42628

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA SMA/MA DI KABUPATEN SUMBAWA BARAT TAHUN 2013

TAPM Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Matematika

Disusun Oleh :

ZAINUL HURMAIN
NIM: 016759519

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA
JAKARTA
2014

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

ABSTRACT

Problem -Based Learning Model to Improve Mathematical Conceptual Understanding and Reasoning in High School Students/MA in West Sumbawa 2013

Zainul Hurmain
Open University
zainulhurmain@gmail.com

Standar of content curiculum 2006 explained that the problem-solving approach a focus on learning mathematics with the goal of them so that students have the ability to understand mathematical concepts and use reasoning. Problem Based Learning Model potential as a learning model that can meet these demand. This study aims to determine an improved mathematical conceptual undertanding and reasoning students are taught with a problem-based learning model.

The design of this study uses a quasi-experimental design, with a population of tenth grade students of SMA/MA in West Sumbawa regency in 2013. The research sample area using sampling techniques (cluster sampling) in order to obtain the experimental group consisted of 24 students of grade X.4 SMA Negeri 1 Jereweh and 15 students of grade X.2 SMA Al–Ikhlas Taliwang, and a control group consisted of 21 students of grade X.3 SMA Negeri 1 Jereweh and 10 students in grade X.1 Al-Ikhlas Taliwang. The instrument in this study is test the mathematical conceptual undertanding and reasoning, the results of the test in the form of pretest and posttest scores were then used to determine the normalized gain scores. Data pretest scores, posttest and gain normalized analyzed using the t test or the Mann Whitney U - test (if the data does not meet the assumption of normality).

The results of data analysis indicate scores are normalized gain an understanding of mathematical concepts have a standard variable error is smaller than the standard error of the variable table $(-3{,}104 < -1{,}96)$ as well as mathematical reasoning normalized gain scores have a standard variable error is smaller than the standard error variable table $(-2{,}223 < -1{,}96)$, so it can be concluded that the experimental classes and control classes have significance difference in normalized gain scores of mathematical conceptual understanding and reasoning.

Based on the results of this study concluded that an increased mathematical conceptual undertanding and reasoning that students taught with a problem -based learning model is higher than on mathematical conceptual undertanding and reasoning that students taught with conventional teaching .

Key words: Problem-Based Learning Model, Conceptual Undertanding, Reasoning.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

ABSTRAK

Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika Siswa SMA/MA di Kabupaten Sumbawa Barat Tahun 2013

Zainul Hurmain
Universitas Terbuka
zainulhurmain@gmail.com

Standar isi kurikulum 2006 menjelaskan bahwa pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika dengan tujuan diantaranya agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika dan menggunakan penalaran. Model Pembelajaran Berbasis Masalah berpotensi sebagai model pembelajaran yang dapat memenuhi tuntutan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep dan penalan matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah.

Desain penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu, dengan populasi siswa kelas X SMA/MA di Kabupaten Sumbawa Barat tahun 2013. Sampel penelitian ini menggunakan teknik sampling daerah (*cluster sampling*) sehingga diperoleh kelompok eksperimen yang terdiri dari 24 siswa kelas X.4 SMA Negeri 1 Jereweh dan 15 siswa kelas X.2 SMA Al-Ikhlas Taliwang, dan kelompok kontrol yang terdiri dari 21 siswa kelas X.3 SMA Negeri 1 Jereweh dan 10 siswa kelas X.1 SMA Al-Ikhlas Taliwang. Instrumen dalam penelitian ini berupa tes pemahaman konsep matematika dan tes penalaran matematika, hasil tes berupa skor pretes dan postes yang kemudian digunakan untuk menentukan skor gain ternormalisasi. Data skor pretes, postes dan gain ternormalisasi dianalisis dengan menggunakan Uji t atau Uji *Mann Whitney U-test* (jika data tidak memenuhi asumsi normalitas).

Hasil analisis data menunjukkan skor gain ternormalisasi pemahaman konsep matematika memiliki variabel standar error lebih kecil dari variabel standar error tabel $(-3{,}104 < -1{,}96)$ begitu juga dengan skor gain ternormalisasi penalaran matematika memiliki variabel standar error lebih kecil dari variabel standar error tabel $(-2{,}223 < -1{,}96)$, sehingga dapat disimpulkan bahwa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan yang signifikans pada skor gain ternormalisasi pemahaman konsep dan penalaran matematika.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Masalah, Pemahaman Konsep, Penalaran.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PENDIDIKAN MATEMATIKA

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika Siswa SMA/MA di Kabupaten Sumbawa Barat Tahun 2013 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.

Mataram, 2 Desember 2013
Yang Menyatakan

ZAINUL HURMAIN
NIM. 016759519

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

LEMBAR PERSETUJUAN TAPM

Judul TAPM	:	Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika Siswa SMA/MA di Kabupaten Sumbawa Barat Tahun 2013
Penyusun TAPM	:	Zainul Hurmain
NIM	:	016759519
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Hari/Tanggal	:	Selasa, 7 Januari 2014

Menyetujui:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Endang Mulyana, M.Pd	Drs. Aminudin Zuhairi, M.Ed., Ph.D
NIP. 195401211979031005	NIP. 19611127 198803 1 001

Mengetahui:

Jakarta, ...

Kasubag Bidang Ilmu/ Program Magister Pendidikan Matematika	Direktur Program Pascasarjana
Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Pd., M.Ed	Suciati, M.Sc., Ph.D
NIP. 19590105 198503 2 001	NIP.19520213 198503 2 001

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PENDIDIKAN MATEMATIKA

PENGESAHAN

Nama	:	Zainul Hurmain
NIM	:	016759519
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Judul TAPM	:	Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika Siswa SMA/MA di Kabupaten Sumbawa Barat Tahun 2013

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

Hari/Tanggal	:	Senin, 3 Maret 2014
Tempat	:	UPBJJ-UT Mataram
Waktu	:	13.00 – 15.00

Dan telah dinyatakan LULUS

PANITIA PENGUJI TAPM			TANDA TANGAN
Ketua Komis Penguji	:	Dr. Tita Rosita, M.Pd	.....
Penguji Ahli	:	Dr. Nyoman Sridana, M.Si.	.....
Pembimbing I	:	Dr. Endang Mulyana, M.Pd	.....
Pembimbing II	:	Drs. Aminudin Zuhairi, M.Ed., Ph.D	.....

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, 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 penyusunan TAPM ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan TAPM ini.

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

1. Ibu Prof. Ir. Tian Belawati, M.Ed., Ph.D. selaku Rektor Universitas Terbuka
2. Ibu Suciati, M.S.c., Ph.D. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka Jakarta.
3. Kepala UPBJJ-UT Mataram selaku penyelenggara Program Pascasarjana;
4. Dr. Endang Mulyana, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Drs. Aminudin Zuhairi, M.Ed., Ph.D selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan TAPM ini;
5. Kasubag Bidang Ilmu/ Program Magister Pendidikan Matematika selaku penanggung jawab Program Magister Pendidikan Matematika;
6. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan materil dan moral;

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

7. Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan penulisan TAPM ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga TAPM ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Mataram, 2 Desember 2013

Penulis

ZAINUL HURMAIN
NIM. 016759519

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRACT i

ABSTRAK ii

LEMBAR PERNYATAAN iii

LEMBAR PERSETUJUAN iv

LEMBAR PENGESAHAN v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Perumusan Masalah 10

C. Tujuan Penelitian 11

D. Kegunaan Penelitian 11

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 13

A. Kajian Teori 13

1. Model Pembelajaran Berbasis Masalah 13

2. Pemahaman Konsep 16

3. Penalaran 18

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

B. Penelitian Terdahulu 21

C. Kerangka Berpikir 25

D. Hipotesis 26

E. Operasionalisasi Variabel 27

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN 28

A. Desain Penelitian 28

B. Populasi dan Sampel 29

C. Instrumen Penelitian 31

D. Prosedur Pengumpulan data 33

E. Metode Analisis Data 34

BAB IV. TEMUAN DAN PEMBAHASAN 40

A. Deskripsi Objek Penelitian 40

1. Uji Coba Instrumen 40

2. Objek Penelitian 40

B. Hasil Penelitian 42

1. Hasil Uji Coba Instrumen

a. Hasil uji coba tes pemahaman konsep matematika 42

1) Uji validitas uji coba tes pemahaman konsep matematika 42

2) Uji reliabilitas uji coba tes pemahaman konsep matematika 45

b. Hasil uji coba tes penalaran matematika 46

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

1) Uji Validitas hasil uji coba tes penalaran matematika 46

2) Uji reliabilitas hasil uji coba tes penalaran matematika 47

2. Hasil Penelitian 49

a. Skor Pretes 49

1) Skor pretes pemahaman konsep matematika..... 50

2) Skor pretes penalaran matematika..... 55

b. Skor Postes 60

1) Skor postes pemahaman konsep matematika 61

2) Skor postes penalaran matematika 66

c. Skor gain ternormalisasi 71

1) Skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika 72

2) Skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika 77

C. Pembahasan 85

1. Pemahaman konsep matematika..... 85

2. Penalaran matematika..... 90

BAB V SIMPULAN DAN SARAN..... 95

A. Simpulan 95

B. Saran 95

DAFTAR PUSTAKA 97

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Jumlah Siswa Tidak Lulus dengan Klasifikasi Rata-rata Nilai Akhir ≥ 5,5 namun Satu Mapel < 4 pada Satuan Pendidikan SMA/MA Tahun 2012. 3

Gambar 1.2 Naskah soal UN Matematika SKL 3 5

Gambar 4.1 Kalender Penelitian..... 41

Gambar 4.2 Deskripsi Data Skor Pretes Pemahaman Konsep Matematika berdasarkan Model Pembelajaran..... 86

Gambar 4.3 Deskripsi Data Skor Postes Pemahaman Konsep Matematika berdasarkan Model Pembelajaran..... 87

Gambar 4.4 Deskripsi Data Skor Gain Ternormalisasi Pemahaman Konsep Matematika berdasarkan Model Pembelajaran 88

Gambar 4.5 Deskripsi Data Skor Pretes Penalaran Matematika berdasarkan Model Pembelajaran..... 91

Gambar 4.6 Deskripsi Data Skor Postes Penalaran Matematika berdasarkan Model Pembelajaran..... 92

Gambar 4.7 Deskripsi Data Skor Gain Ternormalisasi Penalaran Matematika berdasarkan Model Pembelajaran..... 93

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1 Persentase penguasaan SKL UN SMA/MA Tahun Pelajaran 2011/ 2012 Mata pelajaran Matematika Kabupaten Sumbawa Barat 4

Tabel 1.2 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Matematika Kelas X Semester 2 7

Tabel 2.1 Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah 16

Tabel 3.1 Desain Penelitian 28

Tabel 3.2 Kategori Sekolah menurut Rata-rata Nilai UN Matematika Tahun 2012 30

Tabel 4.1 Jadual Penelitian 42

Tabel 4.2 Validitas Butir Soal Uji Coba Tes Pemahaman Konsep 44

Tabel 4.3 Validitas Butir Soal Uji Coba Tes Penalaran 47

Tabel 4.4 Statistik Deskriptif Skor Pretes 50

Tabel 4.5 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Pretes Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat 51

Tabel 4.6 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Pretes Pemahaman Konsep Matematika Kelas kontrol dengan Chi Kuadrat 52

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Tabel 4.7 Tabel Penolong untuk Pengujian Perbedaan Rata-rata Skor Pretes Pemahaman Konsep Matematika dengan *U-test* 54

Tabel 4.8 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Pretes Penalaran Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat 56

Tabel 4.9 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Pretes Penalaran Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat 57

Tabel 4.10 Tabel Penolong untuk Pengujian Perbedaan Rata-rata Skor Pretes Penalaran Matematika dengan *U-test* 58

Tabel 4.11 Statistik Deskriptif Skor Postes 61

Tabel 4.12 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Postes Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat 62

Tabel 4.13 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Postes Pemahaman Konsep Matematika Kelas kontrol dengan Chi Kuadrat 63

Tabel 4.14 Tabel Penolong untuk Pengujian Perbedaan Rata-rata Skor Postes Pemahaman Konsep Matematika dengan *U-test* 64

Tabel 4.15 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Postes Penalaran Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat 67

Tabel 4.16 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Postes Penalaran Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat 68

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Tabel 4.17 Tabel Penolong untuk Pengujian Perbedaan Rata-rata Skor Postes Penalaran Matematika dengan *U-test* 69

Tabel 4.18 Statistik Deskriptif Skor Gain Ternormalisasi 71

Tabel 4.19 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat 72

Tabel 4.20 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Tes Pemahaman Konsep Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat 73

Tabel 4.21 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Tes Pemahaman Konsep Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat 76

Tabel 4.22 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Tes Penalaran Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat 77

Tabel 4.23 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Tes Penalaran Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat 78

Tabel 4.24 Tabel Penolong untuk Pengujian Peningkatan Penalaran Matematika dengan *U-test* 80

Tabel 4.25 Analisis Statistik Temuan dalam Penelitian..... 83

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Kisi-kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematika..... 104

Lampiran 2 Kisi-kisi Instrumen Tes Penalaran Matematika..... 108

Lampiran 3 Soal Tes Pemahaman Konsep Matematika (Uji Coba) 110

Lampiran 4 Soal Tes Penalaran Matematika..... 119

Lampiran 5 Silabus Matematika Kelas X SKL 6..... 129

Lampiran 6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Kelas X SKL 6..... 135

Lampiran 7 Soal Tes Pemahaman Konsep..... 170

Lampiran 8 Data Hasil Uji Coba Tes Pemahaman Konsep 172

Lampiran 9 Tabel Pembantu untuk Uji Validitas Uji Coba Tes Pemahaman Konsep..... 173

Lampiran 10 Tabel Pembantu untuk Uji Reliabilitas Uji Coba Tes Pemahaman Konsep Matematika 175

Lampiran 11 Data Hasil Ujicoba Tes Penalaran Matematika..... 176

Lampiran 12 Tabel Pembantu untuk Uji Validitas Uji Coba Tes Penalaran Matematika 177

Lampiran 13 Tabel Pembantu untuk Uji Reliabilitas Uji Coba Penalaran Matematika 178

Lampiran 14 Skor Pretes, Postes dan Gain Ternormalisasi Tes Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen 179

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Lampiran 15 Skor Pretes, Postes dan Gain Ternormalisasi Tes Pemahaman Konsep Kelas Kontrol 181

Lampiran 16 Skor Pretes, Postes dan Gain Ternormalisasi Tes Penalaran Kelas Eksperimen 183

Lampiran 17 Skor Pretes, Postes dan Gain Ternormalisasi Tes Penalaran Kelas Kontrol 185

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika dipandang sebagai suatu ilmu pengetahuan dengan pola berpikir yang sistematis, kritis, logis, cermat dan konsisten serta menuntut daya kreatif dan inovatif. Meskipun banyak yang menganggap abstrak, berbagai konsep dan teori matematika muncul dan disusun dari fenomena nyata dan untuk memecahkan masalah dalam situasi nyata (Martono, K., 2005:vi).

