2	0	2	0	46	4	2	2	2	2	46			
12	S-8	4	2	4	4	3	4	4	1	1	0	4	4	1	1	1	1	4	1	1	2	2	46	4	1	2	2	2	46			
13	S-6	4	2	4	4	3	2	4	1	4	0	4	4	0	0	1	1	4	0	0	2	4	46	4	1	2	2	2	46			
14	S-13	4	2	4	4	3	2	4	1	1	1	4	2	1	1	1	2	4	1	1	1	2	46	4	1	2	2	1	46			
15	S-12	4	2	4	4	3	2	4	4	1	2	4	2	2	1	1	0	4	1	2	2	2	45	4	1	2	2	2	45			
16	S-21	1	2	4	4	3	2	4	4	1	1	4	2	2	1	0	0	4	2	2	2	2	45	4	2	2	2	2	45			
17	S-1	1	2	4	4	3	2	4	4	1	1	4	4	1	1	0	0	3	1	2	2	0	41	4	0	2	2	0	41			
18	S-9	4	2	3	3	2	3	4	4	1	0	4	3	3	1	0	0	3	0	0	2	0	42	4	0	2	2	0	42			
19	S-10	4	2	3	3	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	0	0	2	0	43	4	0	2	2	0	43			
20	S-20	4	2	3	3	2	3	4	4	4	0	4	2	1	1	0	0	0	0	0	2	3	42	4	0	2	2	0	42			
21	S-16	1	2	3	3	2	3	4	1	1	1	4	1	1	2	1	1	4	2	1	2	1	41	4	2	2	2	1	41			
22	S-28	4	1	3	3	2	3	4	1	1	1	4	2	1	1	0	1	3	2	2	2	0	41	4	2	2	2	0	41			
23	S-26	2	2	2	3	2	3	4	2	1	0	2	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	42	4	2	1	1	1	42			
24	S-3	1	2	2	3	2	3	2	2	1	0	4	2	4	1	1	1	3	1	0	1	1	37	4	1	0	1	1	37			
25	S-29	2	2	2	3	2	4	1	1	1	0	4	2	1	0	0	1	3	0	0	0	1	30	4	0	1	0	0	30			
26	S-25	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3	2	1	1	0	0	3	1	1	1	0	32	4	0	0	0	0	32			
27	S-5	2	2	1	2	2	2	2	1	1	0	4	2	1	1	0	0	3	0	0	0	0	26	4	0	0	0	0	26			
28	S-18	3	2	1	2	2	2	1	0	1	1	4	0	1	0	0	0	2	1	1	1	0	24	4	1	1	0	0	24			
29	S-30	1	1	1	2	1	3	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	1	1	22	4	2	0	1	0	22			
30	S-7	1	1	1	3	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	2	1	1	1	1	23	4	2	1	1	0	23			
Varians butir		1,586	0,782	1,223	0,464	0,326	0,593	1,564	2,102	1,444	0,377	0,700	1,887	1,082	0,602	0,317	0,437	0,938	0,976	1,482	0,823	1,775	132,7	Jumlah Varians Butir =		1,775						
																						Varians Total =		R11=		0,868						

Kesimpulan Reliabilitas Instrumen : TINGGI

Uji Validitas dan Tingkat Kesukaran Tes Berfikir Kreatif Matematis

No	Nama	nomor soal																				JML		
		1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c	6d		6e	
1	S-4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	2	2	2	4	3	2	4	4	71	
2	S-27	4	4	3	4	3	4	4	4	2	2	4	4	3	2	1	2	4	3	4	2	1	64	
3	S-23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	3	1	1	1	3	3	4	2	1	60	
4	S-11	4	4	4	4	3	4	4	4	4	1	4	3	3	1	1	1	4	2	1	1	0	57	
5	S-15	3	4	4	4	2	4	4	1	1	1	4	4	2	2	1	1	3	3	4	2	0	54	
6	S-17	4	4	4	4	3	4	4	1	1	1	4	4	1	2	1	1	4	1	1	2	1	52	
7	S-14	4	3	4	2	2	4	4	1	2	1	4	0	2	4	1	1	3	1	1	4	2	50	
8	S-2	4	3	4	4	4	4	1	4	2	1	4	2	1	1	1	1	3	1	2	2	2	49	
9	S-22	4	2	4	4	2	4	4	1	1	1	4	4	0	0	0	0	4	2	3	2	2	48	
10	S-24	2	2	4	3	2	4	4	0	1	0	4	4	2	1	1	0	4	2	2	2	4	48	
11	S-19	4	2	4	4	2	4	4	4	4	0	4	0	3	1	0	0	4	2	0	2	0	48	
12	S-8	4	2	4	3	2	4	4	1	1	0	4	4	1	1	1	1	4	1	2	2	0	46	
13	S-6	4	2	4	3	2	4	4	1	4	0	4	4	0	0	1	1	4	0	0	2	4	46	
14	S-13	4	2	4	3	2	4	4	1	1	1	4	2	1	1	1	2	4	1	1	2	1	46	
15	S-12	4	2	4	3	2	4	4	1	2	0	4	2	2	1	1	0	4	1	2	2	0	45	
16	S-21	1	2	4	3	2	4	4	4	1	1	4	2	2	1	0	0	4	2	2	2	0	45	
17	S-1	1	2	4	3	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	0	0	3	1	2	2	0	41	
18	S-9	4	2	3	3	2	3	4	4	1	0	4	3	3	1	0	0	0	3	0	0	2	0	42
19	S-10	4	2	3	3	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	0	0	2	0	43	
20	S-20	4	2	3	3	2	3	4	4	4	0	4	2	1	1	0	0	0	0	0	2	3	42	
21	S-16	1	2	3	3	2	3	4	1	1	1	4	1	1	2	1	1	4	2	1	2	1	41	
22	S-28	4	1	3	3	2	3	4	1	1	1	4	2	1	1	0	1	3	2	2	2	0	41	
23	S-26	2	2	2	3	2	3	4	2	1	0	2	4	1	1	1	1	4	2	1	1	1	40	
24	S-3	1	2	2	3	2	3	4	2	2	1	4	2	4	1	1	1	3	1	0	1	1	37	
25	S-29	2	2	2	3	2	4	1	1	1	0	4	2	1	0	0	1	3	0	0	1	0	30	
26	S-25	2	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3	2	1	1	0	0	3	1	1	0	0	31	
27	S-5	2	2	1	2	2	2	2	1	1	0	4	2	1	1	0	0	3	0	0	0	0	26	
28	S-18	3	2	1	2	2	2	1	0	1	1	4	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	24	
29	S-30	1	1	1	2	1	1	3	1	1	0	1	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	19	
30	S-7	1	1	1	3	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	20	
Korelasi		0,61	0,77	0,82	0,75	0,81	0,52	0,64	0,48	0,53	0,56	0,56	0,57	0,5	0,41	0,69	0,59	0,54	0,65	0,52	0,71	0,44		
Interpertasi IK		0,7	0,67	0,67	0,78	0,56	0,81	0,69	0,48	0,44	0,19	0,86	0,59	0,44	0,33	0,17	0,2	0,77	0,36	0,38	0,38	0,20		
interpertasi		mdh	sdg	sdg	mdh	sdg	mdh	mdh	sdg	sdg	Skr	mdh	sdg	sdg	sdg	skr	skr	mdh	sdg	sdg	sdg	skr		

### Uji Validitas dan Tingkat Kesukaran Tes Penalaran Matematis

No	Nama	Skor Nomor Soal								Jml
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	S-26	5	4	5	4	5	2	3	1	29
2	S-29	5	4	5	2	5	3	3	1	28
3	S-22	5	4	4	2	4	3	2	2	26
4	S-24	5	4	4	3	4	2	2	3	27
5	S-28	4	4	3	4	2	2	3	1	23
6	S-27	4	4	4	2	4	3	2	1	24
7	S-23	4	4	3	3	2	3	3	2	24
8	S-25	4	3	2	2	3	3	3	1	21
9	S-16	4	3	2	4	1	1	3	1	19
10	S-17	4	3	2	4	1	1	2	1	18
11	S-18	4	1	4	2	1	1	5	1	19
12	S-21	4	2	2	1	2	3	2	2	18
13	S-6	4	3	2	2	1	2	2	2	18
14	S-15	4	2	2	4	1	1	3	1	18
15	S-8	4	2	2	2	2	1	3	1	17
16	S-12	4	1	3	1	1	3	3	1	17
17	S-20	4	2	2	2	2	1	2	1	16
18	S-13	4	2	2	1	1	1	3	1	15
19	S-19	4	2	2	1	2	1	2	1	15
20	S-7	4	2	1	2	2	1	2	1	15
21	S-5	4	2	1	2	1	1	2	2	15
22	S-2	4	2	1	2	1	1	3	1	15
23	S-4	4	2	2	2	1	1	1	1	14
24	S-11	3	2	3	1	1	1	2	1	14
25	S-30	3	2	2	2	1	1	2	1	14
26	S-9	3	2	2	1	1	1	2	0	12
27	S-14	2	2	3	1	1	1	1	1	12
28	s-1	2	1	1	1	1	1	2	1	10
29	S-3	2	1	1	1	1	0	2	1	9
30	S-10	2	1	2	1	1	1	0	0	8
Korelasi		0,84	0,86	0,8	0,57	0,84	0,73	0,35	0,42	
Interpretasi										
IK		0,71	0,55	0,58	0,4	0,46	0,35	0,41	0,23	
Interpretasi		Mdh	sdg	sdg	sdg	sdg	sdg	sdg	skr	

## Uji Daya Pembeda Tes Penalaran Matematis

No	Nama	Skor Nomor Soal								Jml
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	S-26	5	4	5	4	5	2	3	2	30
2	S-29	5	4	5	2	5	3	3	2	29
3	S-22	5	4	4	2	4	3	2	2	26
4	S-24	5	4	4	3	4	2	2	3	27
5	S-28	4	4	3	4	2	2	3	2	24
6	S-27	4	4	4	2	4	3	2	2	25
7	S-23	4	4	3	3	2	3	3	2	24
8	S-25	4	3	2	2	3	3	3	2	22
9	S-16	4	3	2	4	1	1	3	1	19
10	S-17	4	3	2	4	1	1	2	1	18
11	S-18	4	1	4	2	1	1	5	1	19
12	S-21	4	2	2	1	2	3	2	2	18
13	S-6	4	3	2	2	1	2	2	2	18
14	S-15	4	2	2	4	1	1	3	1	18
15	S-8	4	2	2	2	2	1	3	1	17
16	S-12	4	1	3	1	1	3	3	1	17
17	S-20	4	2	2	2	2	1	2	1	16
18	S-13	4	2	2	1	1	1	3	1	15
19	S-19	4	2	2	1	2	1	2	1	15
20	S-7	4	2	1	2	2	1	2	1	15
21	S-5	4	2	1	2	1	1	2	2	15
22	S-2	4	2	1	2	1	1	3	1	15
23	S-4	4	2	2	2	1	1	1	1	14
24	S-11	3	2	3	1	1	1	2	1	14
25	S-30	3	2	2	2	1	1	2	1	14
26	S-9	3	2	2	1	1	1	2	0	12
27	S-14	2	2	3	1	1	1	1	1	12
28	s-1	2	1	1	1	1	1	2	1	10
29	S-3	2	1	1	1	1	0	2	1	9
30	S-10	2	1	2	1	1	1	0	0	8
	DP	0,38	0,45	0,35	0,3	0,53	0,35	0,23	0,28	
	Interpretasi	Ckp	Bk	Ckp	Ckp	Bk	Ckp	Ckp	Ckp	



**Skor Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen**

No	Kode Siswa	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c	6d	6e	Jml
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	Y
1	S-1	2	1	0	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	17
2	S-2	4	1	2	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	20
3	S-3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	14
4	S-4	4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	13
5	S-5	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	23
6	S-6	2	2	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	17
7	S-7	2	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	20
8	S-8	0	2	1	1	2	1	1	4	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	17
9	S-9	4	2	0	1	1	1	1	1	1	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	17
10	S-10	4	2	1	1	2	1	1	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
11	S-11	4	2	1	1	1	1	0	4	1	0	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	24
12	S-12	2	2	0	1	2	1	1	0	0	0	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	16
13	S-13	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	2	1	1	0	0	2	1	1	0	0	20
14	S-14	4	1	1	1	2	1	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	18
15	S-15	2	2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	17
16	S-16	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	17
17	S-17	2	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	17
18	S-18	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	17
19	S-19	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	17
20	S-20	2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	14
21	S-21	4	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
22	S-22	2	2	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	17
23	S-23	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	11
24	S-24	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	15
25	S-25	2	1	1	1	2	1	1	4	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	20
26	S-26	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	16
27	S-27	4	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	1	1	0	0	2	1	1	0	0	20
28	S-28	4	1	1	1	2	1	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	17
29	S-29	4	1	1	0	1	0	0	4	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15
30	S-30	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	17
31	S-31	4	2	1	1	2	1	1	4	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	28
32	S-32	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	17
33	S-33	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	17
34	S-34	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	17
35	S-35	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	17



Skor Postes Kemampuan berfikir kreatif Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c	6d	6e	Jml
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	y
1	S-1	4	2	4	4	4	4	4	4	1	1	2	4	4	2	2	0	4	3	1	1	1	56
2	S-2	4	4	4	4	4	4	1	4	1	1	4	4	1	2	2	0	3	3	4	1	0	55
3	S-3	4	4	4	3	4	4	1	4	1	1	4	4	4	4	2	0	4	4	4	1	0	61
4	S-4	4	1	4	1	4	4	4	4	4	1	4	3	4	2	0	0	4	3	4	0	0	55
5	S-5	4	2	4	4	2	0	4	1	1	1	4	2	1	1	0	0	4	3	1	4	0	43
6	S-6	4	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	2	0	4	4	1	1	1	61
7	S-7	4	2	4	4	2	4	4	4	1	1	4	4	3	4	-	0	4	4	1	4	1	59
8	S-8	4	2	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	2	1	0	4	4	1	1	1	60
9	S-9	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	2	0	4	3	4	4	4	71
10	S-10	4	2	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	2	2	0	3	1	1	1	1	55
11	S-11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	4	3	0	3	2	4	4	0	67
12	S-12	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	3	3	0	4	2	0	0	0	55
13	S-13	4	4	4	4	4	4	1	4	4	0	4	4	2	4	3	0	4	3	4	1	0	62
14	S-14	4	4	4	4	4	4	1	4	4	0	4	4	4	1	1	0	4	3	1	1	0	56
15	S-15	4	2	4	4	4	4	4	0	1	1	4	2	1	1	0	0	4	3	1	4	0	48
16	S-16	4	2	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	4	1	0	4	3	1	4	0	62
17	S-17	4	2	4	4	2	2	4	4	4	1	4	4	4	2	3	0	4	3	4	2	0	61
18	S-18	4	4	4	4	4	4	1	4	4	0	4	4	2	1	0	0	4	4	4	1	0	57
19	S-19	4	2	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	3	0	4	3	1	4	1	67
20	S-20	4	4	3	4	4	2	4	4	4	1	4	4	4	4	1	0	4	1	1	1	0	58
21	S-21	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	4	2	4	1	1	0	4	1	1	1	0	50
22	S-22	4	4	4	4	2	4	4	4	4	1	4	3	2	4	4	3	4	3	1	1	1	65
23	S-23	4	4	3	4	2	4	4	4	4	1	4	4	3	4	2	0	4	1	1	1	1	59
24	S-24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	2	3	4	3	4	3	1	1	1	0	63
25	S-25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	1	75
26	S-26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	2	0	1	0	4	4	4	1	0	60
27	S-27	4	2	4	4	4	4	1	4	4	0	4	4	2	3	1	0	4	4	4	1	0	58
28	S-28	4	4	4	4	4	4	1	4	4	0	4	4	2	4	0	0	1	1	0	0	0	49
29	S-29	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	2	0	0	4	4	1	1	0	58
30	S-30	4	2	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	3	4	0	4	4	4	0	0	66
31	S-31	4	2	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	3	4	3	1	4	0	70
32	S-32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	0	74
33	S-33	4	4	1	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	4	4	0	4	3	3	1	0	63
34	S-34	4	4	4	4	4	4	1	4	4	0	4	4	3	4	0	0	4	4	4	1	0	61
35	S-35	4	4	4	4	4	4	2	4	4	0	4	4	2	4	0	0	4	2	4	1	0	59

**Skor Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol**

No	Siswa	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c	6d	6e	Jml
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	Y
1	S-1	4	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	17
2	S-2	2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	14
3	S-3	2	1	2	1	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	16
4	S-4	2	1	2	1	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	17
5	S-5	4	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	18
6	S-6	4	2	2	1	1	2	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	20
7	S-7	4	1	0	1	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
8	S-8	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	11
9	S-9	4	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	20
10	S-10	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	24
11	S-11	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	15
12	S-12	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	15
13	S-13	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12
14	S-14	4	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	2	1	0	0	1	1	1	1	0	21
15	S-15	1	2	0	0	0	0	0	0	-	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	0	11
16	S-16	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	17
17	S-17	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	16
18	S-18	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	14
19	S-19	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
20	S-20	4	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	14
21	S-21	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
22	S-22	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	11
23	S-23	4	2	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
24	S-24	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	12
25	S-25	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	15
26	S-26	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	12
27	S-27	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	1	0	17
28	S-28	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	11
29	S-29	2	1	2	1	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	16
30	S-30	1	1	2	1	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	15
31	S-31	4	1	2	1	1	2	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	21
32	S-32	4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18
33	S-33	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
34	S-34	2	1	2	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	17
35	S-35	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	18

Skor Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol

No	Kode Siswa	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	4a	4b	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c	6d	6e	Jml
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18	x19	x20	x21	Y
1	S-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	0	4	4	2	1	1	69
2	S-2	4	4	4	4	2	0	0	4	4	0	4	4	4	4	0	0	4	4	1	1	0	52
3	S-3	4	1	4	4	2	4	1	4	2	0	4	2	4	4	1	0	4	1	1	1	0	48
4	S-4	4	4	4	4	2	4	1	4	2	0	4	4	4	4	0	0	4	1	1	0	0	51
5	S-5	4	4	4	1	2	2	0	4	4	1	4	4	4	1	4	0	4	4	1	1	1	54
6	S-6	2	4	4	1	2	2	0	4	4	0	4	4	4	1	1	0	4	4	1	1	0	47
7	S-7	4	2	4	4	4	4	1	4	2	0	4	4	4	4	1	0	4	4	2	1	0	57
8	S-8	2	2	4	4	4	2	0	4	4	0	4	1	4	4	4	0	4	1	1	1	0	50
9	S-9	4	4	4	4	2	2	1	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	65
10	S-10	4	4	4	4	4	3	1	4	4	1	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	1	65
11	S-11	4	4	4	4	4	4	1	4	4	0	4	4	4	4	1	0	4	1	0	0	0	55
12	S-12	2	4	3	1	2	2	0	4	2	0	4	4	1	3	3	0	4	4	2	1	0	46
13	S-13	4	4	4	3	4	1	0	4	2	1	4	4	4	3	3	1	4	1	1	0	0	52
14	S-14	4	4	3	3	2	1	0	4	2	0	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	0	57
15	S-15	4	2	4	3	4	1	0	4	2	1	4	4	1	4	4	0	4	1	4	0	0	51
16	S-16	4	4	4	4	1	1	0	4	4	0	4	4	2	1	1	0	4	4	1	1	0	48
17	S-17	4	2	4	4	4	1	0	4	2	0	4	4	1	4	1	1	4	4	4	4	1	57
18	S-18	4	4	4	3	4	4	4	4	2	0	4	4	4	3	4	0	4	4	2	1	1	64
19	S-19	4	4	4	4	4	1	1	4	2	0	4	4	4	4	1	3	4	1	1	0	0	54
20	S-20	4	4	4	1	1	1	0	4	2	0	4	4	1	4	1	1	4	1	1	0	0	42
21	S-21	2	4	4	1	2	1	0	4	2	0	4	4	4	2	1	-	4	4	2	1	0	46
22	S-22	2	4	4	4	4	1	0	4	1	1	4	2	4	4	4	1	4	4	4	1	1	58
23	S-23	4	4	4	4	4	4	0	4	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	67
24	S-24	4	4	4	4	4	1	0	4	2	1	4	4	4	4	1	1	4	4	1	1	1	57
25	S-25	4	4	4	4	1	1	0	4	2	0	4	4	4	4	2	1	4	4	2	0	0	53
26	S-26	4	2	4	4	4	1	1	4	4	1	4	2	2	4	1	1	4	1	1	0	0	49
27	S-27	4	4	4	4	4	4	1	4	4	0	4	4	4	4	0	0	4	1	2	0	0	56
28	S-28	4	4	4	1	2	4	1	4	2	0	4	2	4	1	1	1	4	4	4	1	1	53
29	S-29	4	4	4	4	0	3	0	4	2	0	4	2	2	4	1	1	4	4	4	0	0	51
30	S-30	4	1	4	1	2	4	1	4	2	0	4	4	4	4	4	4	4	4	2	0	0	57
31	S-31	4	4	4	4	2	4	0	4	2	0	4	4	4	4	0	0	4	1	2	1	1	53
32	S-32	4	4	4	4	4	4	0	4	2	1	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	71
33	S-33	4	4	4	4	4	2	0	4	4	0	4	4	4	4	0	0	4	1	1	1	0	53
34	S-34	4	4	4	4	3	4	1	4	2	0	4	4	4	1	1	0	4	4	4	1	0	57
35	S-35	4	4	4	4	3	4	1	4	2	0	4	4	4	1	4	0	4	4	4	0	0	59

## Skor Pretes kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode	Nomor Butir Soal								Jml
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	
1	S-1	1	1	2	1	2	1	1	1	10
2	S-2	1	1	1	1	2	1	1	0	8
3	S-3	1	1	1	1	1	1	0	0	6
4	S-4	1	2	1	1	1	1	1	0	8
5	S-5	1	2	1	1	1	1	1	0	8
6	S-6	2	2	2	2	2	1	2	1	14
7	S-7	2	1	1	1	1	0	1	0	7
8	S-8	1	1	2	1	1	1	1	0	8
9	S-9	1	2	1	1	1	1	2	1	10
10	S-10	1	1	1	2	1	1	1	0	8
11	S-11	1	2	1	1	1	1	1	1	9
12	S-12	1	2	1	1	2	1	2	0	10
13	S-13	1	1	2	1	1	1	0	0	7
14	S-14	2	2	1	1	1	1	1	0	9
15	S-15	1	1	1	1	1	1	1	0	7
16	S-16	1	1	2	1	2	2	2	0	11
17	S-17	1	2	1	2	1	2	1	1	11
18	S-18	1	1	1	1	2	1	1	0	8
19	S-19	1	1	1	2	2	2	0	0	9
20	S-20	1	1	1	1	2	1	1	0	8
21	S-21	1	1	1	2	2	1	1	0	9
22	S-22	1	2	1	1	2	2	2	0	11
23	S-23	1	2	1	1	2	2	0	0	9
24	S-24	0	1	2	1	1	1	2	0	8
25	S-25	2	2	1	2	2	2	1	1	13
26	S-26	1	2	2	1	1	1	1	0	9
27	S-27	1	1	0	1	1	1	0	0	5
28	S-28	1	1	1	1	2	1	0	0	7
29	S-29	1	1	1	1	0	0	0	0	4
30	S-30	1	2	2	1	1	1	2	0	10
31	S-31	2	1	2	2	1	2	2	1	13
32	S-32	2	2	2	1	2	2	2	1	14
33	S-33	2	2	2	1	2	2	0	0	11
34	S-34	1	1	1	1	2	1	0	0	7
35	S-35	1	2	2		2	1	1	0	9
Rata-rata										8,97
Standar Deviasi										2,31

## Skor Postes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen

NO	Kode	Nomor Butir Soal								Jml
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	
1	S-1	4	5	5	3	5	4	1	1	28
2	S-2	3	5	5	4	5	5	1	0	28
3	S-3	3	5	3	1	5	4	2	1	24
4	S-4	4	5	3	4	5	4	2	1	28
5	S-5	3	3	3	4	4	2	1	0	20
6	S-6	3	5	5	4	5	5	5	2	34
7	S-7	4	3	2	4	5	4	5	1	28
8	S-8	4	4	5	4	4	3	3	1	28
9	S-9	5	5	5	5	5	5	4	2	36
10	S-10	4	3	3	5	5	5	5	1	31
11	S-11	4	3	4	5	3	5	5	2	31
12	S-12	4	5	5	4	5	5	4	3	35
13	S-13	4	3	5	4	3	3	1	1	24
14	S-14	4	3	5	3	5	5	5	1	31
15	S-15	3	2	5	1	2	2	1	0	16
16	S-16	3	3	5	3	5	3	5	1	28
17	S-17	3	5	5	5	5	5	4	2	34
18	S-18	3	4	5	5	5	3	2	1	28
19	S-19	3	5	3	4	5	5	2	1	28
20	S-20	4	5	5	5	5	5	5	1	35
21	S-21	4	5	5	4	5	5	5	1	34
22	S-22	4	5	3	4	5	4	2	1	28
23	S-23	4	5	5	4	5	5	5	2	35
24	S-24	3	5	5	4	5	5	5	3	35
25	S-25	5	5	5	5	5	5	5	2	37
26	S-26	4	5	5	5	4	4	5	1	33
27	S-27	4	5	5	4	4	3	2	2	29
28	S-28	4	5	4	2	5	3	1	0	24
29	S-29	4	5	5	5	4	3	5	2	33
30	S-30	4	5	5	5	5	5	5	2	36
31	S-31	5	5	5	5	5	5	5	3	38
32	S-32	4	5	5	5	5	5	5	2	36
33	S-33	4	5	5	5	5	5	5	2	36
34	S-34	4	5	5	5	5	5	5	3	37
35	S-35	4	5	5	3	5	3	2	1	28
Rata-rata										30,69
Standar Deviasi										5,15

## Skor Pretes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

NO	Kode	Nomor Butir Soal								Jml
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	
1	S-1	1	2	1	1	2	2	1	1	11
2	S-2	1	2	1	1	2	1	1	0	9
3	S-3	1	2	0	1	2	1	0	0	7
4	S-4	0	2	0	1	3	3	0	0	9
5	S-5	1	2	1	1	3	2	0	0	10
6	S-6	1	1	1	1	2	1	0	0	7
7	S-7	1	2	0	1	1	1	1	0	7
8	S-8	1	1	0	1	2	2	0	0	7
9	S-9	1	2	1	1	2	2	1	0	10
10	S-10	1	2	0	1	2	1	0	0	7
11	S-11	2	2	1	2	1	1	0	0	9
12	S-12	1	2	1	1	2	1	1	0	9
13	S-13	1	2	1	1	1	1	0	0	7
14	S-14	1	2	1	1	2	1	1	0	9
15	S-15	0	1	1	1	1	1	0	0	5
16	S-16	1	1	1	0	2	1	0	0	6
17	S-17	1	2	1	1	2	1	1	0	9
18	S-18	1	2	1	2	1	2	0	0	9
19	S-19	1	2	2	2	1	2	1	1	12
20	S-20	1	1	1	0	0	0	0	0	3
21	S-21	1	1	1	1	1	1	0	0	6
22	S-22	1	2	1	1	2	1	1	0	9
23	S-23	0	2	1	1	3	2	2	0	11
24	S-24	1	1	1	2	1	2	0	0	8
25	S-25	0	1	1	1	1	1	0	0	5
26	S-26	0	2	1	0	2	1	0	0	6
27	S-27	1	2	1	2	1	1	1	0	9
28	S-28	1	1	1	2	1	1	0	0	7
29	S-29	1	1	1	0	0	1	0	0	4
30	S-30	1	1	0	1	2	1	1	0	7
31	S-31	1	1	1	1	2	1	1	0	8
32	S-32	2	2	1	1	2	2	2	1	13
33	S-33	1	2	0	0	1	2	0	0	6
34	S-34	1	2	1	1	2	1	1	0	9
35	S-35	0	1	1	1	2	1	1	0	7
Rata-rata										7,9
Standar Deviasi										2,17