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah dijelaskan bahwa pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika yang mencakup masalah tertutup dengan solusi tunggal, masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal dan masalah dengan berbagai cara penyelesaian.

Pembelajaran matematika di sekolah banyak dipengaruhi oleh pandangan yang menganggap matematika sebagai alat bantu untuk pengetahuan lainnya yang diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah secara cepat dan tepat. Pandangan demikian mengakibatkan pola pembelajaran lebih mengedepankan keterampilan prosedural dan mengesampingkan pemahaman konsep, pemecahan masalah, dan komunikasi matematika. Pengajaran yang banyak memberikan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

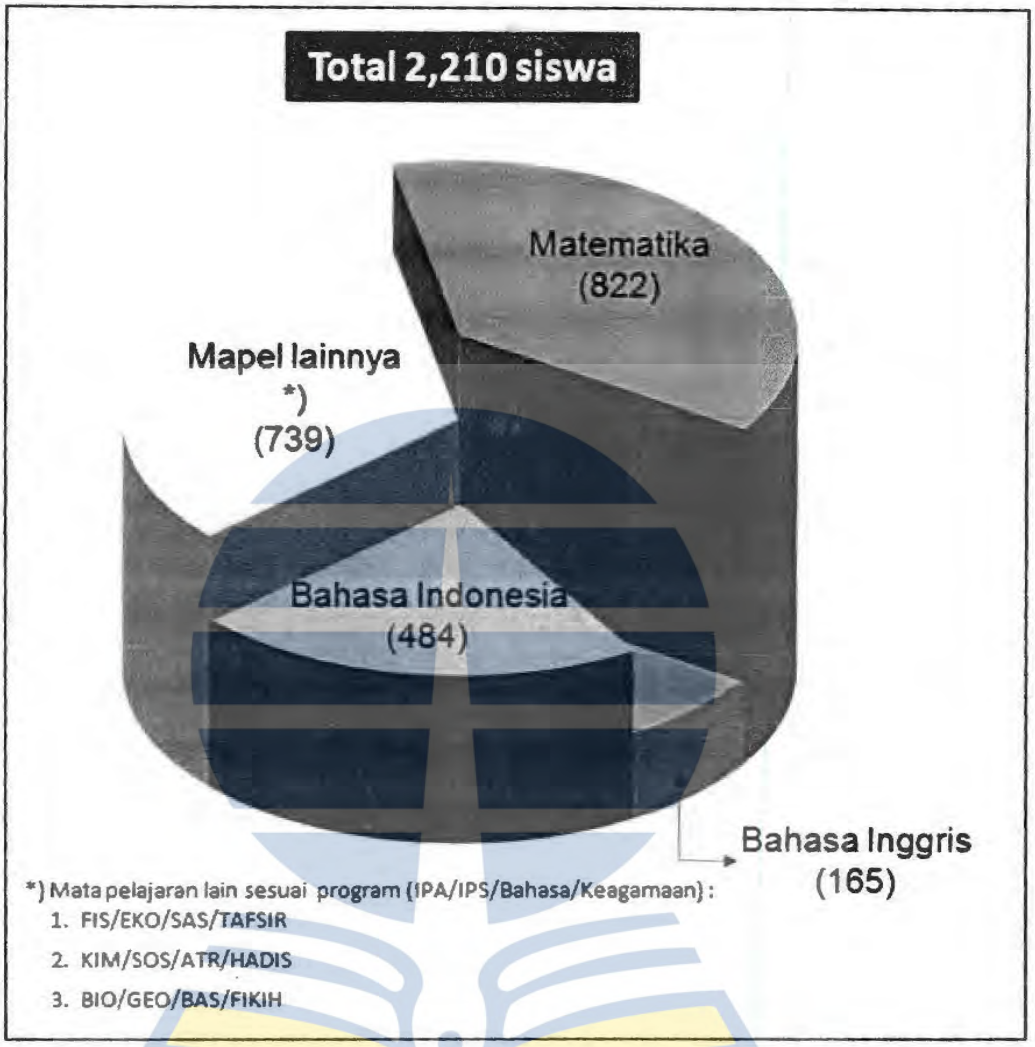
42628

penekanan pada keterampilan prosedural mengakibatkan siswa hanya bekerja secara prosedural dan memahami matematika tanpa penalaran (Yuwono, 2009).

Guru dalam proses pembelajarannya di kelas masih berkutat pada penyajian materi sebanyak yang telah ditetapkan oleh kurikulum. Guru kebanyakan masih berperan sebagai pusat informasi dan berusaha men-*drill* siswanya. Sepanjang waktu yang digunakan dalam kelas semuanya dipenuhi dengan pemberian materi dan latihan saja, siswa hanya pasif mendengarkan materi tanpa bisa mengembangkan pola pikir dan kreatifitasnya. Bisa jadi inilah salah satu penyebab matematika masih dianggap mata pelajaran yang "mengerikan". Siswa kurang termotivasi dalam pembelajaran matematika, dan sebisa mungkin untuk menghindarinya.

Hasil ujian nasional 2012 menunjukkan bahwa matematika masih menjadi mata pelajaran tertinggi yang menyebabkan ketidaklulusan siswa SMA/MA (Kemdikbud, 2012), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka



Gambar 1.1 Jumlah Siswa Tidak Lulus dengan Klasifikasi Rata-rata Nilai Akhir ≥ 5,5 namun Satu Mapel < 4 pada Satuan Pendidikan SMA/MA Tahun 2012. (sumber: Bahan Materi Editor Meeting dan Jumpa Pers Hasil UN SMA/MA/SMK Tahun Ajaran 2011/2012)

Hal ini menunjukkan tingkat pencapaian standar kompetensi lulusan untuk mata pelajaran matematika sangat rendah dibandingkan dengan mata pelajaran lain. Berdasarkan laporan hasil ujian nasional 2012, daya serap untuk masing-masing standar kompetensi lulusan di Kabupaten Sumbawa Barat, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Tabel 1.1 Persentase penguasaan SKL UN SMA/MA Tahun Pelajaran 2011/2012 Mata pelajaran Matematika Kabupaten Sumbawa Barat (sumber: Hasil Analisis Data UN Tahun Pelajaran 2011/2012).

No. Urut	SKL	Kota/ Kab.	Prop.	Nas.
1	Memahami pernyataan dalam matematika dan ingkarannya, menentukan nilai kebenaran pernyataan majemuk dan pernyataan berkuantor, serta menggunakan prinsip logika matematika dalam pemecahan masalah.	82,23	78,67	84,93
2	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan pangkat, akar dan logaritma, fungsi aljabar sederhana, fungsi kuadrat, fungsi eksponen dan grafiknya, fungsi komposisi dan fungsi invers, sistem persamaan linear, persamaan dan pertidaksamaan kuadrat, persamaan lingkaran dan persamaan garis singgungnya, suku banyak, algoritma sisa dan teorema pembagian, program linear, matriks dan determinan, vektor, transformasi geometri dan komposisinya, barisan dan deret, serta mampu menggunakannya dalam pemecahan masalah	85,27	81,78	83,98
3	Memahami sifat atau geometri dalam menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang, jarak dan sudut.	62,81	63,49	63,77
4	Memahami konsep perbandingan fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri, melakukan manipulasi aljabar untuk menyusun bukti serta mampu menggunakannya dalam pemecahan masalah.	84,04	81,28	78,63
5	Memahami konsep limit, turunan dan integral dari fungsi aljabar dan fungsi trigonometri, serta mampu menerapkannya dalam pemecahan masalah.	79,37	75,52	77,63
6	Mengolah, menyajikan dan menafsirkan data, mampu memahami kaidah pencacahan, permutasi, kombinasi dan peluang kajadian serta mampu menerapkannya dalam pemecahan masalah.	61,85	65,99	78,50

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Berdasarkan Tabel 1.1 di atas, tampak bahwa pada level propinsi dan nasional SKL 3 merupakan SKL yang terendah daya serapnya (63,49% dan 63,77%), sedangkan pada level kota/kabupaten SKL terendah daya serapnya adalah SKL 6 dan SKL 3 berada pada urutan terendah ke dua (61,85% dan 62,81%).

Dalam Peraturan BSNP NOMOR: 013/P/BSNP/XII/2011 tentang Kisi-kisi Ujian Nasional untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah tahun pelajaran 2011/2012, Indikator dalam SKL 3 adalah menghitung jarak dan sudut antara dua objek (titik, garis, dan bidang) di ruang. Naskah soal dari indikator dalam peraturan tersebut seperti yang di tunjukkan pada gambar 1.2.

39. Kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. P adalah titik tengah GH. Jarak titik P ke garis CE adalah ....
    A. $6\sqrt{2}$ cm
    B. $4\sqrt{5}$ cm
    C. $4\sqrt{3}$ cm
    D. $4\sqrt{2}$ cm
    E. 4 cm

40. Diketahui kubus ABCDEFGH dengan rusuk 6 cm. Jika α sudut antara garis AF dan bidang ACGE maka $\sin \alpha$ = ...
    A. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
    B. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
    C. $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
    D. $\frac{1}{2}$
    E. $\frac{1}{3}$

Gambar 1.2 Naskah soal UN Matematika SKL 3. (sumber: Naskah Soal Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2011/2012 Matematika IPA Paket C84 hal.12)

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Kedua soal pada Gambar 1.2 melibatkan konsep jarak dan sudut pada ruang dimensi tiga. Pada soal nomor 39 pada Gamabar 1.2, untuk menentukan jarak titik P ke garis CE pada kubus ABCD.EFGH, siswa harus memahami konsep jarak titik P ke garis CE sebagai panjang ruas garis terpendek yang menghubungkan titik P dengan sebuah titik tertentu yang terletak pada gais CE, kemudian dengan menggunakan penalaran siswa dapat menghitung panjang ruas garis tersebut berdasarkan rumus-rumus trigonometri yang dipelajari pada pokok bahasan sebelumnya. Sedangkan untuk soal nomor 40 pada Gambar 1.2, untuk menentukan sinus sudut antara garis AF dan bidang ACGE, siswa harus paham konsep sudut antara garis AF dan bidang ACGE sebagai sudut terkecil antara garis AF dan garis di bidang ACGE yang melalui titik potong antara garis AF dan bidang ACGE, kemudian dengan menggunakan penalaran siswa dapat menentukan sinusnya berdasarkan rumus-rumus trigonometri yang dipelajari pada pokok bahasan sebelumnya.

Kedua soal pada Gambar 1.2 sesuai dengan standar isi kelas X standar kompetensi 6 kompetensi dasar 6.2 dan 6.3 yang ditunjukkan pada Tabel 1.2.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Tabel 1.2 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Matematika Kelas X Semester 2 (sumber: Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006)

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Geometri	
6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga	6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga 6.2 Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga 6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga

Dalam Standar Isi juga dijelaskan bahwa mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Fakta rendahnya daya serap UN pada pokok bahasan dimensi tiga diduga disebabkan oleh lemahnya pemahaman konsep dan penalaran siswa. Wahyudin (dalam Permana & Sumarmo, 2007) menyatakan siswa kurang menggunakan nalar yang logis dalam menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu diperlukan kecermatan dalam memilih model pembelajaran yang akan diterapkan. Salah satu model pembelajaran yang diduga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan penalaran siswa adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Didik Julian (2012:15) dalam penelitiannya menyimpukan terdapat perbedaan pemahaman konsep antara kelompok sisiwa yang belajar dengan PBL terhadap kelompok siswa yang belajar dengan pembelajran konvensional. Utari dan Sumarmo (2007:122) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada penalaran matematis siswa melalui pembelajran biasa. Tatang Herman (2007:58) dalam penelitiannya juga menyimpulkan bahwa agar kemampuan penalaran siswa lebih berkembang, maka selama proses pembelajaran berlangsung diharapkan siswa terlibat secara aktif dalam melakukan aktifitas matematis, misalnya siswa melakukan diskusi dengan rekannya maupun dengan guru mengenai permasalahan matematika sehingga dapat mengkonstruksi dan mengevaluasi argumen-argumen mereka sendiri maupun argument-argumen

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

rekannya, serta dapat melakukna generalisasi saat penarikan kesimpulan. Esensi dari model pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

1. Siswa bekerja secara individual atau dalam kelompok kecil.
2. Tugas pembelajaran mereka adalah menyelesaikan masalah, dapat juga berbentuk masalah kontekstual dan lebih disukai merupakan masalah yang mempunyai kemungkinan penyelesaian.
3. Siswa menggunakan berbagai pendekatan dalam pembelajaran.
4. Hasil yang diperoleh siswa dikomunikasikan terhadap siswa yang lainnya. (Sutawijaya, A. & Afgani D., Jarnawi: 2011:7.2)

Shimizu (2009:89) mengemukakan langkah-langkah PBM di kelas adalah sebagai berikut:

1. Mengajukan masalah.
2. Pemecahan masalah oleh siswa secara individual.
3. Diskusi kelas secara keseluruhan.
4. Menyimpulkan.
5. Latihan (opsional tergantung pada waktu dan seberapa baik siswa dapat memecahkan masalah awal).

Pembelajaran biasanya dimulai dengan pengajuan masalah oleh guru, masalah dapat berupa masalah kontekstual sehari-hari atau masalah yang diperoleh dari buku teks. Pada langkah ini, harus dipastikan siswa sudah memahami konsep yang termuat dalam masalah yang diajukan dengan cara mengajukan pertanyaan. Pada langkah selanjutnya (sekitar 10-15 menit) guru memberikan kesempatan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

kepada siswa untuk memecahkan masalah secara individual. Guru berkeliling kelas untuk membantu para siswa yang kesulitan memecahkan masalah, guru juga memperhatikan para siswa yang telah memiliki ide dalam memecahkan masalah dengan tujuan menyiapkan siswa tersebut dalam diskusi kelas secara keseluruhan pada langkah pembelajaran berikutnya. Ketika diskusi kelas secara keseluruhan dimulai, sebagian besar waktu siswa digunakan untuk memperhatikan penyelesaian masalah yang disampaikan oleh siswa lainnya dan penyelesaian yang diperolehnya sendiri. Langkah berikutnya, guru merangkum dan menyimpulkan pembelajaran. Jika masih ada waktu tersedia, maka guru memberikan latihan untuk mengetahui sejauh mana penguasaan kompetensi siswa pada materi tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengadakan penelitian dengan judul "Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika Siswa SMA/MA di Kabupaten Sumbawa Barat Tahun 2013" khususnya pada materi ruang dimensi tiga yang diajarkan di kelas X semester 2 SMA/MA.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah-masalah sebagai berikut :

1. Apakah peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional?

2. Apakah peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah yang diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah.
2. Untuk menganalisis peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Bahan pemikiran bagi pengelola pendidikan, bahwa perlu adanya inovasi dalam pembelajaran matematika. Salah satu diantaranya adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang lebih mengutamakan pemecahan masalah sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

2. Bahan masukan kepada guru matematika khususnya guru matematika SMA/MA dalam memilih model pembelajaran yang lebih mengutamakan pemecahan masalah.
3. Sebagai bahan acuan untuk penelitian pembelajaran lebih lanjut.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model pembelajaran berbasis masalah (PBM) atau sering disebut *problem based learning* (*PBL*) merupakan model pembelajaran yang dimulai dari pemberian masalah yang bersifat *ill structured*. Artinya, PBM menjadikan *problem solving* sebagai strategi dalam pembelajaran. Esensi dari model pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa bekerja secara individual atau dalam kelompok kecil.
2. Tugas pembelajaran mereka adalah menyelesaikan masalah, dapat juga berbentuk masalah kontekstual dan lebih disukai merupakan masalah yang mempunyai kemungkinan penyelesaian.
3. Siswa menggunakan berbagai pendekatan dalam pembelajaran.
4. Hasil yang diperoleh siswa dikomunikasikan terhadap siswa yang lainnya. (Sutawijaya & Afgani D, 2011:7.2).

Goos dan Stillman (dalam Yuwono, 2011:4.6) membedakan 3 macam tipe pembelajaran pemecahan masalah, yakni (1) pembelajaran tentang pemecahan masalah (*learning about problem solving*), (2) pembelajaran untuk pemecahan masalah (*learning for problem solving*) dan (3) pembelajaran melalui pemecahan masalah (*learning via problem solving*). Pembelajaran tipe yang

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

pertama memandang bahwa pembelajaran pemecahan masalah merupakan bagian dari topik pembelajaran yang disampaikan kepada siswa. Pembelajaran tipe yang kedua lebih menenkankan pada pembelajaran pemecahan masalah sebagai alat untuk menyelesaikan masalah sehari-hari. Dalam pembelajaran pemecahan masalah tipe yang ketiga, memandang pembelajaran pemecahan masalah sebagai tujuan dan kendaraan untuk memahami konsep matematika. Masalah yang dirancang dengan baik akan melatih bernalar dan pengembangan pemahaman konsep pada siswa (Yuwono, 2011:4.6).

Menurut Sears dan Hears (dalam Suryadi, 2011:36) pembelajaran berbasis masalah dapat melibatkan siswa dalam berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah. Segmen-segmen pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

1. *Engagement*, yang mencakup beberapa hal seperti : (1) mempersiapkan siswa untuk dapat berperan sebagai *self directed problem solver* yang dapat berkolaborasi dengan pihak lain; (2) menghadapkan siswa pada situasi yang mendorong mereka untuk mampu menemukan masalahnya; dan meneliti hakikat permasalahan yang dihadapi sambil mengajukan dugaan-dugaan, rencana penyelesaian masalah dan lain-lain.
2. *Inquiry and investigation*, meliputi kegiatan: (1) mengeksplorasi berbagai berbagai cara menjelaskan kejadian serta inplikasinya; dan (2) mengumpulkan serta mendistribusikan informasi.
3. *Performance* : mengajukan temuan-temuan.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

4. *Debriefing*, mencakup beberapa hal seperti: (1) Menguji kelemahan dan keunggulan solusi yang dihasilkan; dan (2) Melakukan refleksi atas efektifitas seluruh pendekatan yang telah digunakan dalam penyelesaian masalah.

Alasan penting dari pemberian masalah pada siswa adalah membantu siswa memperoleh wawasan (*insight*) sedemikian hingga mereka dapat memahami materi pelajaran dan memungkinkan siswa melihatnya dari sudut pandang yang berbeda (Sutawijaya & Afgani, 2011:7.7-7.8).

Shimizu (2009:89) mengemukakan langkah-langkah PBM di kelas adalah sebagai berikut:

(1) *Possing a problem* (mengajukan masalah);

(2) *Student's problem solving on their own* (pemecahan masalah oleh siswa secara individual);

(3) *Whole-class discussion* (diskusi kelas secara keseluruhan);

(4) *Summing Up* (menyimpulkan);

(5) *Exercises or extension* (latihan).

Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran tersebut, disusun sintaks pembelajaran berbasis masalah seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 2.1 Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah

Langkah-langkah	Aktivitas Guru
Langkah 1 Mengajukan masalah	Guru memulai pembelajaran dengan memberikan masalah berupa masalah kontekstual sehari-hari atau masalah dari buku teks pelajaran, kemudian guru mengajukan pertanyaan untuk mengecek pemahaman konsep yang termuat dalam masalah.
Langkah 2 Pemecahan masalah oleh siswa secara individual	Guru memberikan kesempatan untuk memecahkan masalah secara individual (bisa juga berpasangan atau dalam kelompok kecil). Ketika siswa sedang bekerja guru berkeliling kelas untuk membantu dan memotivasi siswa dalam memecahkan masalah.
Langkah 3 Diskusi kelas secara keseluruhan	Guru membantu dan mengatur jalanya diskusi berupa presentasi hasil pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa.
Langkah 4 Menyimpulkan	Guru merangkum dan menyimpulkan materi pembelajaran.
Langkah 5 Latihan	Guru memberikan latihan untuk mengetahui sejauh mana penguasaan kompetensi siswa.

2. Pemahaman Konsep

Goos & Stillman (dalam Yuwono, 2011:4.8) menggunakan istilah *comprehension* dan *conceptualization* untuk tujuan pembelajaran yang mirip dengan pemahaman konsep. *Comprehension* berkenaan dengan kemampuan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

untuk memahami atau menginterpretasikan suatu pesan. *Conceptualization* berhubungan dengan kemampuan untuk membedakan contoh dan bukan contoh suatu konsep serta menemukan adanya keterkaitan antara beberapa konsep matematika.

Salah satu tujuan mata pelajaran matematika diajarkan di sekolah adalah agar siswa mampu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah (Departemen Pendidikan Nasional, 2006:388).

Menurut Killpatrik (dalam Afgani, 2011:2.21-2.22) matematika sekolah harus mampu mengembangkan kecakapan matematika yang terdiri dari 5 untaian yang satu sama lain menyatu menjadi simpul. Kelima kecakapan tersebut adalah:

1. Pemahaman konsep (*conceptual understanding*).
2. Kelancaran prosedur (*procedural fluency*).
3. Kompetensi strategis (*strategic competence*).
4. Penalaran adaptif (*adaptive reasoning*).
5. Watak produktif (*adaptive disposition*).

Conceptual understanding berkaitan dengan kemampuan memahami konsep, operasi dan kaitan atau relasi dalam matematika. Indikator yang penting dari pemahaman konseptual adalah mampu merepresentasikan situasi secara matematis dengan cara yang berbeda dan mengetahui bagaimana situasi yang berbeda dapat berguna untuk maksud yang berbeda.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Duffin dan Simpson (dalam Yuwono, 2011:4.9) menandai pemahaman konsep sebagai kemampuan siswa untuk: (1) menjelaskan konsep, (2) menggunakan konsep dalam berbagai situasi yang berbeda, dan (3) mengembangkan beberapa beberapa akibat dari adanya suatu konsep.

Afgani (2011:4.5-4.6) mengemukakan bahwa pada umumnya para ahli mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis melalui indikator:

1. Kemampuan menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
2. Kemampuan mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya pernyataan yang membentuk konsep tersebut.
3. Kemampuan menerapkan konsep secara algoritma.
4. Kemampuan memberi contoh dan *counter example* dari konsep yang telah dipelajari.
5. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.
6. Kemampuan mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).
7. Kemampuan mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.

3. Penalaran

Istilah penalaran diterjemahkan dari *reasoning* yang didefinisikan sebagai proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan (Shurter & Pierce dalam Afgani, 2011:4.6). Secara garis besar

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

penalaran dibagi menjadi dua jenis yakni penalaran induktif dan penalaran deduktif. Shadiq (2004) mengemukanan bahwa dengan proses induksi atau penalaran induktif akan didapatkan suatu pernyataan baru yang berisfat umum (*general*) yang melebihi kasus-kasus khususnya (*knowledge ekspanding*); dan proses mendapatkan suatu pernyataan baru ini telah teridentifikasi sebagai kelebihan dari induksi daripada deduksi, namun pada sisi lainnya, hasil yang didapatkan dari insuksi tersebut masih berpeluang untuk menjadi salah. Pada deduksi yang valid atau sahih, kesimpulan yang didapat dinyatakan tidak akan pernah salah jika premis-premisnya bernilai benar (*truth preserving*); dan hal ini telah teridentifikasi sebagai kelebihan deduksi jika dibandingkan dengan hasil proses induksi (hal. 7-8).

Menurut Soedjadi (dalam Yuwono, 2011:4.10), matematika diajarkan kepada anak bukan untuk mengetahui semua topik matematika yang ada atau sebanyak mungkin mengetahui matematika, namun matematika diberikan kepada siswa untuk membantu siswa agar tertata nalarnya, terbentuk kepribadiannya serta terampil menggunakan matematika dan penalarannya dalam kehidupannya kelak.

Sumarmo (dalam Afgani, 2011:4.10) dalam penelitiannya merekomendasikan mengenai pentingnya proses penalaran dalam belajar matematika, yakni hendaknya guru berusaha agar siswa tidak hanya terampil mengaplikasikan konsep atau rumus saja, tetapi lebih didorong ke arah pencapaian tingkat penalaran yang lebih tinggi. Contoh soal yang beragam, tidak rutin dan contoh soal aplikasi konsep atau rumus dalam konsep

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

matematika lain atau bidang studi lain akan membantu siswa memahami interelasi konsep-konsep.

Salah satu dari lima tujuan mata pelajaran matematika diajarkan di sekolah sesuai dengan standar isi adalah agar siswa mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (Departemen Pendidikan Nasional, 2006:388). Hal yang sama diungkapkan Killpatrik (dalam Afgani, 2011:21) bahwa kecakapan maematika sekolah harus mampu mengembangkan kecakapan matematika yang salah satunya adalah *adaptive reasoning* (penalaran adaptive) yang berkaitan dengan kapasitas berpikir logis, mampu memberikan penjelasan dan melakukan justifikasi.

Dalam kaitan itu pada penjelasan teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Nomor 506/C/Kep/PP/2004 (dalam Wardhani, 2008:14) diuraikan bahwa indikator siswa memiliki kemampuan penalaran adalah mampu:

1. Mengajukan dugaan.
2. Melakukan manipulasi matematika.
3. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.
4. Menarik kesimpulan dari pernyataan.
5. Memeriksa kesahihan suatu argument.
6. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian-penelitian berikut:

1. Penelitian Agus Abu tahun (2011) yang berjudul *Perbandingan Keefektifan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah dan Motivasi Belajar pada Pelajaran Matematika SMA*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan keefektifan model pembelajaran dengan belajar berbasis masalah dan keefektifan model pembelajaran dengan belajar kooperatif tipe *STAD* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) model pembelajaran dengan belajar berbasis masalah efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika materi pokok ruang dimensi tiga; 2) model pembelajaran dengan belajar berbasis masalah efektif ditinjau dari motivasi belajar pada pembelajaran matematika materi pokok ruang dimensi tiga; 3) model pembelajaran dengan belajar kooperatif tipe *STAD* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika materi pokok ruang dimensi tiga; 4) model pembelajaran dengan belajar kooperatif tipe *STAD* efektif ditinjau dari motivasi belajar pada pembelajaran matematika materi pokok ruang dimensi tiga; dan 5) tidak terdapat perbedaan keefektifan antara model pembelajaran dengan belajar berbasis masalah dan keefektifan model pembelajaran dengan belajar kooperatif tipe *STAD* ditinjau dari

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

kemampuan pemecahan masalah dan motivasi belajar pada pembelajaran matematika materi pokok ruang dimensi tiga.