## Skor Postes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

NO	Kode	Nomor Butir Soal								Jml
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$y$
1	S-1	3	5	5	5	5	4	2	1	30
2	S-2	3	5	4	3	5	4	2	1	27
3	S-3	3	5	2	2	5	5	1	0	23
4	S-4	3	4	3	3	3	4	1	0	21
5	S-5	3	5	5	5	5	5	1	0	29
6	S-6	3	4	3	4	5	2	2	1	24
7	S-7	3	5	5	4	5	4	1	1	28
8	S-8	3	3	5	4	5	4	1	0	25
9	S-9	4	5	5	4	5	5	2	1	31
10	S-10	4	5	5	4	5	4	1	1	29
11	S-11	4	5	5	4	5	5	1	1	30
12	S-12	3	5	4	5	5	4	2	1	29
13	S-13	3	5	4	3	5	4	2	2	28
14	S-14	4	5	5	5	5	5	2	1	32
15	S-15	3	5	5	3	4	4	2	1	27
16	S-16	3	3	3	1	5	3	1	1	20
17	S-17	4	5	4	5	5	3	2	1	29
18	S-18	3	5	4	4	5	4	2	1	28
19	S-19	4	5	5	5	5	5	2	2	33
20	S-20	3	5	2	1	5	4	0	0	20
21	S-21	1	5	2	3	5	3	1	0	20
22	S-22	3	5	2	5	5	3	5	1	29
23	S-23	3	5	3	5	5	5	5	2	33
24	S-24	3	5	3	5	5	4	1	1	27
25	S-25	3	3	2	2	5	3	0	0	18
26	S-26	2	5	2	3	5	4	1	0	22
27	S-27	3	5	5	5	5	4	1	1	29
28	S-28	3	5	4	4	5	3	5	1	30
29	S-29	3	5	3	4	5	4	1	1	26
30	S-30	3	5	4	3	5	3	1	0	24
31	S-31	3	5	4	4	5	4	1	1	27
32	S-32	4	5	5	5	5	5	5	2	36
33	S-33	2	3	3	1	2	3	1	0	15
34	S-34	3	3	5	5	5	2	1	1	25
35	S-35	3	5	5	5	5	4	1	1	29
Rata-rata										26,66

## Gain Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Pretes	Postes	Gain Ternormalkan
1	S-1	17	56	0,58
2	S-2	20	55	0,55
3	S-3	14	61	0,67
4	S-4	13	55	0,59
5	S-5	23	43	0,33
6	S-6	17	61	0,66
7	S-7	20	59	0,61
8	S-8	17	60	0,64
9	S-9	17	71	0,81
10	S-10	18	55	0,56
11	S-11	24	67	0,72
12	S-12	16	55	0,57
13	S-13	20	62	0,66
14	S-14	18	56	0,58
15	S-15	17	48	0,46
16	S-16	17	62	0,67
17	S-17	17	61	0,66
18	S-18	17	57	0,60
19	S-19	17	67	0,75
20	S-20	14	58	0,63
21	S-21	13	50	0,52
22	S-22	17	65	0,72
23	S-23	11	59	0,66
24	S-24	15	63	0,70
25	S-25	20	75	0,86
26	S-26	16	60	0,65
27	S-27	20	58	0,59
28	S-28	17	49	0,48
29	S-29	15	58	0,62
30	S-30	17	66	0,73
31	S-31	28	74	0,82
32	S-32	17	74	0,85
33	S-33	17	63	0,69
34	S-34	17	62	0,67
35	S-35	17	59	0,63
<b>Jumlah</b>				<b>22,46</b>
<b>Rata-rata</b>				<b>0,64</b>
<b>Standar Deviasi</b>				<b>0,108</b>



**Gain Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol**

No	Kode Siswa	Pretes	Postes	Gain Ternormalkan
1	S-1	17	69	0,776
2	S-2	14	52	0,54
3	S-3	16	48	0,471
4	S-4	17	51	0,507
5	S-5	18	54	0,545
6	S-6	21	47	0,413
7	S-7	13	57	0,620
8	S-8	11	50	0,534
9	S-9	20	65	0,703
10	S-10	24	65	0,683
11	S-11	15	55	0,580
12	S-12	15	46	0,449
13	S-13	12	52	0,556
14	S-14	21	57	0,571
15	S-15	11	51	0,548
16	S-16	17	48	0,463
17	S-17	16	57	0,603
18	S-18	14	64	0,714
19	S-19	22	54	0,516
20	S-20	14	42	0,400
21	S-21	11	46	0,479
22	S-22	12	58	0,639
23	S-23	20	67	0,734
24	S-24	12	57	0,625
25	S-25	15	53	0,696
26	S-26	12	49	0,514
27	S-27	17	56	0,731
28	S-28	11	53	0,575
29	S-29	16	51	0,662
30	S-30	15	57	0,609
31	S-31	21	53	0,508
32	S-32	18	71	0,803
33	S-33	10	53	0,581
34	S-34	17	57	0,597
35	S-35	18	59	0,621
Jumlah				20,566
Rata-rata				0,588
Standar Deviasi				0,101

## Gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Pretes	Postes	Gain Ternormalkan
1	S-1	10	28	0,60
2	S-2	8	28	0,63
3	S-3	6	24	0,53
4	S-4	8	28	0,63
5	S-5	8	20	0,38
6	S-6	14	34	0,77
7	S-7	7	28	0,64
8	S-8	8	28	0,63
9	S-9	10	36	0,87
10	S-10	8	31	0,72
11	S-11	9	31	0,71
12	S-12	10	35	0,83
13	S-13	7	24	0,52
14	S-14	9	31	0,71
15	S-15	7	16	0,27
16	S-16	11	28	0,59
17	S-17	11	34	0,79
18	S-18	8	28	0,63
19	S-19	9	28	0,61
20	S-20	8	35	0,84
21	S-21	9	34	0,81
22	S-22	11	28	0,59
23	S-23	8	35	0,84
24	S-24	8	35	0,84
25	S-25	13	37	0,89
26	S-26	9	33	0,77
27	S-27	5	29	0,69
28	S-28	7	24	0,52
29	S-29	4	33	0,81
30	S-30	10	36	0,87
31	S-31	13	38	0,93
32	S-32	14	36	0,85
33	S-33	11	36	0,86
34	S-34	7	37	0,91
35	S-35	9	28	0,61
Jumlah				24,64
Rata-rata				0,70
Standar Deviasi				0,16

**Gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol**

No	Kode Siswa	Pretes	Postes	Gain Ternormalkan
1	S-1	11	30	0,655
2	S-2	9	27	0,581
3	S-3	7	23	0,485
4	S-4	9	21	0,387
5	S-5	10	29	0,633
6	S-6	7	24	0,515
7	S-7	7	28	0,636
8	S-8	7	25	0,545
9	S-9	10	31	0,700
10	S-10	7	29	0,667
11	S-11	9	30	0,677
12	S-12	9	29	0,645
13	S-13	7	28	0,636
14	S-14	9	32	0,742
15	S-15	5	27	0,629
16	S-16	6	20	0,412
17	S-17	9	29	0,645
18	S-18	9	28	0,613
19	S-19	12	33	0,750
20	S-20	3	20	0,459
21	S-21	6	20	0,412
22	S-22	9	29	0,645
23	S-23	11	33	0,789
24	S-24	8	27	0,594
25	S-25	5	18	0,371
26	S-26	6	22	0,471
27	S-27	9	29	0,645
28	S-28	7	30	0,697
29	S-29	4	26	0,611
30	S-30	7	24	0,515
31	S-31	8	27	0,594
32	S-32	13	36	0,852
33	S-33	6	15	0,265
34	S-34	9	25	0,516
35	S-35	7	29	0,667
Jumlah				20,656
Rata-rata				0,590
Standar Deviasi				0,127



### Uji Normalitas Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi Kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
11-13	3	13,5	-1,24	0,1075	4	3	0,25
14-16	6	16,5	-0,29	0,3859	14	10	1,6
17-19	18	19,5	0,65	0,7422	26	12	3
20-22	5	22,5	1,60	0,945	33	7	0,5714
23-25	2	25,4	2,15	0,9842	34	1	1
26-28	1	28,5	3,49	1	35	1	0
<b>Jumlah</b>							<b>6,42</b>

Karena  $\chi^2_{hitung} = 6,42$  lebih kecil dari pada  $\chi^2_{tabel} = 7,8$  dengan  $\alpha = 0,05$ , maka hipotesis  $H_0$  diterima. Jadi skor pretes kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen berdistribusi normal.

### Uji Normalitas Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
43-48	2	48,5	-1,59	0,0559	2	2	0,00
49-54	2	54,5	-0,77	0,2206	8	6	2,50
55-60	15	60,5	0,05	0,5199	18	10	2,60
61-66	10	66,5	0,88	0,8106	28	10	0,00
67-72	3	72,5	1,70	0,9554	33	5	0,80
73-77	3	77,5	2,39	1	35	2	0,50
<b>Jumlah</b>							<b>6,40</b>

Karena  $\chi^2_{hitung} = 6,4$  lebih kecil dari pada  $\chi^2_{tabel} = 7,8$  dengan  $\alpha = 0,05$ , maka hipotesis  $H_0$  diterima. Jadi skor postes kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen berdistribusi normal.

### Uji Normalitas Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi Kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
9-11	5	11,5	-1,19	0,117	4	4	0,25
12-14	7	14,5	-0,36	0,3594	13	9	0,44
15-17	12	17,5	0,47	0,6808	24	11	0,09
18-20	5	20,5	1,30	0,9032	32	8	1,13
21-23	4	23,5	2,13	0,9834	34	2	2,00
24-26	1	26,5	2,96	1	35	1	0,00
<b>Jumlah</b>							3,91

Karena  $\chi^2_{hitung} = 3,91$  lebih kecil dari pada  $\chi^2_{tabel} = 7,8$  dengan  $\alpha = 0,05$ , maka hipotesis  $H_0$  diterima. Jadi skor pretes kemampuan berfikir kreatif matematis kelas kontrol berdistribusi normal.

### Uji Normalitas Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Kontrol

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
42-46	3	46,5	-1,23	0,1093	4	4	0,25
47-51	6	51,5	-0,5	0,3085	11	7	0,14
52-56	10	56,5	0,22	0,5871	21	10	0,00
57-61	7	61,5	0,95	0,8289	29	8	0,13
62-66	3	66,5	1,68	0,9535	33	4	0,25
67-71	3	71,5	2,4	1	35	2	0,50
<b>Jumlah</b>							1,27

Karena  $\chi^2_{hitung} = 1,27$  lebih kecil dari pada  $\chi^2_{tabel} = 7,8$  dengan  $\alpha = 0,05$ , maka hipotesis  $H_0$  diterima. Jadi skor postes kemampuan berfikir kreatif matematis kelas kontrol berdistribusi normal.

**Uji Normalitas Skor Pretes Kemampuan Penalaran Matematis  
Kelas Eksperimen**

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
4-5	2	5,5	-1,50	0,0668	2	2	0,00
6-7	6	7,5	-0,64	0,2611	9	7	0,14
8-9	15	9,5	0,23	0,5910	21	12	0,75
10-11	8	11,5	1,10	0,8643	30	11	0,82
12-13	2	13,5	1,96	0,975	34	4	1,00
14-15	2	15,5	2,83	1	35	1	1,00
<b>Jumlah</b>							<b>3,71</b>

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 3,71$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,8$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka skor pretes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen berdistribusi normal.

**Uji Normalitas Skor Postes Kemampuan Penalaran Matematis  
Kelas Eksperimen**

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
16-19	1	19,5	2,17	1	35	3	1,33
20-23	1	23,5	1,39	0,9177	32	6	4,17
24-27	3	27,5	0,62	0,7324	26	11	5,82
28-31	14	31,5	-0,16	0,4364	15	9	2,78
32-35	9	35,5	-0,93	0,1762	6	4	6,25
36-39	7	39,5	-1,71	0,0436	2	2	12,50
<b>Jumlah</b>							<b>20,35</b>

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas dieproleh  $\chi^2_{hitung} = 20,346$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,8$ . Karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka skor postes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen berdistribusi tidak normal.

### Uji Normalitas Skor Pretes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
3 – 4	2	4,5	-1,57	0,0582	2	2	0
5 – 6	6	6,5	-0,65	0,2578	9	7	0,142857
7 – 8	11	8,5	0,27	0,6064	21	12	0,083333
9 -10	12	10,5	1,19	0,883	31	10	0,2
11 – 12	3	12,5	2,12	0,983	34	3	0
13 – 14	1	14,5	3,04	1	35	1	0
Jumlah	35					35	0,43

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 0,43$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,8$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka skor pretes kemampuan penalaran matematis kelas kontrol berdistribusi normal.

### Uji Normalitas Postes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
15-18	2	18,5	-1,77	0,0384	1	1	1
19 – 22	4	22,5	-0,90	0,1841	6	5	0,2
23 – 26	6	26,5	-0,03	0,488	17	11	2,272727
27 – 30	16	30,5	0,83	0,7967	28	11	1,454545
31 – 34	4	34,5	1,70	0,9554	33	5	0,2
35 – 38	1	38,5	2,57	1	35	2	0,5
<b>Jumlah</b>							5,63

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 5,63$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,8$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka skor postes kemampuan penalaran matematis kelas kontrol berdistribusi normal.



**Uji Normalitas Gain Ternormalkan  
Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis pada Kelas Eksperimen**

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
0,76-0,86	6	0,865	2,41	1	35	5	0,2
0,65-0,75	14	0,755	1,05	0,8531	30	12	0,33333
0,54-0,64	10	0,645	0,05	0,5199	18	12	0,83333
0,43-0,53	3	0,535	-0,95	0,1711	5	5	0,8
0,32-0,42	2	0,425	-1,95	0,0256	1	1	0
<b>Jumlah</b>							<b>1,42</b>

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,42$  dan  $\chi^2_{tabel} = 5,99$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka gain kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen berdistribusi normal.

**Uji Normalitas Gain Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis pada  
Kelas Kontrol**

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif f	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
0,703-0,803	6	0,8035	2,13	1	35	4	1
0,602-0,702	9	0,7025	1,13	0,8708	31	12	0,75
0,501-0,601	14	0,6015	0,01	0,54	19	12	0,33333
0,400-0,500	6	0,5005	-0,87	0,19	7	7	0,14285
<b>Jumlah</b>							<b>2,23</b>

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 2,23$  dan  $\chi^2_{tabel} = 3,81$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka gain kemampuan berfikir kreatif matematis kelas kontrol berdistribusi normal.