2. Penelitian Didik Juliawan tahun (2012) yang berjudul *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kuta Tahun Pelajaran 2011/2012*. Tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah dengan konvensional; (2) menganalisis perbedaan pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah dengan konvensional; dan (3) menganalisis perbedaan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah dengan konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran terhadap variabel-variabel pemahaman konsep dan keterampilan proses sains; (2) terdapat perbedaan pemahaman konsep yang signifikan antara siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah dan konvensional; dan (3) terdapat perbedaan keterampilan proses sains yang signifikan antara siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis masalah dan konvensional.

3. Penelitian Fachrurazy tahun (2011) yang berjudul *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. Penelitian ini berfokus pada upaya mengungkapkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

kemampuan komunikasi matematis, sebagai akibat yang diberikan berupa perlakuan pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang belajar matematika menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari faktor pembelajaran dan level sekolah. Selain itu, berdasarkan data angket memperlihatkan bahwa siswa yang pembelajarannya dengan model pembelajaran berbasis masalah sebagian besar bersikap positif terhadap pembelajaran matematika.

4. Penelitian Tatang Herman tahun (2007) yang berjudul *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) bahan ajar yang dapat meningkatkan penalaran siswa adalah bahan ajar yang menyajikan permasalahan terbuka serta merupakan permasalahan yang sering ditemukan siswa, baik permasalahan kehidupan sehari-hari maupun permasalahan yang merupakan imajinasi dunia anak. Bentuk bahasa dalam menyajikan permasalahan diusahakan agar mudah dimengerti dan sederhana sesuai tingkat berpikir siswa juga disesuaikan dengan aturan yang baku. Permasalahan yang diberikan harus menuntun siswa mulai dari materi prasyarat yang telah dikuasai siswa sampai kepada materi/konsep yang harus dikuasai siswa. Penyajian gambar harus dapat membantu siswa untuk memperoleh gambaran ataupun petunjuk untuk menemukan suatu solusi, tidak hanya sebagai ilustrasi

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

untuk menarik perhatian siswa. Pemberian apersepsi dan motivasi kepada siswa sebelum menghadapkan siswa pada suatu permasalahan merupakan tahap awal yang cukup efektif untuk menumbuhkan sikap positif siswa selama proses pembelajaran. Belajar kelompok merupakan strategi yang cocok untuk meningkatkan penalaran siswa. Siswa lebih terpancing untuk menggunakan daya nalarnya secara optimal melalui pengungkapan gagasannya serta bagaimana cara menghargai argument rekannya, sehingga siswa dapat mengevaluasi argumen dirinya sendiri maupun argumen rekannya secara objektif. Agar kemampuan penalaran siswa lebih berkembang, maka selama proses pembelajaran berlangsung diharapkan siswa terlibat secara aktif dalam melakukan aktivitas matematis, misalnya siswa melakukan diskusi dengan rekannya maupun dengan guru mengenai permasalahan matematika sehingga dapat mengkonstruksi dan mengevaluasi argumen-argumen mereka sendiri maupun argument-argumen rekannya, serta dapat melakukan generalisasi saat penarikan kesimpulan.

5. Penelitian Yanto Permana dan Utari Sumarmo tahun (2007) yang berjudul *Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada penalaran matematis siswa melalui pembelajaran biasa; (2) Kemampuan koneksi matematik siswa melalui pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada koneksi matematik siswa melalui pembelajaran biasa; (3) Secara umum, siswa bersikap positif

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

terhadap pelajaran matematika, pembelajaran berbasis masalah, dan terhadap bentuk bentuk soal penalaran dan koneksi matematik; (4) Guru memberikan respon yang positif terhadap pembelajaran berbasis masalah; (5) Siswa aktif selama proses pembelajaran berbasis masalah.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir atau konsep yang akan digunakan dalam penelitian digunakan untuk mewadahi konsep yang seolah-olah terpisah menjadi suatu rangkaian yang utuh untuk dapat sampai kepada pemberian jawaban sementara atas masalah yang diberikan.

1. Kaitan model pembelajaran matematika berbasis masalah dengan peningkatan pemahaman konsep matematika siswa

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan di atas, maka dapat dikemukakan bahwa peningkatan pemahaman konsep matematika siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah model pembelajaran yang diterapkan oleh guru dalam pembelajaran di kelas. Model pembelajan matematika berbasis masalah yang menjadikan *problem solving* sebagai stategi dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Dengan demikain, dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah, pencapaian pemahaman konsep matematika siswa akan lebih baik.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

2. Kaitan model pembelajaran matematika berbasis masalah dengan peningkatan penalaran matematika siswa

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan di atas, maka dapat dikumukakan juga bahwa peningkatan penalaran matematika siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah model pembelajaran yang diterapkan oleh guru dalam pembelajaran di kelas. Model pembelajan matematika berbasis masalah yang menjadikan *problem solving* sebagai stategi dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan penalaran matematika siswa. Dengan demikain, dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah, pencapaian penalaran matematika siswa akan lebih baik.

D. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian pustaka di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

E. Operasionalisasi Variabel

1. Peningkatan pemahaman konsep matematika

   Definisi opersional dari peningkatan pemahaman konsep matematika siswa adalah hasil tes pemahaman konsep matematika dengan indikator-indikator yang di kemukan dalam Afgani sebelum dan setelah proses belajar matematika pada pokok bahasan ruang dimensi tiga.

2. Peningkatan penalaran matematika

   Definisi opersional dari peningkatan penalaran matematika siswa adalah hasil tes penalaran matematika dengan indikator-indikator dalam penjelasan teknis Dirjen Dikdasmen sebelum dan setelah proses belajar matematika pada pokok bahasan ruang dimensi tiga.

3. Model pembelajaran berbasis masalah

   Definisi operasional dari model pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran matematika materi ruang dimensi tiga pada kelas eksperimen sesuai sintaks yang dikembangkan dari langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah Shimizu.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain eksperimen semu (*quasi eksperimental design*). Desain eksperimen semu digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian (Sugiyono, 2012:114), sedangkan bentuk desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonrandomized pretest-posttest control group design*. Dalam penelitian ini ada dua kelompok, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang tidak dipilih secara acak, kemudian kedua kelompok diberi *pretest*. Kelompok eksperimen mendapat perlakuan dengan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dan kelompok kontrol mendapat perlakuan dengan pembelajaran konvensional, selanjutnya diakhir penelitian diberikan *posttest* yang sama dengan *pretest* pada masing-masing kelompok. Bentuk desain penelitian ini seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	*Pretest*	*Perlakuan*	*Posttest*
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O		O

Keterangan:

O : *Pretest/ posttest*

X : Perlakuan berupa pembelajaran berbasias masalah

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Sugiyono (2012:117), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas X SMA/MA di KSB Tahun 2013.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2012:118), sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misal karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Apa yang dipelajari dari sampel tersebut, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul refresentatif (mewakili). Sampel dalam penelitian ini adalah siswa sebanyak 4 kelas, diambil dari dua sekolah yang mempunyai kategori berbeda.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik sampling daerah (*cluster sampling*). Teknik sampling daerah digunakan untuk menentukan sampel bila objek yang diteliti atau sumber data sangat luas, misal penduduk dari suatu Negara, propinsi atau kabupaten (Sugiyono, 2012:65). Teknik sampling ini terdiri dari dua tahap, yaitu pertama dengan menentukan sampel

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

sekolah dengan cara mengelompokkan SMA yang ada di KSB menurut nilai rata-rata Ujian Nasional matematika tahun 2012 menjadi dua kelompok, yakni kelompok atas dan kelompok bawah, kemudian memilih secara acak dua sekolah yang mewakili masing-masing kelompok.

Setelah terpilih dua sekolah dari 10 sekolah seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2, kemudian tahap kedua menentukan secara acak dua kelas dari masing-masing sekolah dengan cara undian. Pengundian tersebut dialaksanakan dalam satu tahap dengan dua kali pengambilan. Nomor kelas yang keluar pertama ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan nomor kelas yang keluar berikutnya ditetapkan sebagai kelas kontrol.

Tabel 3.2 Kategori Sekolah menurut Rata-rata Nilai UN Matematika Tahun 2012 (sumber: Hasil Analisis Data UN Tahun Pelajaran 2011/2012)

Sekolah	Rata-rata Nilai UN Matematika 2012	Rang-king	Kategori
SMA NEGERI 1 TALIWANG	9,12	1	Atas
SMA NEGERI 1 SEKONGKANG	9,11	2	
SMA NEGERI 1 JEREWEH	9,08	3	
SMA NEGERI 1 BRANG REA	8,86	4	
SMA AL MUHAJIRIN SELOTO	8,59	5	
SMA NEGERI 1 SETELUK	8,48	6	Bawah
SMA MUHAMMADIYAH TALIWANG	8,23	7	
SMA AL-IKHLAS TALIWANG	8,07	8	
SMA NEGERI 1 POTO TANO	7,94	9	
MA NEGERI TALIWANG	7,44	10	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

C. Instrumen Penelitian

Bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes pemahaman konsep matematika dan tes penalaran matematika. Instrumen tes pemahaman konsep matematika digunakan untuk mengukur pencapaian kompetensi pemahaman konsep siswa, sedangkan instrument tes penalaran matematika digunakan untuk mengukur pencapaian kompetensi penalaran matematika siswa.

Jenis tes pada penelitian ini adalah *pretest* dan *posttes* dengan bentuk soal pilihan ganda untuk tes pemahaman konsep matematika dan uraian untuk tes penalaran matematika. *Pretest* diberikan untuk mengukur pemahaman konsep dan penalaran matematika sebelum diberikan perlakuan, sedangkan *posttest* diberikan untuk mengukur pemahaman konsep dan penalaran matematika setelah diberikan perlakuan. Sebelum tes dibuat, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi seperti yang ditunjukkan pada Lampriran 1 dan Lampiran 2.

Berdasarkan kisi-kisi yang sudah dibuat, disusun soal *pretest/posttest* pemahaman konsep dan penalaran matematika seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 3 dan Lampiran 4, kemudian tes diujicobakan pada siswa SMA yang memiliki kemampuan yang setara dengan kemampuan sampel untuk mengetahui validitas dan reabilitasnya tes.

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar (Arikunto, 2009:72) yang dirumuskan sebagai berikut:

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - \left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{\sqrt{\left(N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right)\left(N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right)}}$$

keterangan:

X : skor butir soal

Y : skor total

N : banyaknya siswa yang diuji coba

r_{XY} : koefisien korelasi antara vaiabel X dan Y

Penafsiran harga koefisien korelasi dilakukan dengan berkonsultasi ke tabel kritik r *product moment* sehingga dapat diketahui signifikan tidaknya korelasi tersebut. Jika harga r_{XY} lebih kecil dari harga kritik dalam tabel, maka korelasi tersebut tidak signifikan. Begitu juga sebaliknya (Arikunto, 2009:75).

Reliabilitas dari tes pemahaman konsep matematika yang berbentuk pilihan ganda diuji dengan rumus *K-R 20* (Arikunto, 2009:100) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2}\right)$$

keterangan:

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

n : banyak item

s : Standar deviasi dari tes

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Sedangkan reliabilitas untuk tes penalaran matematika yang berbentuk uraian diuji dengan menggunakan rumus *Alpha* (Arikunto, 2009:108) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

keterangan:

r_{11} : reliabilitas tes

n : banyak item

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 : varians total

Koefisien korelasi yang digunakan untuk menentukan reliabilitas dihitung dan ditafsirkan sebagai indeks korelasi, sehingga batas koefisien reliabilitas adalah korelasi berdasarkan hasil konfirmasi dengan tabel korelasi *product moment* pada jumlah sampel dan tingkat kesalahan tertentu (Gonlund & Linn dalam Ghufron, 2011:5.28). Indeks reliabilitas merupakan korelasi hitung, maka batas kriteria reliabilitas adalah tabel korelasi. Bila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka, kedua skor hasil pengukuran berkorelasi signifikan. Signifikansi korelasi menunjukkan adanya konsistensi, sehingga instrument telah dapat dikatakan reliabel.

D. Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan di dua sekolah yang telah dipilih secara acak dengan subyek penelitian adalah siswa kelas X semester 2 tahun pelajaran

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

2012/2013. Sedangkan uji coba instrument dilaksanakan di SMA tempat peneliti mengajar. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Perencanaan yang meliputi: pengajuan judul; penyusunan proposal; penyusunan instrumen penelitian; penyusunan silabus; penyusunan RPP; bahan ajar; dan pengajuan izin penelitian. Tahapan ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan April 2013
2. Pelaksanaan yang meliputi: uji coba instrumen, eksperimen, pengumpulan data dan konsultasi dengan dosen pembimbing. Tahap ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2013.
3. Analisis Data dilaksanakan pada bulan Mei 2013
4. Penyusunan Laporan dilaksanakan bersamaan dengan pelakasanaan eksperimen yaitu pada bulan April 2013 dan selesai pada bulan Juni 2013.

E. Metode Analisis Data

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Pengujian normalitas data menggunakan rumus Chi-kuadrat (χ^2) (Sugiyono, 2012:79) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

keterangan :

f_o : frekuensi data hasil observasi

f_h : frekuensi yang diharapkan (presentase luas tiap bidang dikalikan dengan n)

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

bila harga Chi-kuadrat hitung lebih kecil dari Chi-kuadrat tabel dengan derajat kebebasan (dk) adalah banyak kelas dikurangi satu, maka distribusi data dinyatakan normal.

Uji homogenitas, dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians besar}}{\text{Varians kecil}}$$

Hasil F hitung dibandingkan dengan F tabel dengan derajat kebebasan pembilang adalah banyaknya data dari kelas varians besar dikurangi satu, dan derajat kebebasan penyebut adalah banyaknya data dari kelas varians kecil dikurangi satu. Jika harga F hitung lebih kecil atau sama dengan F tabel, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. H_0 diterima berarti varians homogen (Sugiyono, 2012:140-141).

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, kemudian dilakukan uji hipotesis sesuai dengan hipotesis yang diajukan. Peningkatan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (Hake dalam Meltzer, 2002:1259) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$g = \frac{posttest\ score - pretest\ score}{maksimum\ possible\ score - pretest\ score}$$

Rumusan hipotesis yang akan diuji terkait peningkatan pemahaman konsep matematika adalah sebagai berikut:

H_O : $\mu_1 = \mu_2$ (Peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah tidak lebih tinggi dari pada pemahaman konsep

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional).

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$ (Peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional).

sedangkan rumusan hipotesis yang akan diuji terkait peningkatan penalaran matematika adalah sebagai berikut:

H_O : $\mu_1 = \mu_2$ (Peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah tidak lebih tinggi dari pada penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional).

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$ (Peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional).

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t (Sugiyono, 2012:138) yang dirumuskan sebagai berikut:

Separated Varians:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad \text{.....(1)}$$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Polled Varians:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}} \quad \text{.....(2)}$$

keterangan:

x_1 : Rata-rata siswa kelompok eksperimen

x_2 : Rata-rata siswa kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok control

n_1 : jumlah siswa pada kelas eksperimen

n_2 : jumlah siswa pada kelas control

Petunjuk memilih rumus uji t:

a. Jika jumlah anggota sampel sama ($n_1 = n_2$) dan varians homogen, maka gunakan rumus (1) maupun rumus (2). T tabel digunakan dk yang besarnya $n_1 + n_2 - 2$

b. Jika jumlah anggota sampel tidak sama ($n_1 \neq n_2$) dan varians homogen, maka gunakan rumus (2). T tabel digunakan dk yang besarnya $n_1 + n_2 - 2$

c. Jika jumlah anggota sampel sama ($n_1 = n_2$) dan varians tidak homogen, maka gunakan rumus (1) maupun rumus (2). T tabel digunakan dk yang besarnya $n_1 - 1$ atau $n_2 - 1$.

d. Jika jumlah anggota sampel tidak sama ($n_1 \neq n_2$) dan varians tidak homogen, maka gunakan rumus (1). T tabel digunakan t tabel terkecil ditambah setengah dari selisih t tabel dengan dk=n_1 dan t tabel dengan dk=n_2 (Phopan dalam Sugiyono, 2012:139).

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Kedua rumus di atas berlaku untuk data yang memenuhi asumsi normalitas. Untuk data yang tidak memenuhi asumsi normalitas digunakan uji statistika nonparametris yaitu uji *Mann-Whitney U-test* (Sugiyono, 2012:153). Data interval terlebih dahulu dirubah ke dalam data ordinal kemudian diuji dengan rumus sebagai berikut:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

dan

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

keterangan:

n_1 : Jumlah sampel 1

n_2 : Jumlah sampel 2

U_1 : Jumlah peringkat 1

U_2 : Jumlah peringkat 2

R_1 : Jumlah rangking pada sampel n_1

R_2 : Jumlah rangking pada sampel n_2

Kedua rumus di atas digunakan dalam perhitungan, karena akan digunakan untuk mengetahui harga U mana yang lebih kecil. Harga U yang lebih kecil tersebut yang digunakan untuk pengujian dan membandingkan dengan U tabel. Jika U hitung lebih kecil dari U tabel maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jika ukuran sampel yang lebih besar di antara kedua sampel independent, lebih besar dari 20, maka distribusi sampling U menurut Mann dan Whitney akan mendekati distribusi normal dengan rata-rata dan standar error (Sumardi, 2011:3):

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}$$

dan

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}.$$

Sehingga variabel normal standarnya dirumuskan:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

Dalam menghitung rata-rata, standar error dan variabel normal standar, dapat digunakan U yang manapun. Bila digunakan α = 5% maka Ho di tolak jika $Z_{hitung} < Z_{-\alpha/2}$ atau $Z_{hitung} > Z_{\alpha/2}$.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

BAB IV

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan tentang deskripsi objek dan hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Hasil penelitian yang akan disajikan adalah hasil uji coba instrumen dan pembahasan hasil penelitian.

A. Deskripsi Objek Penelitian

1. Uji Coba Instrumen

Instrumen tes pemahaman konsep matematika berbentuk soal tes pilihan ganda sebanyak 21 butir soal dan instrumen tes penalaran matematika berbentuk tes uraian sebanyak 6 butir soal. Instrumen tes pemahaman konsep dan penalaran matematika diujicobakan kepada siswa SMA Negeri 1 Jereweh Kelas XI IPA 1 dengan jumlah siswa sebanyak 19 orang pada hari Jum'at tanggal 19 April 2013.

2. Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua sekolah yang telah dipilih secara acak , yaitu SMA Negeri 1 Jereweh dan SMA Al-Ikhlas Taliwang. Di SMA Negeri 1 Jereweh ditentukan dengan cara undian, kelas X.4 dengan jumlah siswa 24 orang sebagai kelas eksperimen dan kelas X.3 dengan jumlah siswa 21 orang sebagai kelas kontrol, sedangkan di SMA Al-Ikhlas ditentukan dengan cara undian, kelas X.2 dengan jumlah siswa 15 orang sebagai kelas eksperimen dan kelas X.1 dengan jumlah siswa 10 orang sebagai kelas

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

kontrol. Penelitian ini dilakukan dari tanggal 2 Mei sampai dengan 2 Juni 2013, kalender penelitian secara lengkap seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.1.

PBM						
MEI 2013						
SEN	SEL	RAB	KAM	JUM	SAB	MING
29	30	1	2	3		5
	7	8	9	10		12
	14	15	16	17		19
	21	22	23	24		26
	28	29	30	31		2

KONVENSIONAL						
MEI 2013						
SEN	SEL	RAB	KAM	JUM	SAB	MING
29	30	1	2	3	4	
6		8	9	10	11	
13		15	16	17	18	
20		22	23	24	25	
27		29	30	31	1	

KELAS X.2 SMA AL-IKHLAS

KELAS X.4 SMAN 1 JEREWEH

KELAS X.1 SMA AL-IKHLAS

KELAS X.3 SMAN 1 JEREWEH

Gambar 4.1 Kalender Penelitian

Sedangkan jadwal penelitian ini di sesuaikan dengan jadual pelajaran siswa pada dua sekolah yang di teliti, jadual penelitian secara lengkap seperti yang diperlihatkan pada tabel 4.1.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Tabel 4.1 Jadual Penelitian

HARI	JAM	SEKOLAH	KELAS	PERLAKUAN
SENIN	09.30 - 11.00	SMA AL-IKHLAS	X.2	PBM
SELASA	07.00 - 08.30	SMA AL-IKHLAS	X.1	KONVENSIONAL
	10.30 - 12.00	SMAN 1 JEREWEH	X.4	PBM
KAMIS	07.15 - 08.45	SMAN 1 JEREWEH	X.4	PBM
	08.45 - 10.15	SMAN 1 JEREWEH	X.3	KONVENSIONAL
SABTU	08.50 - 10.50	SMA AL-IKHLAS	X.2	PBM
	11.15 - 13.30	SMAN 1 JEREWEH	X.3	KONVENSIONAL
MINGGU	07.00 - 08.30	SMAN 1 JEREWEH	X.1	KONVENSIONAL

B. Hasil

1. Hasil Uji Coba Instrumen

a. Hasil uji coba tes pemahaman konsep matematika

1) Uji validitas uji coba tes pemahaman konsep matematika.

Dari 21 butir soal pilihan ganda tes pemahaman konsep yang diujicobakan, dilakukan uji validitas dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar. Perhitungan validitas butir soal berdasarkan data hasil uji coba tes pemahaman konsep matematika di sajikan pada lampiran 8.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Berdasarka tabel bantuan untuk menguji validitas hasil uji coba tes pemahaman konsep matematika seperti yang di tunjukkan pada Lampiran 9, untuk butir soal nomor 1 diperoleh:

$N = 19$

$\sum XY = 217$

$\sum X = 15$

$\sum X^2 = 15$

$\sum Y = 250$

$\sum Y^2 = 3714$

$r_{tabel} = 0{,}456$ $[N = 19 \ dan \ \alpha = 5\%]$

Nilai-nilai di atas dimasukkan ke dalam rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar berikut:

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - \left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{\sqrt{\left(N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right)\left(N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right)}}$$

[dihitung menggunakan *Microsoft Office Excel*]

$$= \frac{19 \times 217 - 15 \times 250}{\sqrt{\left(19 \times 15 - 15^2\right)\left(19 \times 3714 - 250^2\right)}}$$

$= 0{,}536$

Sehingga diperoleh $r_{hitung} = 0{,}536$.

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,536 > 0,456), maka butir soal nomor satu telah dapat dikatakan valid.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Dengan cara yang sama untuk, koefisien korelasi dari 21 butir soal uji coba tes pemahaman konsep ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut ini

Tabel 4.2. Validitas Butir Soal Uji Coba Tes Pemahaman Konsep

Nomor Soal	*r* hitung	*r* tabel (N = 19 dan α = 5%)	Keterangan	Validitas
1	0,536	0,456	*r* hitung > *r* tabel	Valid
2	0,533		*r* hitung > *r* tabel	Valid
3	0,392		*r* hitung < *r* tabel	Tidak valid
4	0,602		*r* hitung > *r* tabel	Valid
5	0,367		*r* hitung < *r* tabel	Tidak valid
6	0,526		*r* hitung > *r* tabel	Valid
7	0,576		*r* hitung > *r* tabel	Valid
8	0,107		*r* hitung < *r* tabel	Tidak valid
9	0,598		*r* hitung > *r* tabel	Valid
10	0,576		*r* hitung > *r* tabel	Valid
11	0,536		*r* hitung > *r* tabel	Valid
12	0,592		*r* hitung > *r* tabel	Valid
13	0,509		*r* hitung > *r* tabel	Valid
14	0,500		*r* hitung > *r* tabel	Valid
15	0,385		*r* hitung < *r* tabel	Tidak valid
16	0,649		*r* hitung > *r* tabel	Valid
17	0,576		*r* hitung > *r* tabel	Valid
18	0,182		*r* hitung < *r* tabel	Tidak valid
19	0,627		*r* hitung > *r* tabel	Valid
20	0,533		*r* hitung > *r* tabel	Valid
21	0,475		*r* hitung > *r* tabel	Valid

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas terdapat beberapa butir soal dengan *r* hitung lebih kecil dari *r* tabel (0,456), yakni butir soal nomor 3 (0,392), 5 (0,367), 8 (0,107), 15 (0,385), dan 18 (0,182). Butir soal yang nilai r hitung lebih kecil dari *r* tabel tidak valid, sehingga instrument tes pemahaman konsep dalam penelitian ini adalah tes

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

pemahaman konsep yang telah direvisi dengan cara membuang soal yang tidak valid seperti pada Lampiran 7.

2) Uji reliabilitas uji coba tes pemahaman konsep matematika.

Dari 21 butir soal pilihan ganda tes pemahaman konsep yang diujicobakan, dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *K-R 20*. Perhitungan reliabilitas uji coba tes pemahaman konsep berdasarkan data pada Lampiran 8. Berdasarka tabel bantuan untuk menguji reliabilitas uji coba tes pemahaman konsep matematika seperti yang ditunjukkan pada lampiran 10, diperoleh:

$n = 21$

$\sum pq = 4{,}44$

$s = 4{,}73$ [dihitung menggunakan *Microsoft Office Excel*]

$s^2 = 4{,}73^2 = 22{,}343$

Nilai-nilai di atas dimasukkan ke dalam rumus *K-R 20* berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2}\right)$$

$$= \left(\frac{21}{21-1}\right)\left(\frac{22{,}343 - 4{,}44}{22{,}343}\right)$$

$$= 0{,}841$$

Sehingga diperoleh $r_{hitung} = 0{,}8{,}41$.

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,8,41 > 0,456), maka tes pemahaman konsep telah dapat dikatakan reliabel.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

b. Hasil uji coba tes penalaran matematika

Hasil dari uji coba tes penalaran matematika seperti yang ditunjukkan pada lampiran 11.

1) Uji validitas uji coba tes penalaran matematika.

Dari 6 butir soal uraian tes penalaran yang diujicobakan, dilakukan uji validitas dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar. Perhitungan validitas butir soal berdasarkan data hasil ujicoba tes penalaran matematika seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 11. Berdasarka tabel bantuan untuk menguji validitas hasil uji coba tes penalaran matematika seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 12, untuk butir soal nomor 1 diperoleh:

$N = 19$

$\sum XY = 2558$

$\sum X = 109$

$\sum X^2 = 729$

$\sum Y = 410$

$\sum Y^2 = 9398$

$r_{tabel} = 0{,}456$ $[N = 19 \; dan \; \alpha = 5\%]$

Nilai-nilai di atas dimasukkan ke dalam rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar berikut:

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - \left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{\sqrt{\left(N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right)\left(N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right)}}$$ [dihitung menggunakan *Microsoft Office Excel*]

$$= \frac{19 \times 2558 - 109 \times 410}{\sqrt{\left(19 \times 729 - 109^2\right)\left(19 \times 9398 - 410^2\right)}}$$

$$= 0{,}862$$

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,862 > 0,456), maka butir soal nomor satu telah dapat dikatakan valid.