### Uji Normalitas Gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
0,82-0,93	11	0,935	1,47	1	35	8	1,13
0,70-0,81	8	0,815	0,72	0,7642	27	10	0,4
0,58-0,69	11	0,695	-0,03	0,488	17	1	100
0,46-0,57	3	0,575	-0,13	0,4483	16	4	0,25
0,34-0,45	1	0,455	-1,53	0,063	2	1	0,00
0,22-0,33	1	0,335	-2,28	0,0113	1	1	0,00
<b>Jumlah</b>							101,78

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 101,78$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,8$ . Karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka gain kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

### Uji Normalitas Gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Kontrol

Skor	$f_o$	Limit Atas	Z	Proporsi kumulatif	Frekuensi kumulatif	$f_e$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
0,752-0,852	2	0,8525	2,07	1,0000	35	4	1
0,651-0,751	8	0,7515	1,27	0,8980	31	7	0,142857
0,550-0,650	13	0,6505	0,48	0,6844	24	11	0,363636
0,449-0,549	6	0,5495	-0,32	0,3745	13	7	0,142857
0,348-0,448	5	0,4485	-1,11	0,1562	6	5	0
0,247-0,347	1	0,3475	-1,91	0,0281	1	1	0
<b>Jumlah</b>							1,65

Berdasarkan perhitungan pada tabel di atas diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,65$  dan  $\chi^2_{tabel} = 7,8$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka gain kemampuan penalaran matematis kelas kontrol berdistribusi normal.

### Uji Homogenitas Varians Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis yang akan di uji

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan :

$\sigma_e^2$  = Varians kelas eksperimen

$\sigma_k^2$  = Varians Kelas Kontrol

$H_0$  : Hipotesis pembanding bahwa kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama

$H_1$  : Hipotesis kerja bahwa kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2}$$

$$F = \frac{(3,6)^2}{(3,17)^2}$$

$$F = \frac{12,96}{10,04}$$

$$F = 1,29$$

$$F_{\text{hitung}} = 1,29$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,77 (\alpha = 0,05, dk_1 = dk_2 = 34)$$

Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi varians pretes kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen

### Uji Homogenitas Varians Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis yang akan di uji

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan :

$\sigma_e^2$  = Varians kelas eksperimen

$\sigma_k^2$  = Varians Kelas Kontrol

$H_0$  : Hipotesis pembandingan bahwa kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

$H_1$  : Hipotesis kerja bahwa kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama.

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2}$$

$$F = \frac{(7,28)^2}{(6,88)^2}$$

$$F = \frac{52,99}{47,33}$$

$$F = 1,12$$

$$F_{\text{hitung}} = 1,12$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,77 (\alpha = 0,05, dk_1 = dk_2 = 34)$$

Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi varians postes kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen

### Uji Homogenitas Varians Pretes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis yang akan di uji

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan :

$\sigma_e^2$  = Varians kelas eksperimen

$\sigma_k^2$  = Varians Kelas Kontrol

$H_0$  : Hipotesis perbandingan bahwa kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama

$H_1$  : Hipotesis kerja bahwa kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2}$$

$$F = \frac{(2,31)^2}{(2,17)^2}$$

$$F = \frac{5,34}{4,71}$$

$$F = 1,13$$

$$F_{\text{hitung}} = 1,13$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,77 (\alpha = 0,05, dk_1 = dk_2 = 34)$$

Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi varians pretes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

### Uji Homogenitas Varians Postes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis yang akan di uji

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan :

$\sigma_e^2$  = Varians kelas eksperimen

$\sigma_k^2$  = Varians Kelas Kontrol

$H_0$  : Hipotesis pembanding bahwa kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kontrol adalah sama

$H_1$  : Hipotesis kerja bahwa kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kontrol adalah tidak sama

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2}$$

$$F = \frac{(5,15)^2}{(4,61)^2}$$

$$F = \frac{26,52}{21,25}$$

$$F = 1,25$$

$$F_{\text{hitung}} = 1,25$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,77 (\alpha = 0,05, dk_1 = dk_2 = 34)$$

Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi varians postes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

### Uji Homogenitas Varians Gain Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis yang akan di uji

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan :

$\sigma_e^2$  = Varians kelas eksperimen

$\sigma_k^2$  = Varians Kelas Kontrol

$H_0$  : Hipotesis pembandingan bahwa gain kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama

$H_1$  : Hipotesis kerja bahwa gain kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2}$$

$$F = \frac{(0,108)^2}{(0,101)^2}$$

$$F = \frac{0,012}{0,010}$$

$$F = 1,20$$

$$F_{\text{hitung}} = 1,20$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,77 (\alpha = 0,05, dk_1 = dk_2 = 34)$$

Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi varians skor gain kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen

### Uji Homogenitas Varians Gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis yang akan di uji

$$H_0 : \sigma_e^2 = \sigma_k^2$$

$$H_1 : \sigma_e^2 \neq \sigma_k^2$$

Dengan :

$\sigma_e^2$  = Varians kelas eksperimen

$\sigma_k^2$  = Varians Kelas Kontrol

$H_0$  : Hipotesis pembanding bahwa gain kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama

$H_1$  : Hipotesis kerja bahwa kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak sama

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2}$$

$$F = \frac{(0,16)^2}{(0,127)^2}$$

$$F = \frac{0,026}{0,016}$$

$$F = 1,63$$

$$F_{\text{hitung}} = 1,63$$

$$F_{\text{tabel}} = 1,77 (\alpha = 0,05, dk_1 = dk_2 = 34)$$

Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ , maka  $H_0$  diterima. Jadi varians skor gain kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.



### Uji Perbedaan Rata-Rata Pretes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x \neq \mu_y$$

Rumus yang digunakan adalah uji-t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{s^2_{x-y} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

$$\text{dengan } s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2} \quad (\text{Ruseffendi, 1998})$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata kelompok kontrol

$\bar{Y}$  = rata-rata kelompok eksperimen

$n_x$  = banyaknya subjek kelompok kontrol

$n_y$  = banyaknya subjek kelompok eksperimen

$s^2_{x-y}$  = standar deviasi gabungan

$s_x^2$  = varians kelompok kontrol

$s_y^2$  = varians kelompok eksperimen

Diketahui :

$$\bar{X} = 17,4 ; S_x = 3,17 ; n_x = 35$$

$$\bar{Y} = 15,8 ; S_y = 3,63 ; n_y = 35$$

sehingga diperoleh

$$\sum (X - \bar{X})^2 = s_x^2 (n - 1) = (3,17)^2 (35 - 1) = 341,66$$

$$\sum (Y - \bar{Y})^2 = s_y^2 (n - 1) = (3,63)^2 (35 - 1) = 448,01$$

$$s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2} = \frac{341,66 + 448,01}{35 + 35 - 2} = \frac{789,67}{68} = 11,61$$

jadi

$$t = \frac{17,4 - 15,8}{\sqrt{11,61 \left( \frac{1}{35} + \frac{1}{35} \right)}} = 1,90$$

$$t_{\text{hitung}} = 1,90$$

Dengan t-tabel dengan derajat kebebasan  $dk = n_x + n_y - 2 = 35 + 35 - 2 = 68$  dan  $\alpha = 0,05$  ( uji dua pihak ,  $\frac{1}{2} \alpha = 0,025$ ) diperoleh 2,00. Karena  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  maka **H<sub>0</sub> diterima**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata pretes kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol **tidak berbeda**.

### Uji Perbedaan Rata-Rata Pretes Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x \neq \mu_y$$

Rumus yang digunakan adalah uji-t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{s^2_{x-y} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

$$\text{dengan } s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2} \quad (\text{Ruseffendi, 1998})$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata kelompok kontrol

$\bar{Y}$  = rata-rata kelompok eksperimen

$n_x$  = banyaknya subjek kelompok kontrol

$n_y$  = banyaknya subjek kelompok eksperimen

$s^2_{x-y}$  = standar deviasi gabungan

$s_x^2$  = varians kelompok kontrol

$s_y^2$  = varians kelompok eksperimen

Diketahui :

$$\bar{X} = 8,97 ; S_x = 2,31 ; n_x = 35$$

$$\bar{Y} = 7,91 ; S_y = 2,17 ; n_y = 35$$

sehingga diperoleh

$$\sum (X - \bar{X})^2 = s_x^2 (n - 1) = (2,30)^2 (35 - 1) = 181,43$$

$$\sum (Y - \bar{Y})^2 = s_y^2 (n - 1) = (2,17)^2 (35 - 1) = 160,10$$

$$s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2} = \frac{181,43 + 160,10}{35 + 35 - 2} = \frac{341,53}{68} = 5,02$$

$$t = \frac{8,97 - 7,91}{\sqrt{5,02 \left( \frac{1}{35} + \frac{1}{35} \right)}} = 1,92$$

Jadi,  $t_{\text{hitung}} = 1,92$

Untuk t-tabel dengan derajat kebebasan  $dk = n_x + n_y - 2 = 35 + 35 - 2 = 68$  dan  $\alpha = 0,05$  ( uji dua pihak ,  $\frac{1}{2} \alpha = 0,025$ ) diperoleh 2,00. Karena  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  maka  **$H_0$  diterima**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata pretes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol **tidak berbeda**.

### Uji Perbedaan Rata-Rata Postes Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x \neq \mu_y$$

Rumus yang digunakan adalah uji-t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{s^2_{x-y} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

$$\text{dengan } s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2} \quad (\text{Ruseffendi, 1998})$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata kelompok kontrol

$\bar{Y}$  = rata-rata kelompok eksperimen

$n_x$  = banyaknya subjek kelompok kontrol

$n_y$  = banyaknya subjek kelompok eksperimen

$s_{x-y}$  = standar deviasi gabungan

$s_x^2$  = varians kelompok kontrol

$s_y^2$  = varians kelompok eksperimen

Diketahui :

$$\bar{X} = 60,1 ; S_x = 7,28 ; n_x = 35$$

$$\bar{Y} = 54,97 ; S_y = 6,88 ; n_y = 35$$

sehingga diperoleh

$$\sum (X - \bar{X})^2 = s_x^2 (n-1) = (7,28)^2 (35-1) = 1801,95$$

$$\sum (Y - \bar{Y})^2 = s_y^2 (n-1) = (6,88)^2 (35-1) = 1609,37$$

$$s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2} = \frac{1801,95 + 1609,37}{35 + 35 - 2} = \frac{3411,32}{68} = 50,17$$

$$t = \frac{60,1 - 54,97}{\sqrt{50,17 \left( \frac{1}{35} + \frac{1}{35} \right)}} = 3,03$$

jadi  $t_{\text{hitung}} = 3,03$

Untuk t-tabel dengan derajat kebebasan  $dk = n_x + n_y - 2 = 35 + 35 - 2 = 68$  dan  $\alpha = 0,05$  (uji satu pihak) diperoleh  $t_{0,95}(68) = 1,67$ . Karena  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka  **$H_0$  ditolak**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata postes kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Karena  $n_1$  dan  $n_2$  lebih dari 20, maka digunakan pendekatan kurva normal rumus  $Z$ .

$$U_e = n_e n_k + \frac{1}{2} n_e (n_e + 1) - \sum P_e = 35 \cdot 35 + \frac{1}{2} 35 (35 + 1) - 890,815 = 964,185$$

$$U_k = n_e n_k + \frac{1}{2} n_k (n_k + 1) - \sum P_k = 35 \cdot 35 + \frac{1}{2} 35 (35 + 1) - 1452,205 = 402,8$$

Karena  $U_e > U_k$ , maka yang diambil sebagai  $U = 402,8$  yang digunakan dalam rumus  $Z$

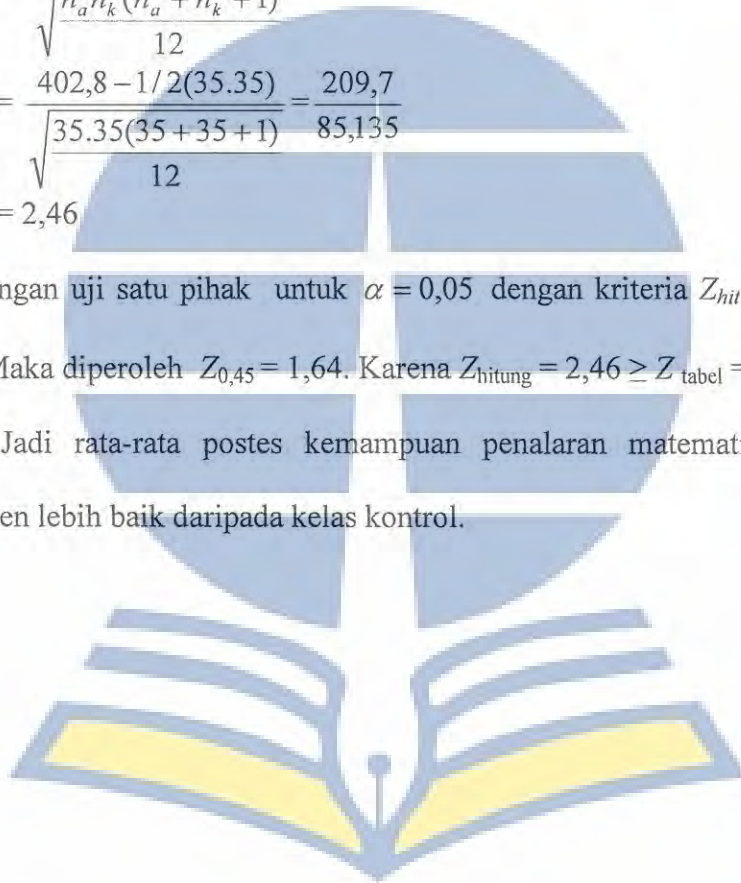
Selanjutnya digunakan pendekatan kurva normal rumus  $Z$  sebagai berikut :

$$Z = \frac{U - 1/2 n_e n_k}{\sqrt{\frac{n_a n_k (n_a + n_k + 1)}{12}}}$$

$$Z = \frac{402,8 - 1/2(35 \cdot 35)}{\sqrt{\frac{35 \cdot 35 (35 + 35 + 1)}{12}}} = \frac{209,7}{85,135}$$

$$Z = 2,46$$

$Z_{\text{kritis}}$  dengan uji satu pihak untuk  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria  $Z_{\text{hit}} \geq Z_{(0,5 - \alpha)}$   $H_0$  ditolak. Maka diperoleh  $Z_{0,45} = 1,64$ . Karena  $Z_{\text{hitung}} = 2,46 \geq Z_{\text{tabel}} = 1,64$ , maka  $H_0$  ditolak. Jadi rata-rata postes kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.