Dengan cara yang sama, untuk koefisien korelasi dari 6 butir soal uji coba tes penalaran ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3. Validitas Butir Soal Uji Coba Tes Penalaran

Nomor Soal	*r* hitung	*r* tabel (N = 19 dan α = 5%)	Keterangan	Validitas
1	0,862	0,456	*r* hitung > *r* tabel	Valid
2	0,846		*r* hitung > *r* tabel	Valid
3	0,747		*r* hitung > *r* tabel	Valid
4	0,460		*r* hitung > *r* tabel	Valid
5	0,535		*r* hitung > *r* tabel	Valid
6	0,619		*r* hitung > *r* tabel	Valid

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas semua butir soal memiliki nilai *r* hitung lebih besar dibanding dengan nilai *r* tabel, sehingga semua butir soal tes penalaran matematika telah dapat dikatakan valid.

2) Reliabilitas uji coba tes penalaran matematika.

Dari 6 butir soal uraian tes penalaran yang diujicobakan, dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *Alpha*. Perhitungan reliabilitas

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

uji coba tes penalaran berdasarkan data pada Lampiran 11. Sedangkan tabel bantuan untuk menguji reliabilitas uji coba tes penalaran matematika ditunjukkan pada Lampiran 13. Berdasarkan Lampiran 13, maka diperoleh:

$n = 6$

$\sigma_1^2 = 5{,}457$ [dihitung menggunakan *Microsoft Office Excel*]

$\sigma_2^2 = 0{,}870$

$\sigma_3^2 = 1{,}147$

$\sigma_4^2 = 0{,}404$

$\sigma_5^2 = 0{,}615$

$\sigma_6^2 = 2{,}981$

$\sigma_t^2 = 28{,}981$

$$\sum \sigma_i^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 + \sigma_5^2 + \sigma_6^2$$

$$= 5{,}457 + 0{,}870 + 1{,}147 + 0{,}404 + 0{,}615 + 2{,}981$$

$$= 11{,}474$$

Nilai-nilai di atas dimasukkan ke dalam rumus *Alpha* berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2}\right)$$

$$= \left(\frac{6}{6-1}\right)\left(1 - \frac{11{,}474}{28{,}981}\right)$$

$$= 0{,}725$$

Sehingga diperoleh $r_{hitung} = 0{,}725$.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,725 > 0,456), maka tes penalaran telah dapat dikatakan reliabel.

2. Hasil Penelitian

Data pemahaman konsep dan penalaran matematika dalam penelitian ini adalah skor pretest dan postes tes pemahaman konsep dan penalaran matematika pada materi pokok dimensi tiga dengan model pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol, sedangkan data skor gain ternormalisasi diperoleh berdasarkan hasil pretes dan postes dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi (Hake dalam Meltzer, 2002:1259). Skor pretes, postes dan gain ternormalisasi pemahaman konsep dan penalaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti yang disajikan pada Lampiran 14 – 17.

a. Skor Pretes

Skor pretes digunakan untuk mengetahui apakah pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa sebelum penelitian yang dilakukan peneliti pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama pada materi dimensi tiga. Deskripsi data skor pretes pemahaman konsep dan penalaran matematika disajikan seperti dalam Tabel 4.4.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Tabel 4.4 Statistik Deskriptif Skor Pretes

KOMPETENSI	KELOMPOK	JUMLAH SISWA	MIN.	RATA-RATA	MAK.	SIMPANGAN BAKU
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA	EKSPERIMEN	39	2	5,41	10	0,29
	KONTROL	31	3	5,16	8	0,25
PENALARAN MATEMATIKA	EKSPERIMEN	39	0	1,05	7	0,25
	KONTROL	31	0	1,32	5	0,26

Catatan : Skor maksimum pretes pemahaman konsep adalah 16 dan skor maksimum pretes penalaran adalah 38

1) **Skor pretes pemahaman konsep matematika.**

a) **Uji Prasyarat sebelum uji perbedaan rata-rata skor pretes pemahaman konsep matematika.**

Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata skor pretes pemahaman konsep matematika antara kelas eksperimen yang akan diajarkan dengan menggunakan model PBM dengan kelas kontrol yang akan diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(1) **Normalitas skor pretes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen**

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.5.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.5 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Pretes Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat.

Interval	**fo**	**fh**	**fo-fh**	**$(fo-fh)^2$**	**$(fo-fh)^2/fo$**
2,00 - 3,33	6	1,053	4,947	24,473	4,079
3,34 - 4,67	8	5,203	2,797	7,825	0,978
4,68 - 6,01	15	13,244	1,756	3,082	0,205
6,02 - 7,35	5	13,244	-8,244	67,970	13,594
7,34 - 8,69	4	5,203	-1,203	1,446	0,362
8,70 - 10,03	1	1,053	-0,053	0,003	0,003
Jumlah	**39**	**39**	**0**		**19,221**

Dari tabel di atas diperoleh χ^2_{hitung} skor pretes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen adalah 19,221, Nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor pretes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

(2) Normalitas skor pretes pemahaman konsep matematika kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.6.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.6 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Pretes Pemahaman Konsep Matematika Kelas kontrol dengan Chi Kuadrat.

Interval	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
3,00 - 3,83	4	0,837	3,163	10,005	2,501
3,84 - 4,67	7	4,135	2,865	8,206	1,172
4,68 - 5,51	7	10,528	-3,528	12,444	1,778
5,52 - 6,35	7	10,528	-3,528	12,444	1,778
6,36 - 7,19	5	4,135	0,865	0,748	0,150
7,20 - 8,03	1	0,837	0,163	0,027	0,027
Jumlah	31	31	0		7,405

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh χ^2_{hitung} skor pretes pemahaman konsep matematika kelas kontrol adalah 7,405, Nilai ini lebih kecil dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor pretes pemahaman konsep matematika kelas kontrol berdistribusi normal.

b) **Uji perbedaan rata-rata skor pretes pemahaman konsep matematika.**

Berdasarkan uji normalitas skor pretes pemahaman konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen tidak berdistribusi normal sedangkan kelas kontrol berdisrtibusi normal, sehingga untuk menguji perbedaan rata-rata kedua kelompok menggunakan statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test.* Sebelum melakukan pengujian dengan *Mann-Whitney U-test*,

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

terlebih dahulu data skor pretes pemahaman konsep matematika diubah menjadi data ordinal seperti yang disajikan pada Tabel 4.7. Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh perhitungan U sebagai berikut:

$$\begin{aligned} U_1 &= (39)(31) + \frac{39(39+1)}{2} - 1428 \\ &= 561 \end{aligned}$$

dan

$$\begin{aligned} U_2 &= (39)(31) + \frac{31(31+1)}{2} - 1057 \\ &= 648 \end{aligned}$$

karena jumlah data kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 20, maka untuk menentukan variabel normal standar dihitung terlebih dahulu rata-rata error dan standar error sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mu_U &= \frac{(39)(31)}{2} \\ &= 604{,}5 \end{aligned}$$

dan

$$\begin{aligned} \sigma_U &= \sqrt{\frac{(39)(31)(39+31+1)}{12}} \\ &= 84{,}577 \end{aligned}$$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.7 Tabel Penolong untuk Pengujian Perbedaan Rata-rata Skor Pretes Pemahaman Konsep Matematika dengan *U-test.*

EKSPERIMEN	PRETES	Peringkat	KONTROL	PRETES	Peringkat
1	6,00	46	1	4,00	18
2	8,00	67	2	6,00	46
3	4,00	18	3	5,00	31,5
4	5,00	31,5	4	3,00	6
5	6,00	46	5	3,00	6
6	6,00	46	6	8,00	67
7	3,00	6	7	7,00	59,5
8	5,00	31,5	8	5,00	31,5
9	6,00	46	9	3,00	6
10	6,00	46	10	6,00	46
11	8,00	67	11	5,00	31,5
12	5,00	31,5	12	5,00	31,5
13	7,00	59,5	13	6,00	46
14	3,00	6	14	4,00	18
15	7,00	59,5	15	6,00	46
16	4,00	18	16	7,00	59,5
17	7,00	59,5	17	5,00	31,5
18	8,00	67	18	4,00	18
19	3,00	6	19	7,00	59,5
20	6,00	46	20	7,00	59,5
21	2,00	1	21	4,00	18
22	4,00	18	22	3,00	6
23	4,00	18	23	4,00	18
24	3,00	6	24	5,00	31,5
25	4,00	18	25	6,00	46
26	3,00	6	26	4,00	18
27	4,00	18	27	4,00	18
28	6,00	46	28	6,00	46
29	4,00	18	29	5,00	31,5
30	6,00	46	30	7,00	59,5
31	7,00	59,5	31	6,00	46
32	8,00	67			
33	5,00	31,5			
34	6,00	46			
35	6,00	46			
36	7,00	59,5			
37	5,00	31,5			
38	4,00	18			
39	10,00	70			
Jumlah		1428	Jumlah		1057

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

untuk menentukan variabel normal standar dapat digunakan U yang manapun, dalam pengujian ini digunakan U_1, sehingga diperoleh perhitungan variabel standar error sebagai berikur:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$
$$= \frac{561 - 604{,}5}{84{,}577}$$
$$= -0{,}514$$

Jadi, variabel standar error skor pretes pemahaman konsep matematika adalah $-0{,}514$, nilai ini lebih besar dari Z_{tabel} dengan α = 5% $(-0{,}514 > -1{,}96)$, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor pretes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

2) **Skor pretes penalaran matematika.**

a) **Uji Prasyarat sebelum uji perbedaan rata-rata skor pretes penalaran matematika.**

Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata skor pretes penalaran matematika antara kelas eksperimen yang akan diajarkan dengan menggunakan model PBM dengan kelas kontrol yang akan diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

(1) Normalitas skor pretes penalaran matematika kelas eksperimen.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.8. Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh χ^2_{hitung} skor pretes penalaran matematika kelas eksperimen adalah 259,101, Nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor pretes penalaran matematika kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

Tabel 4.8 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Pretes Penalaran Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat.

Interval	Fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
0,00 - 1,16	30	1,053	28,947	837,929	27,931
1,17 - 2,33	4	5,203	-1,203	1,446	0,362
2,34 - 3,50	2	13,244	-11,244	126,437	63,218
3,51 - 4,67	1	13,244	-12,244	149,925	149,925
4,68 - 5,84	1	5,203	-4,203	17,662	17,662
5,85 -7,01	1	1,053	-0,053	0,003	0,003
Jumlah	39	39	0		259,101

(2) Normalitas skor pretes penalaran matematika kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.9.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.9 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Pretes Penalaran Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat.

Interval	Fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
0,00 - 0,83	13	0,837	12,163	147,939	11,380
0,84 - 1,67	5	4,135	0,865	0,748	0,150
1,68 - 2,51	6	10,528	-4,528	20,499	3,417
2,52 - 3,35	5	10,528	-5,528	30,554	6,111
3,36 - 4,19	1	4,135	-3,135	9,831	9,831
4,20 - 5,03	1	0,837	0,163	0,027	0,027
Jumlah	31	31	0		30,914

Berdasarkan Tabel 4.9 diperoleh χ^2_{hitung} skor pretes penalran matematika kelas kontrol adalah 30,914, nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor pretes penalaran matematika kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

b) **Uji perbedaan rata-rata skor pretes penalaran matematika.**

Berdasarkan uji normalitas skor pretes penalaran matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol, keduanya tidak berdistribusi normal, sehingga untuk menguji perbedaan rata-rata kedua kelompok menggunakan statistika nonparametris *Mann-Whitney U- test.* Sebelum melakukan pengujian dengan *Mann-Whitney U-test*, terlebih dahulu data skor pretes penalaran matematika diubah menjadi data ordinal seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.10.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.10 Tabel Penolong untuk Pengujian Perbedaan Rata-rata Skor Pretes Penalaran Matematika dengan *U-test*.

EKSPERIMEN	PRETEST	Peringkat	KONTROL	PRETEST	Peringkat
1	0,00	16,5	1	2,00	53,5
2	0,00	16,5	2	0,00	16,5
3	5,00	68,5	3	0,00	16,5
4	0,00	16,5	4	2,00	53,5
5	1,00	40,5	5	1,00	40,5
6	1,00	40,5	6	2,00	53,5
7	0,00	16,5	7	3,00	62
8	1,00	40,5	8	0,00	16,5
9	0,00	16,5	9	1,00	40,5
10	0,00	16,5	10	3,00	62
11	1,00	40,5	11	3,00	62
12	3,00	62	12	5,00	68,5
13	1,00	40,5	13	0,00	16,5
14	0,00	16,5	14	0,00	16,5
15	4,00	66,5	15	2,00	53,5
16	1,00	40,5	16	1,00	40,5
17	2,00	53,5	17	0,00	16,5
18	1,00	40,5	18	4,00	66,5
19	2,00	53,5	19	3,00	62
20	1,00	40,5	20	1,00	40,5
21	0,00	16,5	21	3,00	62
22	3,00	62	22	0,00	16,5
23	2,00	53,5	23	2,00	53,5
24	0,00	16,5	24	0,00	16,5
25	0,00	16,5	25	2,00	53,5
26	0,00	16,5	26	0,00	16,5
27	0,00	16,5	27	0,00	16,5
28	1,00	40,5	28	0,00	16,5
29	0,00	16,5	29	1,00	40,5
30	0,00	16,5	30	0,00	16,5
31	1,00	40,5	31	0,00	16,5
32	0,00	16,5			
33	2,00	53,5			
34	1,00	40,5			
35	0,00	16,5			
36	0,00	16,5			
37	0,00	16,5			
38	0,00	16,5			
39	7,00	70			
Jumlah		1302	Jumlah		1183

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Berdasarkan Tabel 4.10 diperoleh perhitungan U sebagai berikut:

$$U_1 = (39)(31) + \frac{39(39+1)}{2} - 1302$$
$$= 687$$

dan

$$U_2 = (39)(31) + \frac{31(31+1)}{2} - 1183$$
$$= 522$$

karena jumlah data kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 20, maka untuk menentukan variabel normal standar dihitung terlebih dahulu rata-rata error dan standar error sebagai berikut:

$$\mu_U = \frac{(39)(31)}{2}$$
$$= 604{,}5$$

dan

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{(39)(31)(39+31+1)}{12}}$$
$$= 84{,}577$$

untuk menentukan variabel normal standar dapat digunakan U yang manapun, dalam pengujian ini digunakan U_2, sehingga diperoleh perhitungan variabel standar error sebagai berikur:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$
$$= \frac{522 - 604{,}5}{84{,}577}$$
$$= -0{,}975$$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Jadi, variabel standar error skor pretes penalaran matematika adalah $-0{,}975$, nilai ini lebih besar dari Z_{tabel} dengan α = 5% $(-0{,}975 > -1{,}96)$, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor pretes penalaran matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikans.