**Uji Perbedaan Rata-rata Gain Ternormalkan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

$H_0 : \mu_x = \mu_y$

$H_1 : \mu_x > \mu_y$

Rumus yang digunakan adalah uji-t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{s^2_{x-y} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

dengan  $s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2}$  (Ruseffendi, 1998)

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata kelompok kontrol

$\bar{Y}$  = rata-rata kelompok eksperimen

$n_x$  = banyaknya subjek kelompok kontrol

$n_y$  = banyaknya subjek kelompok eksperimen

$s_{x-y}$  = standar deviasi gabungan

$s_x^2$  = varians kelompok kontrol

$s_y^2$  = varians kelompok eksperimen

Diketahui :

$\bar{X} = 0,64 ; S_x = 0,108 ; n_x = 35$

$\bar{Y} = 0,588 ; S_y = 0,101 ; n_y = 35$

sehingga diperoleh

$\sum (X - \bar{X})^2 = s_x^2 (n - 1) = (0,108)^2 (35 - 1) = 0,397$

$\sum (Y - \bar{Y})^2 = s_y^2 (n - 1) = (0,101)^2 (35 - 1) = 0,347$

$s^2_{x-y} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2} = \frac{0,397 + 0,347}{35 + 35 - 2} = \frac{0,743}{68} = 0,011$

jadi

$t = \frac{0,64 - 0,588}{\sqrt{0,011 \left( \frac{1}{35} + \frac{1}{35} \right)}} = \frac{0,052}{0,025} = 2,08$

Untuk t-tabel,  $dk = n_x + n_y - 2 = 35 + 35 - 2 = 68$  dan  $\alpha = 0,05$  ( uji satu pihak ) diperoleh  $t_{0,95}(68) = 1,67$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  **$H_0$  ditolak**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata gain ternormalkan kemampuan berfikir kreatif matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

### Uji Perbedaan Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel: Pengujian Dengan Mann-Whitney U-Test

No	Kelas Eksperimen	Peringkat Kelas	Kelas Kontrol	Peringkat Kelas
1	0,93	1,00	0,85	7,50
2	0,91	2,00	0,79	15,50
3	0,89	3,00	0,75	19,00
4	0,87	4,50	0,74	20,00
5	0,87	4,50	0,70	24,00
6	0,86	6,00	0,69	25,50
7	0,85	7,50	0,68	27,00
8	0,84	9,30	0,67	28,50
9	0,84	9,30	0,67	28,50
10	0,84	9,30	0,66	30,00
11	0,83	12,00	0,65	31,25
12	0,81	13,50	0,65	31,25
13	0,81	13,50	0,65	31,25
14	0,79	15,50	0,65	31,25
15	0,77	17,50	0,64	35,25
16	0,77	17,50	0,64	35,25
17	0,72	21,00	0,64	35,25
18	0,71	22,50	0,63	39,20
19	0,71	22,50	0,61	44,25
20	0,69	25,50	0,61	44,25
21	0,64	35,25	0,59	49,25
22	0,63	39,20	0,59	49,25
23	0,63	39,20	0,58	53,00
24	0,63	39,20	0,55	54,00
25	0,63	39,20	0,52	56,20
26	0,61	44,25	0,52	56,20
27	0,61	44,25	0,52	56,50
28	0,6	48	0,49	61,00
29	0,59	49,25	0,47	62,00
30	0,59	49,25	0,46	63,00
31	0,53	55	0,41	64,50
32	0,52	56,2	0,41	64,50
33	0,52	56,2	0,39	66,00
34	0,38	67	0,37	68,00
35	0,27	69,5	0,27	69,50

Karena  $n_1$  dan  $n_2$  lebih dari 20, maka digunakan pendekatan kurva normal rumus Z.

$$U_e = n_e n_k + \frac{1}{2} n_e (n_e + 1) - \sum P_e = 35 \cdot 35 + \frac{1}{2} 35 (35 + 1) - 550 = 1305$$

$$U_k = n_e n_k + \frac{1}{2} n_k (n_k + 1) - \sum P_k = 35 \cdot 35 + \frac{1}{2} 35 (35 + 1) - 989,6 = 865,4$$

Karena  $U_e > U_k$ , maka yang diambil sebagai  $U = U_k = 865,4$

Selanjutnya digunakan pendekatan kurva normal rumus Z sebagai berikut :

$$Z = \frac{U - \frac{1}{2} n_e n_k}{\sqrt{\frac{n_e n_k (n_e + n_k + 1)}{12}}}$$

$$Z = \frac{865,4 - 1/2(35 \cdot 35)}{\sqrt{\frac{35 \cdot 35 (35 + 35 + 1)}{12}}}$$

$$= \frac{252,9}{85,135}$$

$$Z = 2,97$$

$Z_{kritis}$  dengan uji satu pihak untuk  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria  $Z_{hit} \geq Z_{(0,5 - \alpha)}$   $H_0$

ditolak. Maka diperoleh  $Z_{0,45} = 1,64$ . Karena  $Z_{hitung} = 2,97 \geq Z_{tabel} = 1,64$ , maka  $H_0$  ditolak. Jadi rata-rata gain ternormalkan kemampuan penalaran matematis siswa kelompok eksperimen **lebih baik** daripada kelas kontrol.







## BAHAN AJAR

### KAIDAH PENCACAHAN DAN PERMUTASI

#### A. Aturan Pengisian Tempat Yang Tersedia.

Dalam kehidupan sehari-hari sering kita mendapatkan permasalahan yang berhubungan dengan kemungkinan banyaknya cara yang akan terjadi dari suatu percobaan. Untuk memperjelas permasalahan seperti ini perhatikan contoh berikut.

##### contoh 1 :

Iwan pergi ke Toko untuk membeli pakaian yang terdiri dari 2 celana masing-masing berwarna hitam, dan biru, serta 4 baju masing-masing berwarna putih, kuning, merah dan ungu. Jika Iwan ingin mengkombinasikan pakaian yang telah dibeli tersebut terdapat berapa pasangan (susunan) baju dan celana yang dapat dipakai oleh Iwan? Gunakan berbagai cara untuk menyelesaikannya!

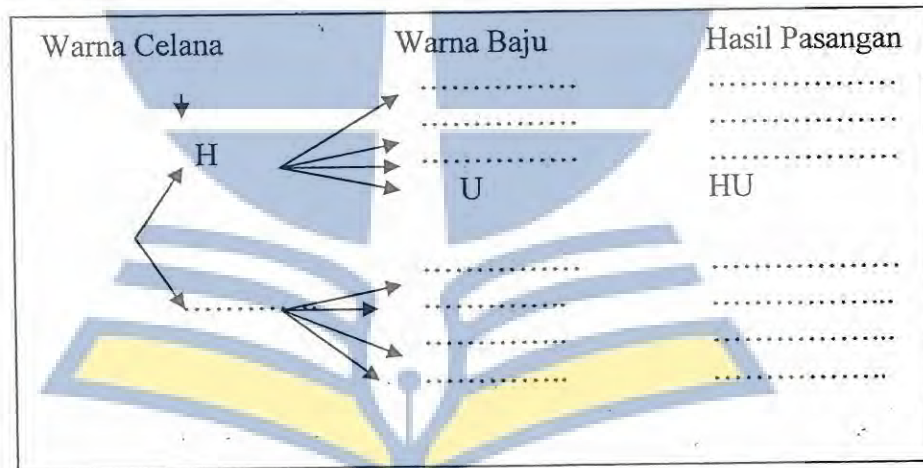
##### Pembahasan 1

Misalkan :

warna celana :H = Hitam; B = Biru

warna baju :P = Putih, K = Kuning, M = Merah, U = Ungu

Gunakan diagram pohon agar kamu dapat memadukan warna celana dan baju yang dapat pakai oleh Iwan



Setelah kamu memasang semua kemungkinan berapakah jumlah pasangan secara keseluruhan yang dapat dikenakan oleh Iwan?.....

Sebagai cara lain, gunakan tabel berikut agar kamu dapat menentukan jumlah pasangan celana dan baju yang dapat pakai oleh Iwan .

Warna Baju	...	.....	....	.....
Warna Celana				
.....	...	.....	....	.....
....	...	.....	....	.....

Dari tabel tersebut terdapat berapa pasangan baju dan celana yang dapat dipakai oleh Iwan? .....

Setelah menggunakan diagram pohon dan tabel. Coba gunakan pasangan terurut (produk kartesius), untuk menentukan jumlah kemungkinan pasangan celana dan baju yang dapat dikenakan oleh Iwan.

Coba kamu tuliskan himpunan pasangan terurut tersebut !

.....  
 .....  
 .....

Berapakah jumlah unsur (anggota) dalam pasangan terurut tersebut ?.....

Setelah kamu menggunakan ketiga cara di atas apakah mempunyai hasil yang sama ?.....

Sehingga banyaknya cara untuk mengkombinasikan pasangan celana dan baju yang dapat dipakai oleh Iwan adalah .....x ..... = .....cara

#### Latihan Soal:

- Untuk membantu kelancaran proses pembelajaran dalam kelas kamu akan dipilih seorang ketua, sekretaris dan bendahara dari 3 orang calon yang memenuhi syarat. Berapa banyak cara kamu dapat mengkombinasikan ketiga posisi tersebut?
- Andi akan bepergian dari kota Ampenan (A) menuju Cakranegara (C). Untuk sampai ke Mataram dapat dilewati melalui kota Mataram (M) dengan tiga jalan. Kemudian dari kota Mataram (M) menuju Cakranegara (C) dapat ditempuh dengan 4 jalan.
  - Gambarlah jaringan jalan yang menunjukkan hubungan kota Ampenan Mataram , dan Cakranegara
  - Berapakah banyaknya cara yang dapat dilalui oleh Andi untuk bepergian dari kota Ampenan menuju Cakranegara..

**Berdasarkan ilustrasi di atas maka disimpulkan bahwa:**

**Jika kejadian M dapat terjadi x cara dan kejadian N dapat terjadi y cara maka kedua kejadian dapat terjadi dalam .....cara**

#### B. Faktorial dari suatu Bilangan asli

Faktorial dari suatu bilangan asli didefinisikan sebagai berikut :

Untuk setiap bilangan asli n, didefinisikan :

$$n! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times (n-2)(n-1) \times n$$

Lambang atau notasi n! dibaca sebagai n faktorial.

Didefinisikan pula bahwa :

$$1! = 1 \text{ dan } 0! = 1$$

Dengan menggunakan definisi tersebut, faktorial suatu bilangan asli dapat ditentukan. Coba kamu selesaikan faktorial bilangan asli berikut ini :

$$5! = \dots\dots\dots$$

$$6! = \dots\dots\dots$$

$$7! = \dots\dots\dots$$

### C. Permutasi dari unsur-unsur yang berbeda

Masalah permutasi sering kita dapatkan dalam kehidupan sehari-hari.

Berikut ini merupakan contoh bagaimana menerapkan aturan permutasi.

#### Contoh soal 2:

Misalkan terdapat tiga buah angka 4, 5, dan 6. dari angka tersebut kita menyusun suatu bilangan yang terdiri dari 3 angka dengan bilangan-bilangan itu tidak mempunyai angka yang sama. Berapakah jumlah susunan yang dapat dibentuk? Perhatikan susunan bilangan yang dapat terbentuk dengan dua cara!

#### Pembahasan 2

##### a).Jumlah susunan yang dapat dibentuk:

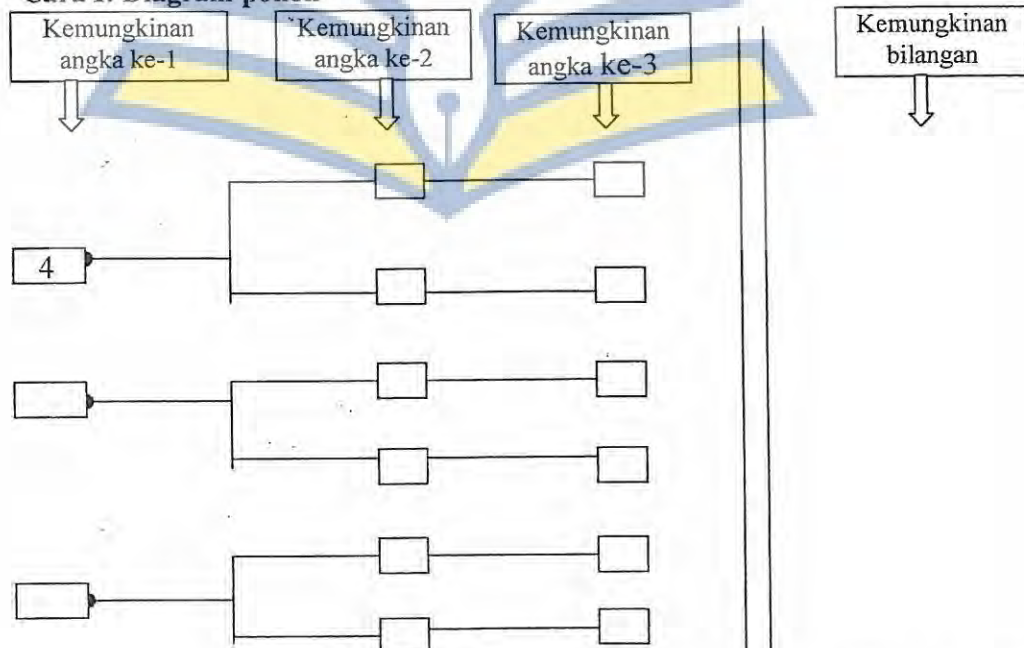
1. Angka ke-1 dalam susunan bilangan dapat dipilih ..... cara.
2. Angka ke-2 dalam susunan bilangan dapat dipilih ....cara.
3. Angka ke 3 dalam susunan bilangan dapat dipilih ... cara.

Dengan menggunakan aturan perkalian, banyaknya susunan yang mungkin itu seluruhnya:  $\dots\dots \times \dots\dots \times \dots\dots = \dots\dots$  cara

##### b). Susunan bilangan yang dapat dibentuk

Terdapat dua cara untuk memperlihatkan kemungkinan susunan bilangan yang terbentuk yaitu:

##### Cara I: Diagram pohon



Perhatikan gambar di atas coba kamu isi kotak yang masing kosong dan kemudian tulislah kemungkinan susunan bilangan yang dapat dibentuk.

Banyak cara untuk membuat susunan bilangan ?.....