Berdasarkan uji perbedaan rata-rata skor pretes pemahaman konsep dan penalaran matematika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh kesimpulan bahwa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikans pada skor pretes pemahaman konsep dan penalaran matematika, sehingga kelas-kelas yang dipilih dapat digunakana sebagai subyek penelitian.

b. Skor Postes

Skor postes digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa setelah penelitian dilakukan baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol pada materi dimensi tiga. Deskripsi data skor postes pemahaman konsep dan penalaran matematika disajikan seperti dalam Tabel 4.11.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Tabel 4.11 Statistik Deskriptif Skor Postes

KOMPETENSI	KELOMPOK	JUMLAH SISWA	MIN.	RATA-RATA	MAK.	SIMPANGAN BAKU
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA	EKSPERIMEN	39	8	9,92	13	0,22
	KONTROL	31	6	8,58	11	0,26
PENALARAN MATEMATIKA	EKSPERIMEN	39	3	14,38	28	1,04
	KONTROL	31	4	11,16	20	0,86

Catatan : Skor maksimum pretes pemahaman konsep adalah 16 dan skor maksimum pretes penalaran adalah 38

1) **Skor postes pemahaman konsep matematika.**

a) **Uji Prasyarat sebelum uji perbedaan rata-rata skor postes pemahaman konsep matematika.**

Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata skor postes pemahaman konsep matematika antara kelas eksperimen yang telah diajarkan dengan menggunakan model PBM dengan kelas kontrol yang telah diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(1) **Normalitas skor postes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen**

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.12. Berdasarkan Tabel 4.12 diperoleh χ^2_{hitung} skor postes

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

pemahaman konsep matematika kelas eksperimen adalah 21,458, nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor postes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen tidak berdistribusi normal

Tabel 4.12 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Postes Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat.

Interval	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
8,00 - 8,83	5	1,053	3,947	15,579	3,116
8,84 - 9,67	14	5,203	8,797	77,394	5,528
9,68 - 10,51	6	13,244	-7,244	52,481	8,747
10,52 - 11,35	9	13,244	-4,244	18,015	2,002
11,36 - 12,19	3	5,203	-2,203	4,851	1,617
12,19 - 13,03	2	1,053	0,947	0,897	0,448
Jumlah	**39**	**39**	**0**		**21,458**

(2) Normalitas skor postes pemahaman konsep matematika kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.13. berdasarkan Tabel 4.13 diperoleh χ^2_{hitung} skor postes pemahaman konsep matematika kelas kontrol adalah 6,279, Nilai ini lebih kecil dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor postes pemahaman konsep matematika kelas kontrol berdistribusi normal.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.13 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Postes Pemahaman Konsep Matematika Kelas kontrol dengan Chi Kuadrat.

Interval	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
6,00 - 6,83	3	0,837	2,163	4,679	1,560
6,84 - 7,67	4	4,135	-0,135	0,018	0,005
7,68 - 8,51	8	10,528	-2,528	6,389	0,799
8,52 - 9,35	7	10,528	-3,528	12,444	1,778
9,36 - 10,19	6	4,135	1,865	3,477	0,579
10,20 - 11,3	3	0,837	2,163	4,679	1,560
Jumlah	31	31	0		6,279

b) Uji perbedaan rata-rata skor postes pemahaman konsep matematika.

Berdasarkan uji normalitas skor postes pemahaman konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas eksperimen tidak berdistribusi normal sedangkan kelas kontrol berdisrtibusi normal, sehingga untuk menguji perbedaan rata-rata kedua kelompok menggunakan statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test.* Sebelum melakukan pengujian dengan *Mann-Whitney U-test*, terlebih dahulu data skor postes pemahaman konsep matematika diubah menjadi data ordinal seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.14.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.14 Tabel Penolong untuk Pengujian Perbedaan Rata-rata Skor Postes Pemahaman Konsep Matematika dengan *U-test.*

EKSPERIMEN	POSTTEST	Peringkat	KONTROL	POSTTEST	Peringkat
1	11,00	59,5	1	7,00	5,5
2	9,00	31	2	7,00	5,5
3	9,00	31	3	10,00	47,5
4	11,00	59,5	4	6,00	2
5	9,00	31	5	8,00	14
6	9,00	31	6	9,00	31
7	10,00	47,5	7	8,00	14
8	8,00	14	8	11,00	59,5
9	9,00	31	9	9,00	31
10	11,00	59,5	10	8,00	14
11	9,00	31	11	10,00	47,5
12	9,00	31	12	10,00	47,5
13	11,00	59,5	13	11,00	59,5
14	9,00	31	14	8,00	14
15	10,00	47,5	15	9,00	31
16	8,00	14	16	10,00	47,5
17	11,00	59,5	17	9,00	31
18	13,00	69,5	18	6,00	2
19	9,00	31	19	10,00	47,5
20	11,00	59,5	20	11,00	59,5
21	10,00	47,5	21	10,00	47,5
22	12,00	67	22	7,00	5,5
23	10,00	47,5	23	8,00	14
24	8,00	14	24	9,00	31
25	8,00	14	25	8,00	14
26	9,00	31	26	6,00	2
27	11,00	59,5	27	8,00	14
28	9,00	31	28	8,00	14
29	9,00	31	29	7,00	5,5
30	9,00	31	30	9,00	31
31	12,00	67	31	9,00	31
32	11,00	59,5			
33	11,00	59,5			
34	9,00	31			
35	12,00	67			
36	8,00	14			
37	10,00	47,5			
38	10,00	47,5			
39	13,00	69,5			
Jumlah		1664,5	Jumlah		820,5

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Berdasarkan Tabel 4.14 diperoleh perhitungan U sebagai berikut:

$$U_1 = (39)(31) + \frac{39(39+1)}{2} - 1664{,}5$$
$$= 324{,}5$$

dan

$$U_2 = (39)(31) + \frac{31(31+1)}{2} - 820{,}5$$
$$= 884{,}5$$

karena jumlah data kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 20, maka untuk menentukan variabel normal standar dihitung terlebih dahulu rata-rata error dan standar error sebagai berikut:

$$\mu_U = \frac{(39)(31)}{2}$$
$$= 604{,}5$$

dan

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{(39)(31)(39+31+1)}{12}}$$
$$= 84{,}577$$

untuk menentukan variabel normal standar dapat digunakan U yang manapun, dalam pengujian ini digunakan U_1, sehingga diperoleh perhitungan variabel standar error sebagai berikur:

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$
$$= \frac{324{,}5 - 604{,}5}{84{,}577}$$
$$= -3{,}311$$

Jadi, variabel standar error skor postes pemahaman konsep matematika adalah $-3{,}311$, nilai ini lebih kecil dari Z_{tabel} dengan α = 5% $(-3{,}311 < -1{,}96)$, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor postes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan yang signifikans.

2) **Skor postes penalaran matematika.**

a) **Uji Prasyarat sebelum uji perbedaan rata-rata skor postes penalaran matematika.**

Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata skor postes penalaran matematika antara kelas eksperimen yang telah diajarkan dengan menggunakan model PBM dengan kelas kontrol yang telah diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

(1) **Normalitas skor postes penalaran matematika kelas eksperimen.**

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.15.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.15 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Postes Penalaran Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat.

Interval	Fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
3,00 - 7,16	8	1,053	6,947	48,261	6,033
7,17 - 11,33	8	5,203	2,797	7,825	0,978
11,34 - 15,50	3	13,244	-10,244	104,948	34,983
15,51 - 19,67	12	13,244	-1,244	1,549	0,129
19,68 - 23,84	5	5,203	-0,203	0,041	0,008
23,85 - 28,01	3	1,053	1,947	3,791	1,264
Jumlah	39	39	0		43,394

Dari tabel di atas diperoleh χ^2_{hitung} skor postes penalaran matematika kelas eksperimen adalah 43,394, Nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor postes penalaran matematika kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

(2) Normalitas skor postes penalaran matematika kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.16. Berdasarkan Tabel 4.16 diperoleh χ^2_{hitung} skor postes penalaran matematika kelas kontrol adalah 50,861, nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor postes penalaran matematika kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.16 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Postes Penalaran Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat.

Interval	fo	Fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
4,00 - 6,66	6	0,837	5,163	26,657	4,443
6,67 - 9,33	8	4,135	3,865	14,935	1,867
9,34 - 12,00	5	10,528	-5,528	30,554	6,111
12,01 - 14,67	2	10,528	-8,528	72,720	36,360
14,68 - 17,34	6	4,135	1,865	3,477	0,579
17,35 - 20,01	4	0,837	3,163	10,005	2,501
Jumlah	31	31	0		51,861

b) **Uji perbedaan rata-rata skor postes penalaran matematika.**

Berdasarkan uji normalitas skor postes penalaran matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol, keduanya tidak berdistribusi normal, sehingga untuk menguji perbedaan rata-rata kedua kelompok menggunakan statistika nonparametris *Mann-Whitney U- test.* Sebelum melakukan pengujian dengan *Mann-Whitney U-test*, terlebih dahulu data skor postes penalaran matematika diubah menjadi data ordinal seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.17.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.17 Tabel Penolong untuk Pengujian Perbedaan Rata-rata Skor Postes Penalaran Matematika dengan *U-test.*

EKSPERIMEN	POSTES	Peringkat	KONTROL	POSTES	Peringkat
1	10,00	26,5	1	11,00	30,5
2	9,00	23,5	2	17,00	50
3	16,00	45,5	3	18,00	55,5
4	5,00	5	4	18,00	55,5
5	7,00	14,5	5	4,00	3
6	26,00	69	6	12,00	35,5
7	4,00	3	7	12,00	35,5
8	9,00	23,5	8	4,00	3
9	10,00	26,5	9	6,00	8
10	12,00	35,5	10	13,00	38
11	22,00	65,5	11	15,00	42
12	14,00	39,5	12	16,00	45,5
13	19,00	60	13	11,00	30,5
14	7,00	14,5	14	8,00	20
15	23,00	67	15	19,00	60
16	21,00	63,5	16	15,00	42
17	24,00	68	17	11,00	30,5
18	28,00	70	18	16,00	45,5
19	11,00	30,5	19	14,00	39,5
20	18,00	55,5	20	20,00	62
21	7,00	14,5	21	15,00	42
22	6,00	8	22	9,00	23,5
23	17,00	50	23	8,00	20
24	3,00	1	24	6,00	8
25	9,00	23,5	25	6,00	8
26	11,00	30,5	26	7,00	14,5
27	17,00	50	27	6,00	8
28	18,00	55,5	28	7,00	14,5
29	18,00	55,5	29	7,00	14,5
30	17,00	50	30	8,00	20
31	7,00	14,5	31	7,00	14,5
32	16,00	45,5			
33	12,00	35,5			
34	17,00	50			
35	21,00	63,5			
36	18,00	55,5			
37	11,00	30,5			
38	19,00	60			
39	22,00	65,5			
Jumlah		1565,5	Jumlah		919,5

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Berdasarkan Tabel 4.17 diperoleh perhitungan U sebagai berikut:

$$U_1 = (39)(31) + \frac{39(39+1)}{2} - 1565{,}5$$
$$= 423{,}5$$

dan

$$U_2 = (39)(31) + \frac{31(31+1)}{2} - 919{,}5$$
$$= 785{,}5$$

karena jumlah data kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 20, maka untuk menentukan variabel normal standar dihitung terlebih dahulu rata-rata error dan standar error sebagai berikut:

$$\mu_U = \frac{(39)(31)}{2}$$
$$= 604{,}5$$

dan

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{(39)(31)(39+31+1)}{12}}$$
$$= 84{,}577$$

untuk menentukan variabel normal standar dapat digunakan U yang manapun, dalam pengujian ini digunakan U_2, sehingga diperoleh perhitungan variabel standar error sebagai berikur:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$
$$= \frac{423{,}5 - 604{,}5}{84{,}577}$$
$$= -2{,}140$$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Jadi, variabel standar error skor pretes penaran matematika adalah $-2{,}140$, nilai ini lebih kecil dari Z_{tabel} dengan α = 5% $(-2{,}140 < -1{,}96)$, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor pretes penalaran matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan yang signifikans.

c. Skor gain ternormalisasi

Untuk mengetahui meningkat atau tidaknya pemahaman konsep dan penalaran matematika setelah penerapan model PBM adalah dengan membandingkan rata-rata skor gain ternormalisasi pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa pada kelas yang menggunakan model PBM dan pembelajaran konvensional. Statistika deskriptif dari skor gain ternormalisasi disajikan pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Statistik Deskriptif Skor Gain Ternormalisasi

KOMPETENSI	KELOMPOK	JUMLAH SISWA	MIN.	RATA-RATA	MAK.	SIMPANGAN BAKU
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA	EKSPERIMEN	39	0,11	0,42	0,67	0,02
	KONTROL	31	0,10	0,31	0,55	0,02
PENALARAN MATEMATIKA	EKSPERIMEN	39	0,08	0,36	0,73	0,03
	KONTROL	31	0,08	0,27	0,51	0,02

Catatan : Skor maksimum gain pemahaman konsep dan penalaran matematika adalah 1,00

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

1) Skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika.

a) Uji prasyarat sebelum uji hipotesis skor gain ternormalisasi pemahaman konsep matematika.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas skor gain ternormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

(1) Normalitas skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat.