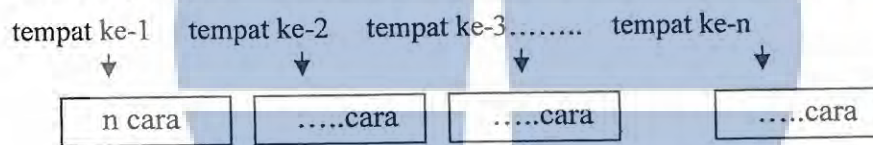
Posisi Angka ke-1	Posisi Angka Ke-2	Posisi Angka Ke-3	Susunan Bilangan
	.....	.....	.....
	.....	.....	.....
	.....	.....	.....
	.....	.....	.....

**Cara II: Menggunakan Tabel**

Susunan yang kamu peroleh seperti di atas disebut susunan ..... unsur yang diambil dari .... unsur yang tersedia.

Berdasarkan contoh di atas maka dapat dibuat aturan umum berikut:

Jika terdapat n jenis unsur ditempatkan pada n buah tempat maka diperoleh formula:



banyaknya cara menyusun adalah :  $P_n^n = n \times \dots \times \dots \times \dots$   
 $= \dots!$

**Contoh 3 :**

Misalkan terdapat empat angka yaitu 4,5,6 dan 7 akan disusun suatu bilangan yang terdiri dari dua angka dengan bilangan-bilangan itu tidak mempunyai angka yang sama, berapakah banyak susunan bilangan yang dapat dibentuk dan daftarkan susunan bilangan tersebut?

**Pembahasan 3:**

a). Banyaknya susunan bilangan yang dapat dibentuk adalah

.....

.....

.....

.....

b). Daftarkan semua susunan bilangan tersebut:

1) Dengan menggunakan diagram pohon:

.....

.....

2). Dengan menggunakan tabel:

.....  
 .....  
 .....

Dari contoh di atas nampak bahwa susunan yang kamu peroleh seperti di atas disebut permutasi ..... unsur yang diambil dari .... unsur yang tersedia. Untuk mempersingkat ditulis:

$$P_2^4 = 4 \times 3 = \frac{4!}{(4-2)!} = \frac{4!}{2!} =$$

Berdasarkan deskripsi contoh di atas maka disimpulkan bahwa:

Banyaknya permutasi .....unsur yang diambil dari .....unsur yang tersedia ditentukan oleh aturan:

$$P_r^n = \dots \times \dots \times \dots \times \dots = \frac{\dots!}{(\dots - \dots)!}$$

Setelah kamu menggunakan diagram pohon dan tabel untuk membuat kemungkinan susunan yang dapat dibentuk jawablah pertanyaan berikut:

1. Apakah bilangan yang terbentuk angkanya salalu berulang?.....
2. Apakah urutan angka yang terbentuk diperhatikan (mislanya apakah susunan 456 = 654)?.....

Berdasarkan deskripsi di atas coba kamu berikan definisi tentang permutasi sesuai dengan kata-katamu sendiri

.....  
 .....  
 .....

**D. Permutasi yang Memuat Unsur yang Sama**

Pada pembicaraan sebelumnya permutasi yang ditekankan adalah banyaknya unsur yang tersedia memiliki unsur yang berbeda. Sekarang timbul pertanyaan bagaimana jika jumlah n unsur yang tersedia memiliki unsur yang sama?

**Contoh 3**

Misalnya terdapat susunan huruf "MAMA". Berapa banyak susunan huruf yang dapat disusun dari kata "MAMA"?

**Pembahasan 3**

- Gunakan cara menyusun dengan menggunakan pendekatan unsur-unsurnya berbeda. Oleh karena itu kita dapat menggunakan indeks sehingga dapat diperoleh seperti kolom (1) pada tabel dibawah.
- Karena  $M_1 = M_2$  dan  $A_1 = A_2$ , maka berapa susunan yang mungkin?

Susunan dengan indeks	Susunan tanpa indeks ( $M_1 = M_2; A_1 = A_2$ )	Susunan dengan Indeks	Susunan tanpa indeks ( $M_1 = M_2; A_1 = A_2$ )
$M_1 A_1 M_2 A_2$	[Blank]	$A_1 A_2 M_2 M_1$	.....
$M_1 A_2 M_2 A_1$		$A_1 A_2 M_1 M_2$	.....
$M_2 A_2 M_1 A_1$		$A_2 A_1 M_2 M_1$	.....
$M_2 A_1 M_1 A_2$		$A_2 A_1 M_1 M_2$	.....
$M_1 M_2 A_1 A_2$		$A_2 M_2 M_1 A_1$	.....
$M_1 M_2 A_2 A_1$		$A_2 M_1 M_2 A_1$	.....
$M_2 M_1 A_2 A_1$		$A_1 M_1 M_2 A_2$	.....
$M_2 M_1 A_1 A_2$		$A_1 M_2 M_1 A_2$	.....
$M_1 A_1 A_2 M_2$		$A_1 M_2 A_2 M_1$	.....
$M_1 A_2 A_1 M_2$		$A_1 M_1 A_2 M_2$	.....
$M_2 A_1 A_2 M_1$		$A_2 M_1 A_1 M_2$	.....
$M_2 A_2 A_1 M_1$		$A_2 M_2 A_1 M_1$	.....

Pada kata MAMA terdapat 2 huruf A yang sama dan 2 huruf M yang sama maka setiap pengaturan huruf A akan berulang sebanyak .....kali dan 2 huruf M akan berulang sebanyak.....kali, maka banyak susunan dari empat huruf yang tersedia dibagi dengan  $2 \times 2$ . Jadi banyak susunan huruf yang dapat disusun dari kata "MAMA" =

$$\frac{\dots\dots!}{2 \times 2} = \frac{\dots!}{\dots! \times \dots!} = \dots$$

Kerjakan contoh berikut:

- Berapa banyak susunan huruf yang dapat disusun dari kata "ABA"?
- Berapa banyak susunan huruf yang dapat disusun dari kata "PAPAKU"?

Berdasarkan deskripsi di atas maka coba buatlah kesimpulan secara umum tentang permutasi yang memuat beberapa unsur yang sama

.....  
 .....  
 .....

#### E. Penutup

**Kerjakan secara individu soal pekerjaan rumah berikut:**

1. Sebuah organisasi terdiri atas 8 anggota putra dan 7 anggota putri. Akan dipilih 1 orang anggota putra dan 1 orang anggota putri. Berapakah banyaknya cara untuk memilih susunan pengurus dalam organisasi tersebut?
2. Sekarang coba kamu berikan beberapa contoh tentang permutasi dan bukan permutasi!
3. Berapa banyak bilangan yang terdiri atas tiga angka yang dapat dibentuk dari angka-angka berikut:
  - a. 5,6,7, dan 8
  - b. 1,2,3,4,5,dan 6
4. Dalam suatu kelas terdapat 5 orang murid yang diajukan oleh teman-temanmu untuk dipilih menjadi calon ketua OSIS dan sekretaris OSIS. Berapakah banyaknya susunan yang dapat dibuat untuk dipilih menjadi ketua dan sekretaris OSIS? Tunjukkan susunan tersebut dengan dua cara!
5. Misalnya terdapat susunan huruf "KAKAK". Berapakah banyaknya susunan huruf yang dapat disusun dari kata "KAKAK"?



## BAHAN AJAR

### PERMUTASI DAN KOMBINASI

#### A. Permutasi Siklis

Pada permasalahan sebelumnya kita sudah mempelajari permutasi biasa. Sekarang timbul suatu permasalahan dalam permutasi siklis.

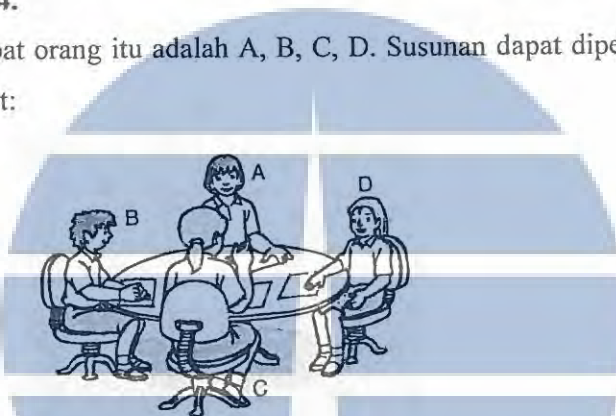
#### Contoh 4

Misalkan terdapat empat orang yang akan duduk pada empat buah kursi yang mengelilingi sebuah meja bundar. Berapakah susunan yang mungkin?

Jelaskan masing-masing susunan tersebut!

#### Pembahasan 4.

Misalkan Empat orang itu adalah A, B, C, D. Susunan dapat diperlihatkan seperti pada gambar berikut:



**Gambar 1.**

Susunan pada gambar 1 di atas dapat dibaca sebagai berikut:

1. Jika huruf A sebagai urutan pertama maka diperoleh susunan.....
2. Jika Huruf B Sebagai urutan pertama maka diperloeh susunan.....
3. Jika Huruf C sebagai urutan pertama maka diperloeh susunan.....
4. Jika huruf D sebagai urutan pertama maka diperloeh susunan.....

Dari ke-4 susunan yang kamu peroleh berdasarkan gambar 1 di atas, apakah yang dapat kamu simpulkan ?

.....

.....

Sekarang buatlah susunan dan gambar yang lain serta apakah yang dapat kamu simpulkan?.....

Apakah masih ada bentuk susunan lain yang dapat kamu perlihatkan?

Coba buat terlebih dahulu dalam bentuk gambar!

.....

.....

.....



Jadi banyaknya susunan 4 orang yang duduk di kursi mengelilingi sebuah meja bundar adalah.....

Untuk menentukan banyaknya susunan yang mungkin 4 orang duduk pada kursi mengelilingi sebuah meja bundar dapat ditentukan:

1. Pilihlah sebuah unsur misalnya A sebagai titik acuan pada lingkaran
2. Permutasikan unsur-unsur yang lain. Yaitu ...!

Jadi banyaknya permutasi siklis dari 4 unsur A, B, C, dan D ditentukan dengan .....

Berdasarkan gambaran diatas buatlah kesimpulan tentang permutasi siklis sesuai dengan kata-katamu sendiri

.....

.....

### B. Kombinasi

Pada bagian terdahulu kita telah mempelajari tentang permutasi dan penerapannya dalam permasalahan sehari-sehari. Sekarang kita akan mencoba untuk mempelajari secara bersama-sama tentang kombinasi.

Masalah kombinasi tidak terlepas dengan permasalahan kehidupan kita sehari-hari.

#### Perhatikan masalah berikut ini

*Misalnya terdapat 4 siswa A, B, C dan D akan dipilih 2 orang siswa untuk menghadiri seminar tentang penanggulangan masalah NARKOBA.*

*Menurut kamu ada berapakah susunan perwakilan yang terjadi? Coba uraikan masing-masing susunan tersebut!*

Coba kamu buat susunan tersebut!

.....

.....

Dari susunan yang telah kamu buat coba kamu berikan komentar ?

.....

.....

Pada masalah di atas ada berapa unsur yang tersedia ? .....

Dari ..... unsur yang tersedia kita membuat kombinasi .....unsur atau dilambangkan dengan  ${}_4C_2$  atau  $C_2^4$

Dari gambaran di atas coba kamu berikan definisi kombinasi sesuai dengan kata-katamu sendiri!

.....  
 .....  
 .....  
 Sekarang timbul pertanyaan bagaimana menentukan banyaknya kombinasi  $r$  unsur yang diambil dari  $n$  unsur yang tersedia?

Perhatikan uraian berikut ini:

Dari permasalahan di atas terdapat 4 orang siswa yaitu A, B, C, dan D. Berarti kita akan menentukan banyaknya kombinasi ..... unsur dari .....unsur yang diberikan tersebut.

- Langkah pertama yang kita gunakan adalah menentukan permutasi ..... unsur dari .....unsur tersebut yaitu

$$P_{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

- Langkah kedua adalah mengubah hasil permutasi menjadi kasus kombinasi yaitu dengan menganggap susunan  $AB = BA$ . Sekarang susunan mana lagi yang dianggap sama? coba kamu sebutkan!

.....  
 .....

sekarang coba kamu lengkapi tabel di bawah ini:

Permutasi	Kombinasi
AB, BA	.....
AC,CA	.....
AD,DA	.....
BC,CB	.....
BD,DB	.....
CD,DC	.....

Perhatikan bahwa jumlah masing-masing baris pada kolom 1 adalah 2

Jadi  $2 \times 6 = 12$ ; karena masing-masing berulang 2 kali maka haruslah  $12/2 = 6$

Perhatikan bahwa masing-masing susunan tersebut berjumlah  $2!$  buah. Jadi kombinasi 2 unsur dari 4 unsur yang tersedia adalah

$${}^4C_2 = \frac{{}^4P_2}{\dots\dots\dots!}$$

$$= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

**Kerjakan Contoh Berikut:**

Seorang siswa harus mengerjakan 4 soal dari 10 soal yang tersedia. Tentukan banyaknya cara mengerjakan soal-soal tersebut

- a. Jika bebas memilih soal yang dikerjakan.
- b. Kembangkan pertanyaan lain dari soal tersebut dan jawablah pertanyaan tersebut!

Berdasarkan ilustrasi di atas secara umum aturan kombinasi berlaku:

.....  
 .....

#### Soal Pekerjaan Rumah:

1. Sebuah permata gelang memiliki 5 buah permata berlian dengan bentuk dan ukuran yang berbeda-beda. Kelima buah permata itu ditempatkan pada keliling gelang. Berapakah banyak susunan berlian yang dapat terjadi?
2. Coba kamu berikan 2 contoh tentang kombinasi dan bukan kombinasi!
3. Apakah perbedaan anatar permutasi dan kombinasi?
4. Sebuah pabrik tekstil akan membuat warna campuran yang terbentuk dari 3 warna dasar. Jika tersedia 6 warna dasar yang berlainan, berapa banyak warna campuran yang dapat dibuat?
5. Dalam sebuah kantong berisi 8 bola merah dan 5 bola biru. Dari kantong itu diambil 6 buah bola. Berapakah banyak pilihan untuk mengambil bola itu, jika 6 buah bola itu terdiri atas:
  - a. 3 bola merah dan 3 bola biru
  - b. 2 bola merah dan 4 bola biru
  - c. Buatlah kemungkinan kejadian lain terambilnya 6 bola dan hitunglah berapakah banyak cara yang terjadi dari masing-masing kejadian tersebut?



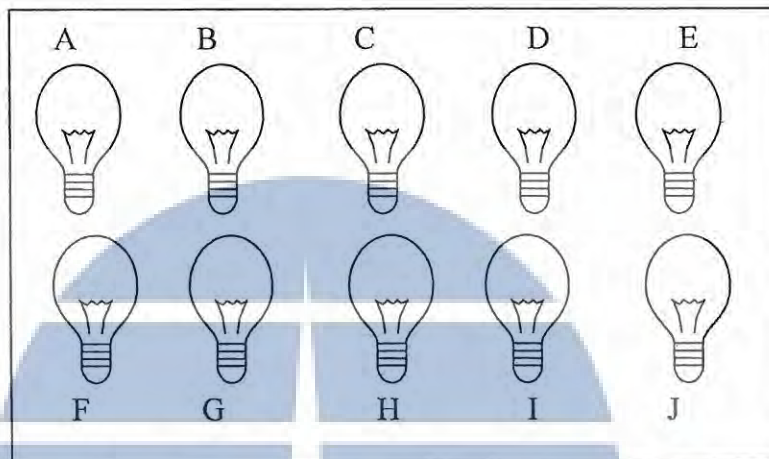
## BAHAN AJAR

### PELUANG SUATU KEJADIAN

#### A. Pengertian Percobaan, Kejadian, Ruang sampel dan Titik sampel

Untuk mempelajari konsep peluang terdapat beberapa bagian pokok yang harus diperhatikan yaitu, percobaan (eksperimen), kejadian (peristiwa), titik sampel dan ruang sampel. Untuk memahami beberapa konsep tersebut perhatikan masalah berikut ini:

Contoh 1:



*Dalam sebuah kotak terdapat 10 bola lampu dan diberi tanda (huruf) A, B, C, D, E, F, G, H, I, dan J. Mamad ingin mengambil satu buah bola lampu yang terletak dalam kotak tersebut dalam keadaan mata tertutup. Dalam masalah ini manakah yang termasuk percobaan (eksperimen), kejadian (peristiwa), titik sampel dan ruang sampel.*

Dari masalah di atas yang dimaksud dengan:

1. Percobaan (eksperimen) adalah:

.....

2. Kejadian adalah

.....

3. Ruang sampel adalah

.....

4. Titik sampel adalah

.....

Berdasarkan deskripsi yang terdapat pada dua contoh soal di atas maka coba tuliskan pengertian dari *percobaan, kejadian, ruang sampel dan titik sampel*.

#### B. Peluang satu kejadian

Dalam kegiatan sehari-hari sering kita mendengarkan kemungkinan atau kesempatan suatu peristiwa yang akan terjadi. Misalnya:

- 1). Kemungkinan Ahmad akan mendapat juara I pada semester dua
- 2). Kemungkinan guru matematika datang mengajar pada hari ini.

## 3). Kemungkinan akan terjadinya hujan

Tentunya banyak contoh kejadian atau peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menunjukkan pada suatu kemungkinan terjadinya peristiwa tersebut. Kemungkinan terjadinya peristiwa tersebut disebut.....

Namun timbul pertanyaan bagaimana menghitung kemungkinan (peluang ) suatu kejadian?

**(1). Menghitung Peluang dengan Pendekatan Frekuensi Nisbi**

contoh 3 :

*Misalkan seorang siswa melakukan pelemparan sekeping mata uang logam sebanyak 50 kali. Hitunglah banyaknya muncul tanda gambar atau angka, jika banyaknya lemparan 5, 10,15,20,25,30,35,40,45 dan 50 kali*

**Pembahasan 3:**

Isilah tabel berikut:

Banyaknya Lemparan	Banyaknya Munculnya Tanda Gambar	Frekuensi Nisbi (relatif) Munculnya Tanda Gambar
5		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		

Setelah melakukan percobaan sekian kali frekuensi nisbi (relatif) munculnya tanda gambar akan mendekati .....

Bilangan yang mendekati.....adalah peluang kejadian munculnya tanda gambar pada percobaan melempar sekeping mata uang logam.

Berdasarkan percobaan di atas berikan definisi tentang peluang suatu kejadian dengan pendekatan **frekuensi nisbi (relatif)** berdasarkan kata-katamu sendiri.

.....  
 .....  
 .....

## (2). Menghitung Peluang dengan Pendekatan Definisi Peluang Klasik

Dalam melakukan suatu percobaan kita telah ketahui bahwa munculnya suatu mata dadu mempunyai peluang yang sama untuk muncul.

Untuk mengetahui penerapan aturan ini mari perhatikan permasalahan berikut berikut ini:

*Pada percobaan melempar sebuah dadu bermata enam, hitunglah nilai peluang kejadian-kejadian berikut:*

- Kejadian A adalah munculnya mata dadu dengan angka genap*
- Kejadian E adalah munculnya mata dadu dengan angka-angka prima*

### Pembahasan

Pada percobaan melempar dadu hasil yang mungkin adalah.....dan semua mata dadu itu mempunyai kesempatan yang sama. Jadi  $n = \dots\dots\dots$

- Kejadian munculnya mata dadu genap adalah.....jadi  $k = \dots\dots\dots$  sehingga nilai peluang kejadian A adalah  $P(A) = \dots\dots\dots$
- Kejadian munculnya mata dadu prima adalah.....jadi  $k = \dots\dots\dots$  sehingga nilai peluang kejadian E adalah  $P(E) = \dots\dots\dots$

Berdasarkan deskripsi (gambaran) di atas buatlah definisi tentang menghitung besarnya nilai peluang menurut kata-katamu sendiri

.....

.....

.....

## (3) Menghitung Peluang dengan Pendekatan Ruang Contoh

Pada bagian terdahulu kamu sudah mengenal ruang contoh. Sekarang kita akan menghitung besaran nilai peluang dengan menggunakan ruang contoh.

**Perhatikan contoh berikutnya:**

*Sebuah dadu berisi enam dilempar satu kali. Hitunglah nilai peluang kejadian-kejadian berikut:*

- kejadian munculnya mata dadu angka genap*
- kejadian munculnya mata dadu angka kurang dari 5*

### pembahasan

Untuk menjawab soal di atas manakah yang termasuk ruang sampel

$$S = \{\dots\dots\dots\}$$

$$n(S) = \dots\dots\dots$$

- Misalnya kejadian munculnya mata dadu angka genap adalah  $E_1$  maka

$$P(E_1) = \dots\dots\dots$$

b. Misalnya kejadian munculnya mata dadu angka genap adalah  $E_2$  maka  $P(E_2)=\dots\dots\dots$

Berdasarkan deskripsi di atas buatlah definisi tentang peluang dengan menggunakan ruang contoh dengan kata-katamu sendiri

.....  
 .....

**Kisaran Nilai Peluang**

Diketahui bahwa  $\{ \}$  (himpunan kosong)  $\subset E$  dan  $E \subset S$ , sehingga  $\{ \} \subset E \subset S$

Banyaknya anggota himpunan-himpunan  $\{ \}$ ,  $E$ , dan  $S$  memenuhi hubungan berikut:

$$n \{ \} \leq n(E) \leq n(S)$$

$0 \leq n(E) \leq n(S)$ ; dibagi dengan  $n(S)$  diperoleh:

$$\frac{0}{n(S)} \leq \frac{n(E)}{n(S)} \leq \frac{n(S)}{n(S)}$$

$$0 \leq P(E) \leq 1;$$

Jadi, kisaran nilai peluang kejadian  $E$  mempunyai batas dari 0 sampai 1

**(4). Frekuensi harapan**

Sekarang coba perhatikan pelemparan sebuah dadu bermata enam sebanyak 20 kali. Apakah harapan kejadian yang muncul?.....

Misalnya kita mengharapkan munculnya mata dadu angka 1 sebanyak 2 kali, angka 2 sebanyak 6 kali, angka 3 sebanyak 5 kali, angka 4 sebanyak 3 kali, dan angka 6 sebanyak 4 kali.

Dari percobaan tersebut dapat dikatakan bahwa: Munculnya angka 1,2,3,4,5 dan 6 masing-masing sebanyak 2, 6, 5, 3 dan 4 kali menunjukkan frekuensi harapan kejadian munculnya mata dadu tersebut.

Untuk memahami lebih dalam tentang frekuensi harapan perhatikan contoh berikut:

*Misalnya pelemparan sebuah koin sebanyak 30 kali munculnya tanda gambar sebanyak 14 kali dan munculnya tanda gambar 16 kali. Berapakah frekuensi harapan munculnya tanda gambar?*

.....  
 .....

Coba kamu berikan contoh tentang sebuah kejadian yang menyatakan adanya suatu frekuensi harapan?

.....  
 .....

Berdasarkan deskripsi di atas berikan definisi tentang frekuensi harapan sesuai dengan kata-katamu sendiri.

.....  
 .....  
 .....

Sekarang bagaimana kita menentukan frekuensi harapan dari suatu percobaan?

Perhatikan contoh berikut:

Dalam pelemparan sebuah dadu sebanyak 50 kali berapa frekuensi harapan munculnya tanda gambar?.....

**Pembahasan**

Dalam percobaan sebelumnya diketahui bahwa peluang munculnya tanda gambar adalah.....

Dalam contoh di atas berapa kali pelemparan dadu?.....kali

Maka frekuensi harapan munculnya tanda gambar adalah

.....  
 .....

Dari deskripsi di atas, maka frekuensi harapan dari suatu kejadian dapat ditentukan dengan aturan:

**Frekuensi harapan** = ..... x .....

**(5). Peluang Komplemen Suatu Kejadian**

Untuk memahami peluang komplemen suatu kejadian perhatikan contoh berikut.

Misalkan dalam melakukan pelemparan sebuah koin sebanyak satu kali.

Ruang Contoh (S) = {....., .....}

Misalkan:

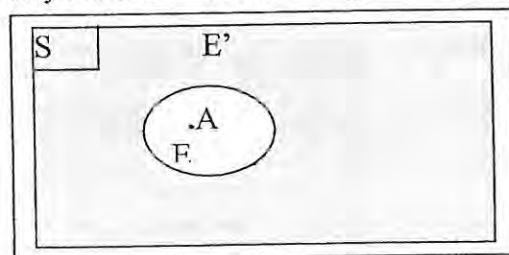
E kejadian munculnya tanda gambar, maka  $E = \{...\}$ , maka

$E'$  adalah kejadian....., maka  $E' = \{...\}$

Sekarang apakah yang dapat kamu katakan tentang E dan  $E'$ ?

Hubungan apa yang terjadi antara E,  $E'$  dan S

Coba dapat dinyatakan dalam bentuk diagram Venn



Berapakah banyak anggota E, atau  $n(E) = \dots\dots\dots$

Berapakah banyak anggota  $E'$ , atau  $n(E') = \dots\dots\dots$



Berapakah banyak anggota S, atau  $n(S) = \dots\dots\dots$

Sehingga berlaku hubungan  $\dots\dots\dots$  (1)

Dari hubungan yang anda peroleh coba bagi dengan  $n(S)$ . apa yang anda peroleh?

$\dots\dots\dots$

Perhatikan bahwa  $P(E) = \dots\dots\dots$  dan  $P(E') = \dots\dots\dots$

Sehingga diperoleh:  $\dots\dots\dots$

Jadi

$P(E') = \dots\dots\dots$

Coba berikan penjelasan tentang peluang komplement suatu kejadian sesuai dengan kata-katamu sendiri!

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

### Soal Pekerjaan Rumah

1. Sebuah kelas terdiri atas 15 orang putra dan 25 orang putri. Jika kita memilih seorang calon ketua kelas, maka berapakah:
  - a. Peluang seorang putra menjadi ketua kelas?
  - b. Peluang seorang putri menjadi ketua kelas?
  - c. Peluang seorang putri tidak menjadi ketua kelas?
2. Dalam sebuah kotak terdapat 5 bola putih, 6 bola merah dan 4 bola biru. Dalam kotak itu akan diambil 3 bola secara acak. Hitunglah nilai peluang jika yang terambil adalah:
  - a. Ketiga-tiga bola merah
  - b. Ketiga-tiga bukan bola putih
  - c. Buatlah beberapa kejadian lain yang menunjukkan pengambilan 3 bola secara acak minimal dua kejadian dan hitunglah peluangnya!
3. Dua buah dadu dilempar secara bersamaan sebanyak satu kali
  - a. Tentukan ruang contoh kejadian tersebut
  - b. Tentukan peluang jumlah kedua mata dadu sama dengan 8
  - c. Buatlah beberapa kejadian lain dan hitunglah peluangnya
4. Dari 15 buah *handphone* (telepon seluler) terdiri dari 8 merek Nokia dan 7 merek Samsung akan pilih tiga buah secara acak. Berapa peluang terpilihnya pasangan *handphone* yang terdiri dari:
  - a. ketiga-tiganya merek Nokia
  - b. Ketiga-tiganya bukan merek Nokia
  - c. Buatlah kemungkinan pasangan *hendphone* yang terpilih dan hitunglah peluangnya

## BAHAN AJAR

### PELUANG KEJADIAN MAJEMUK

#### A. Pengertian Kejadian Majemuk

Pada bagian terdahulu kita sudah mempelajari tentang kejadian sederhana.

Misalnya pada percobaan melempar dadu berisi enam angka. Kejadian-kejadian sederhana itu adalah

1. Kejadian munculnya mata dadu 1
2. Kejadian munculnya mata dadu 2

Atau pada percobaan mengetos sebuah koin sebanyak sekali. Kejadian-kejadian sederhana adalah

1. kejadian munculnya tanda gambar yaitu { G }
2. Kejadian munculnya tanda tulisan yaitu { T }

Jadi kejadian sederhana itu adalah suatu kejadian yang hanya memiliki satu titik contoh.

Sekarang bagaimana dengan kejadian majemuk?

**Perhatikan contoh berikut:**

Pada percobaan melempar sebuah dadu yang berisi enam angka, kejadian-kejadian yang muncul adalah:

1. Kejadian munculnya mata dadu kurang dari 4 yaitu { 1, 2, 3 }
2. Kejadian munculnya mata dadu angka genap yaitu { 2, 4, 6 }
3. Kejadian munculnya mata dadu angka prima yaitu { 2, 3, 5 }

Sekarang coba kamu berikan contoh lain dari kejadian majemuk dari pelemparan sebuah dadu bermata enam !

**Berdasarkan ilustrasi di atas berikan pendapatmu tentang kejadian majemuk?**

.....

.....

.....

Apa hubungan antara kejadian sederhana dan kejadian majemuk?

.....

.....

.....

Sekarang bagaimana kita membentuk dua kejadian atau lebih kejadian majemuk dari suatu kejadian sederhana atau mejemuk ?

Kamu tentunya sudah mengenal operasi antar dua himpunan yaitu operasi gabungan yang dilambangkan ... dan operasi irisan yang dilambangkan ...

Misalkan

1. Kejadian A adalah kejadian munculnya mata dadu angka genap,  
ditulis  $A = \dots\dots\dots$
2. Kejadian B adalah kejadian munculnya mata dadu angka prima,  
ditulis  $B = \dots\dots\dots$

Sekarang dari dua kejadian majemuk di atas akan dibentuk kejadian majemuk baru dengan menggunakan operasi antar himpunan.

Coba kamu tuliskan dua kejadian majemuk tersebut :

1. ....
2. ....

Berdasarkan contoh di atas berikan pengertian dari:

- a. Gabungan dua kejadian adalah  
.....
- b. Irisan dua kejadian adalah  
.....

## B. Menghitung Peluang Gabungan Dua Kejadian

Untuk menentukan peluang gabungan dua kejadian dapat ditentukan dengan menggunakan sifat-sifat gabungan dua himpunan.

Perhatikan contoh berikut:

*Sebuah dadu dilempar sebanyak satu kali. Berapakah peluang kejadian munculnya mata dadu angka genap atau prima?*

**Pembahasan:**

Ruang contoh dalam percobaan ini adalah

$$S = \{\dots\dots\dots\}$$

$$n(S) = \dots\dots\dots$$

Misalkan:

kejadian A adalah kejadian munculnya mata dadu angka genap,

$$\text{maka } A = \{\dots\dots\dots\}$$

$$n(A) = \dots\dots\dots$$

kejadian B adalah kejadian munculnya mata dadu angka prima,

$$\text{maka } B = \{\dots\dots\dots\}$$

$$n(B) = \dots\dots\dots$$

$$\text{Kejadian } A \cap B = \{\dots\}$$

$$n(A \cap B) = \dots\dots\dots$$

Berdasarkan definisi  $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - \dots$ , Jadi:

$$n(S) = \dots$$

$$P(B) = \dots$$

$$P(A \cup B) = \dots + \dots - \dots$$

$P(A \cup B)$  menyatakan peluang kejadian munculnya mata dadu angka genap atau prima

Pada contoh di atas dapat dihitung dengan menggunakan cara lain yaitu menggunakan definisi ruang contoh:

Misalkan:  $n(S) = \dots$

$$n(A) = \dots$$

$$n(B) = \dots$$

$$n(A \cap B) = \dots$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = \dots$$

$$\text{Jadi, } P(A \cup B) = \dots$$

Kerjakan contoh berikut:

Dua buah dadu berisi enam dilempar bersamaan sebanyak satu kali. Bagaimana cara kalian menentukan peluang munculnya mata dadu pertama angka  $\leq 3$  atau mata dadu kedua angka  $< 3$

Berdasarkan deskripsi di atas maka peluang antar dua kejadian adalah

Peluang kejadian A atau B ditentukan dengan rumus:

$$P(A \cup B) = \dots + \dots - \dots \quad \text{atau}$$

$$P(A \cup B) = \dots$$

## B. Kejadian Saling Lepas

Sekarang bagaimana menghitung peluang dua kejadian yang saling lepas?

Contoh:

Sebuah dadu dilempar sebanyak satu kali. Berapa peluang kejadian munculnya mata dadu angka genap atau ganjil?

Pembahasan:

Ruang contoh dalam percobaan ini adalah  $S = \{\dots\}$

$$n(S) = \dots$$

Misalkan:

Kejadian A adalah kejadian munculnya mata dadu angka genap, maka

$$A = \{\dots\}$$

$$n(A) = \dots$$

kejadian B adalah kejadian munculnya mata dadu angka ganjil, maka

$$B = \{\dots\dots\dots\}$$

$$n(B) = \dots\dots\dots$$

$$\text{Kejadian } A \cap B = \{\dots\}$$

$$n(A \cap B) = \dots\dots\dots$$

Perhatikan bahwa  $n(A \cup B) = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$ , Jadi

$$P(A) = \dots\dots\dots$$

$$P(B) = \dots\dots\dots$$

$$P(A \cup B) = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$$

Kerjakan contoh berikut:

1. Dua buah dadu berisi enam dilempar bersamaan sebanyak satu kali. Hitunglah peluang munculnya mata dadu pertama angka  $\leq 3$  atau mata dadu kedua  $> 3$

Kejadian A dan kejadian B merupakan kejadian yang saling lepas jika

.....

.....

Peluang Kejadian A atau B yang saling lepas ditentukan dengan rumus:

$$P(A \cup B) = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$$

### C. Mengitung Peluang Dua Kejadian yang Saling Bebas

Untuk memahami dua kejadian yang saling bebas, perhatikan percobaan berikut:

**Pembahasan:**

		DADU KEDUA					
		1	2	3	4	5	6
DADU PERTAMA	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						

Berdasarkan tabel di atas, maka:

$$\text{Kejadian } A = \{\dots\dots\dots\}$$

$$\text{Kejadian } B = \{\dots\dots\dots\}$$

Apakah peluang kejadian A tetap walaupun kejadian B tidak terjadi?

.....

Apakah kejadian A dan kejadian B saling bebas?

.....

Berdasarkan deskripsi di atas coba kamu kemukakan pengertian dua kejadian yang saling bebas sesuai dengan kata-katamu sendiri!

.....  
 .....  
 .....

Sekarang timbul pertanyaan bagaimana menghitung peluang dua kejadian yang saling bebas?

Berdasarkan contoh di atas, diperoleh bahwa:

$$n(S) = \dots\dots\dots$$

$$n(A) = \dots$$

$$P(A) = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

$$n(B) = \dots$$

$$P(B) = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

$$A \cap B = \{\dots\}$$

$$n(A \cap B) = \dots$$

$$P(A \cap B) = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka diperoleh hubungan bahwa:

$$P(A \cap B) = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots$$

Jadi, jika kejadian A dan B saling bebas maka berlaku

$$P(A \cap B) = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots$$

#### Soal PR :

- Dua buah dadu berisi enam dilempar secara bersama-sama sebanyak satu kali. Hitunglah peluang kejadian munculnya jumlah kedua mata dadu:
  - 6 atau 10
  - 4 atau 5 atau 9
- Sebuah kantong berisi 4 kelereng merah, 7 kelereng hijau dan 10 kelereng kuning. Jika diambil sebuah kelereng dari kantong tersebut, tentukan peluang terambilnya kelereng merah atau kuning.
- Berdasarkan hasil survey di suatu wilayah menurut jenjang pendidikan dan tingkat pekerjaan diperoleh data seperti pada tabel berikut:

	PNS	Wirasuwasta
--	-----	-------------

<b>Sarjana</b>	250	750
<b>D2/D3</b>	350	800

Jika kamu memilih satu orang secara acak, berapakah peluang seorang sarjana berstatus sebagai wiraswasta atau PNS?

4. Dalam kotak I terdapat 4 bola merah dan 7 bola putih, sedangkan pada kotak II terdapat 8 bola merah dan 5 bola putih. Dari masing-masing kotak itu diambil sebuah bola secara acak. Hitunglah peluang yang terambil bola merah dari kotak I dan bola merah dari kotak II!



Tabel F

 $\alpha=0,05$ 

dk Penyebut (n k 1)	dk Pembilang (k)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04
47	4.05	3.20	2.80	2.57	2.41	2.30	2.21	2.14	2.08	2.04
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03
49	4.04	3.19	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.08	2.03
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03
51	4.03	3.18	2.79	2.55	2.40	2.28	2.20	2.13	2.07	2.02
52	4.03	3.18	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.07	2.02
53	4.02	3.17	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.06	2.01
54	4.02	3.17	2.78	2.54	2.39	2.27	2.18	2.12	2.06	2.01
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01
56	4.01	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00
57	4.01	3.16	2.77	2.53	2.38	2.26	2.18	2.11	2.05	2.00
58	4.01	3.16	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.05	2.00
59	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.04	2.00
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99



**Tabel t**  
Uji 2 Pihak,  $\alpha=0,05$

dk	$t_{0,05}$	dk	$t_{0,05}$	dk	$t_{0,05}$	dk	$t_{0,05}$	dk	$t_{0,05}$	dk	$t_{0,05}$
-	-	49	2.010	99	1.984	149	1.976	199	1.972	249	1.970
-	-	50	2.009	100	1.984	150	1.976	200	1.972	250	1.969
1	12.706	51	2.008	101	1.984	151	1.976	201	1.972	251	1.969
2	4.303	52	2.007	102	1.983	152	1.976	202	1.972	252	1.969
3	3.182	53	2.006	103	1.983	153	1.976	203	1.972	253	1.969
4	2.776	54	2.005	104	1.983	154	1.975	204	1.972	254	1.969
5	2.571	55	2.004	105	1.983	155	1.975	205	1.972	255	1.969
6	2.447	56	2.003	106	1.983	156	1.975	206	1.972	256	1.969
7	2.365	57	2.002	107	1.982	157	1.975	207	1.971	257	1.969
8	2.306	58	2.002	108	1.982	158	1.975	208	1.971	258	1.969
9	2.262	59	2.001	109	1.982	159	1.975	209	1.971	259	1.969
10	2.228	60	2.000	110	1.982	160	1.975	210	1.971	260	1.969
11	2.201	61	2.000	111	1.982	161	1.975	211	1.971	261	1.969
12	2.179	62	1.999	112	1.981	162	1.975	212	1.971	262	1.969
13	2.160	63	1.998	113	1.981	163	1.975	213	1.971	263	1.969
14	2.145	64	1.998	114	1.981	164	1.975	214	1.971	264	1.969
15	2.131	65	1.997	115	1.981	165	1.974	215	1.971	265	1.969
16	2.120	66	1.997	116	1.981	166	1.974	216	1.971	266	1.969
17	2.110	67	1.996	117	1.980	167	1.974	217	1.971	267	1.969
18	2.101	68	1.995	118	1.980	168	1.974	218	1.971	268	1.969
19	2.093	69	1.995	119	1.980	169	1.974	219	1.971	269	1.969
20	2.086	70	1.994	120	1.980	170	1.974	220	1.971	270	1.969
21	2.080	71	1.994	121	1.980	171	1.974	221	1.971	271	1.969
22	2.074	72	1.993	122	1.980	172	1.974	222	1.971	272	1.969
23	2.069	73	1.993	123	1.979	173	1.974	223	1.971	273	1.969
24	2.064	74	1.993	124	1.979	174	1.974	224	1.971	274	1.969
25	2.060	75	1.992	125	1.979	175	1.974	225	1.971	275	1.969
26	2.056	76	1.992	126	1.979	176	1.974	226	1.971	276	1.969
27	2.052	77	1.991	127	1.979	177	1.973	227	1.970	277	1.969
28	2.048	78	1.991	128	1.979	178	1.973	228	1.970	278	1.969
29	2.045	79	1.990	129	1.979	179	1.973	229	1.970	279	1.969
30	2.042	80	1.990	130	1.978	180	1.973	230	1.970	280	1.968
31	2.040	81	1.990	131	1.978	181	1.973	231	1.970	281	1.968
32	2.037	82	1.989	132	1.978	182	1.973	232	1.970	282	1.968
33	2.035	83	1.989	133	1.978	183	1.973	233	1.970	283	1.968
34	2.032	84	1.989	134	1.978	184	1.973	234	1.970	284	1.968
35	2.030	85	1.988	135	1.978	185	1.973	235	1.970	285	1.968
36	2.028	86	1.988	136	1.978	186	1.973	236	1.970	286	1.968
37	2.026	87	1.988	137	1.977	187	1.973	237	1.970	287	1.968
38	2.024	88	1.987	138	1.977	188	1.973	238	1.970	288	1.968
39	2.023	89	1.987	139	1.977	189	1.973	239	1.970	289	1.968
40	2.021	90	1.987	140	1.977	190	1.973	240	1.970	290	1.968
41	2.020	91	1.986	141	1.977	191	1.972	241	1.970	291	1.968
42	2.018	92	1.986	142	1.977	192	1.972	242	1.970	292	1.968
43	2.017	93	1.986	143	1.977	193	1.972	243	1.970	293	1.968
44	2.015	94	1.986	144	1.977	194	1.972	244	1.970	294	1.968
45	2.014	95	1.985	145	1.976	195	1.972	245	1.970	295	1.968
46	2.013	96	1.985	146	1.976	196	1.972	246	1.970	296	1.968
47	2.012	97	1.985	147	1.976	197	1.972	247	1.970	297	1.968
48	2.011	98	1.984	148	1.976	198	1.972	248	1.970	298	1.968

Sumber: Diolah dengan Excel, Formula: =TINV(probability,deg\_freedom)

## FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN



Gambar 1. Guru memberikan orientasi soal problem terbuka kepada siswa



Gambar 2. Guru memantau siswa berdiskusi untuk menumbuhkan kemampuan berfikir kreatif dan bernalar logis



Gambar 3. Guru memberikan bimbingan seperlunya (*scaffolding*) kepada siswa untuk berimprovisasi mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban sehingga jawaban siswa beragam



Gambar 4. Siswa menjelaskan hasil diskusi untuk memperoleh jawaban



DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA  
KOTA MATARAM  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 5 MATARAM**

Jalan Udayana No. 2A Telepon (0370) 632606, Fax. (0370)642043, Mataram – 83126

**SURAT KETERANGAN**  
**PELAKSANAAN PENELITIAN**  
NOMOR : 4213/201/SMA.05/2013

Kepala Sekolah SMA NEGERI 5 MATARAM dengan ini menerangkan yang tersebut namanya di bawah ini :

Nama : MOCHAMAD ROFI ARYADI  
NIM : 016354485  
Status : Mahasiswa Program Pascasarjana (S2)  
Magister Pendidikan Matematika - Universitas Terbuka

bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian dengan judul “PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN OPEN ENDED UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF DAN PENALARAN MATEMATIS (Quasi Eksperimen pada Kelas XI IPA SMAN 5 Mataram)” pada tanggal: 1 Agustus s.d. 31 Oktober 2013 di SMA Negeri 5 Mataram.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mataram, 1 November 2013

Kepala Sekolah,



*H.M. Muzakki*  
DRS. H.M. MUZAKKI  
Pembina (IVa)  
NIP. 195712311982031309