Interval	Fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
0,11 - 0,20	3	1,053	1,947	3,791	1,264
0,21 - 0,30	7	5,203	1,797	3,231	0,462
0,31 - 0,40	6	13,244	-7,244	52,481	8,747
0,41 - 0,50	14	13,244	0,756	0,571	0,041
0,51 - 0,60	7	5,203	1,797	3,231	0,462
0,61 - 0,70	2	1,053	0,947	0,897	0,448
Jumlah	**39**	**39**	**0**		**11,423**

Berdasarkan Tabel 4.19 diperoleh χ^2_{hitung} skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika kelas

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

eksperimen adalah 11,423, nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

(2) Normalitas skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti pada Tabel 4.20. Berdasarkan Tabel 4.20 diperoleh χ^2_{hitung} skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika kelas kontrol adalah 26,034, nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Tabel 4.20 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Tes Pemahaman Konsep Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat.

Interval	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fo
0,10 - 0,26	5	0,837	4,163	17,331	3,466
0,27 - 0,25	7	4,135	2,865	8,206	1,172
0,26 - 0,33	8	10,528	-2,528	6,389	0,799
0,34 - 0,41	3	10,528	-7,528	56,665	18,888
0,42 - 0,49	5	4,135	0,865	0,748	0,150
0,50 - 0,57	3	0,837	2,163	4,679	1,560
Jumlah	31	31	0		26,034

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

b) Uji hipotesis terkait tes pemahanam konsep.

Dari pengujian normalitas skor gain ternormalisasi test pemahaman kansep matematika untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memenuhi asumsi normalitas, maka pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test*.

Sebelum melakukan pengujian dengan *Mann-Whitney U-test*, terlebih dahulu data skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep matematika diubah menjadi data ordinal seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.21. Berdasarkan tabel 4.21 diperoleh perhitungan *U* sebagai berikut:

$$U_1 = (39)(31) + \frac{39(39+1)}{2} - 1647$$
$$= 342$$

dan

$$U_2 = (39)(31) + \frac{31(31+1)}{2} - 838$$
$$= 867$$

karena jumlah data kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 20, maka untuk menentukan variabel normal standar dihitung terlebih dahulu rata-rata error dan standar error sebagai berikut:

$$\mu_U = \frac{(39)(31)}{2}$$
$$= 604{,}5$$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

dan

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{(39)(31)(39+31+1)}{12}}$$
$$= 84{,}577$$

untuk menentukan variabel normal standar dapat digunakan U yang manapun, dalam pengujian ini digunakan U_1, sehingga diperoleh perhitungan variabel standar error sebagai berikur:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$
$$= \frac{342 - 604{,}5}{84{,}577}$$
$$= -3{,}104$$

Jadi, variabel standar error peningkatan pemahaman konsep matematika adalah $-3{,}104$.

Dari hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan *Mann-Whitney U-test* dengan ukuran sampel $n_1 = 39$ dan $n_2 = 31$ pada skor gain ternormalisasi tes pemahaman konsep matematika, diperoleh variabel standar normal Z_{hitung} lebih kecil dari Z_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ $(-3{,}104 < -1{,}96)$, maka H_0 ditolak berarti peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.21 Tabel Penolong untuk Pengujian Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika dengan *U-test.*

EKS	Gain	Peringkat	KON	Gain	Peringkat
1	0,50	56,5	1	0,25	15
2	0,13	5	2	0,10	1
3	0,42	40,5	3	0,45	46,5
4	0,55	63	4	0,23	14
5	0,30	20,5	5	0,38	38
6	0,30	20,5	6	0,13	5
7	0,54	61	7	0,11	2,5
8	0,27	16	8	0,55	63
9	0,30	20,5	9	0,46	50,5
10	0,50	56,5	10	0,20	11
11	0,13	5	11	0,45	46,5
12	0,36	35	12	0,45	46,5
13	0,44	43	13	0,50	56,5
14	0,46	50,5	14	0,33	29,5
15	0,33	29,5	15	0,30	20,5
16	0,33	29,5	16	0,33	29,5
17	0,44	43	17	0,36	35
18	0,63	69	18	0,17	7,5
19	0,46	50,5	19	0,33	29,5
20	0,50	56,5	20	0,44	43
21	0,57	66	21	0,50	56,5
22	0,67	70	22	0,31	25
23	0,50	56,5	23	0,33	29,5
24	0,38	38	24	0,36	35
25	0,33	29,5	25	0,20	11
26	0,46	50,5	26	0,17	7,5
27	0,58	67	27	0,33	29,5
28	0,30	20,5	28	0,20	11
29	0,42	40,5	29	0,18	9
30	0,30	20,5	30	0,22	13
31	0,56	65	31	0,30	20,5
32	0,38	38			
33	0,55	63			
34	0,30	20,5			
35	0,60	68			
36	0,11	2,5			
37	0,45	46,5			
38	0,50	56,5			
39	0,50	56,5			
Jumlah		1647	Jumlah		838

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

2) Skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika

a) Uji prasyarat sebelum uji hipotesis skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas skor gain ternormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol

(1) Normalitas skor gain ternormalisasi penalaran matematika kelas eksperimen.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Tes Penalaran Matematika Kelas Eksperimen dengan Chi Kuadrat.

Interval	fo	fh	fo-fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fo$
0,08 - 0,18	8	1,053	6,947	48,261	6,033
0,19 - 0,29	9	5,203	3,797	14,420	1,602
0,30 - 0,40	3	13,244	-10,244	104,948	34,983
0,41 - 0,51	12	13,244	-1,244	1,549	0,129
0,52 - 0,62	5	5,203	-0,203	0,041	0,008
0,63 - 0,73	2	1,053	0,947	0,897	0,448
Jumlah	39	39	0		43,203

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Dari tabel di atas diperoleh χ^2_{hitung} skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika kelas eksperimen adalah 43,203, nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

(2) Normalitas skor gain ternormalisasi penalaran matematika kelas kontrol.

Untuk menguji normalitas terlebih dahulu membuat tabel penolong seperti pada Tabel 4.23. Berdasarkan Tabel 4.23 diperoleh χ^2_{hitung} skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika kelas kontrol adalah 19,200, nilai ini lebih besar dari χ^2_{tabel} (dk=5, α=5%) = 11,070. Jadi skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Tabel 4.23 Tabel Penolong untuk Pengujian Normalitas Skor Gain Ternormalisasi Tes Penalaran Matematika Kelas Kontrol dengan Chi Kuadrat.

Interval	fo	fh	fo-fh	(fo-fh)^2	((fo-fh)^2)/fo
0,11 - 0,19	7	0,837	6,163	37,983	5,426
0,20 - 0,28	8	4,135	3,865	14,935	1,867
0,29 - 0,37	8	10,528	-2,528	6,389	0,799
0,38 - 0,46	4	10,528	-6,528	42,610	10,652
0,47 - 0,55	3	4,135	-1,135	1,289	0,430
0,56 - 0,64	1	0,837	0,163	0,027	0,027
Jumlah	31	31	0		19,200

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

b) Uji hipotesis terkait penalaran matematika

Dari pengujian normalitas skor gain ternormalisasi test penalaran matematika untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memenuhi asumsi normalitas, maka pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan statistika nonparametris *Mann-Whitney* Sebelum melakukan pengujian dengan *Mann-Whitney U-test*, terlebih dahulu data skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep matematika diubah menjadi data ordinal seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.24. Berdasarkan Tabel 4.24 diperoleh perhitungan *U* sebagai berikut:

$$U_1 = (39)(31) + \frac{39(39+1)}{2} - 1572{,}5$$
$$= 416{,}5$$

dan

$$U_2 = (39)(31) + \frac{31(31+1)}{2} - 912{,}5$$
$$= 792{,}5$$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.24 Tabel Penolong untuk Pengujian Peningkatan Penalaran Matematika dengan *U-test.*

EKSPERIMEN	Gain	Peringkat	KONTROL	Gain	Peringkat
1	0,26	29	1	0,25	26,5
2	0,24	24	2	0,45	52
3	0,33	41,5	3	0,47	57,5
4	0,13	7	4	0,44	50
5	0,16	11	5	0,08	1,5
6	0,68	69	6	0,28	31,5
7	0,11	5	7	0,26	29
8	0,22	22	8	0,11	5
9	0,26	29	9	0,14	8
10	0,32	40	10	0,29	35
11	0,57	67	11	0,34	43,5
12	0,31	38,5	12	0,33	41,5
13	0,49	61	13	0,29	35
14	0,18	17	14	0,21	20,5
15	0,56	66	15	0,47	57,5
16	0,54	64	16	0,38	46
17	0,61	68	17	0,29	35
18	0,73	70	18	0,35	45
19	0,25	26,5	19	0,31	38,5
20	0,46	54,5	20	0,51	63
21	0,18	17	21	0,34	43,5
22	0,09	3	22	0,24	24
23	0,42	47,5	23	0,17	14
24	0,08	1,5	24	0,16	11
25	0,24	24	25	0,11	5
26	0,29	35	26	0,18	17
27	0,45	52	27	0,16	11
28	0,46	54,5	28	0,18	17
29	0,47	57,5	29	0,16	11
30	0,45	52	30	0,21	20,5
31	0,16	11	31	0,18	17
32	0,42	47,5			
33	0,28	31,5			
34	0,43	49			
35	0,55	65			
36	0,47	57,5			
37	0,29	35			
38	0,50	62			
39	0,48	60			
Jumlah		1572,5	Jumlah		912,5

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

karena jumlah data kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 20, maka untuk menentukan variabel normal standar dihitung terlebih dahulu rata-rata error dan standar error sebagai berikut:

$$\mu_U = \frac{(39)(31)}{2}$$
$$= 604{,}5$$

dan

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{(39)(31)(39+31+1)}{12}}$$
$$= 84{,}577$$

untuk menentukan variabel normal standar dapat digunakan U yang manapun, dalam pengujian ini digunakan U_1, sehingga diperoleh perhitungan variabel standar error sebagai berikur:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$
$$= \frac{416{,}5 - 604{,}5}{84{,}577}$$
$$= -2{,}223$$

Jadi, variabel standar error peningkatan penalaran matematika adalah $-2{,}223$.

Dari hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan *Mann-Whitney U-test* dengan ukuran sampel $n_1 = 39$ dan $n_2 = 31$ pada skor gain ternormalisasi tes penalaran matematika yang menunjukkan peningkatan penalaran matematika siswa berdasarkan hasil *pretest*

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

dan *posttest*, diperoleh variabel standar normal Z_{hitung} lebih kecil dari Z_{tabel} dengan α = 5% $(-2{,}223 < -1{,}96)$, maka H_0 ditolak berarti Peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Analisis dari semua temuan penelitian seperti yang telah diuji di atas telah memuat semua hipotesis dalam penelitian ini. Rangkuman analisis dari temuan disajikan dalam Tabel 4.25.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Tabel 4.25 Analisis Statistik Temuan dalam Penelitian

PRETES	PEMAHAMAN KONSEP	EKSPERIMEN	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (19,221 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	*Mann-Whitney U-test* dengan n_1 dan atau $n_2 \geq 20$ (pendekatan kuva normal). • $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ (-0,514 > -1,96) • Tidak terdapat perbedaan rata-rata pemahaman konsep matematika kelas ekpserimen dan kelas kontrol
		KONTROL	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ (7,405 < 11,070) • Berdistribusi normal	
	PENALARAN	EKPERIMEN	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (259,101 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	*Mann-Whitney U-test* dengan n_1 dan atau $n_2 \geq 20$ (pendekatan kuva normal). • $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ (-0,975 > -1,96) • Tidak terdapat perbedaan rata-rata penalaran matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol
		KONTROL	NORMALITAS(CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (30,914 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	
POSTES	PEMAHAMAN KONSEP	EKSPERIMEN	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (21,458 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	*Mann-Whitney U-test* dengan n_1 dan atau $n_2 \geq 20$ (pendekatan kuva normal). • $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ (-3,311 < -1,96) • Terdapat perbedaan rata-rata pemahaman konsep matematika kelas ekpserimen dan kelas kontrol
		KONTROL	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ (6,279 < 11,070) • Berdistribusi normal	
	PENALARAN	EKPERIMEN	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (43,394 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	*Mann-Whitney U-test* dengan n_1 dan atau $n_2 \geq 20$ (pendekatan kuva normal). • $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ (-2,140 < -1,96) • Tidak terdapat perbedaan rata-rata penalaran matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol
		KONTROL	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (51,861 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

GAIN	PEMAHAMAN KONSEP	EKSPERIMEN	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (19,221 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	*Mann-Whitney U-test* dengan n_1 dan atau $n_2 \geq 20$ (pendekatan kuva normal). • $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ (-3,104 < -1,96) • Peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional
		KONTROL	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (19,221 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	
	PENALARAN	EKPERIMEN	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (19,221 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	*Mann-Whitney U-test* dengan n_1 dan atau $n_2 \geq 20$ (pendekatan kuva normal). • $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ (-2,223 < -1,96) • Peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional
		KONTROL	NORMALITAS (CHI KUADRAT) • $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ (19,221 > 11,070) • Tidak berdistribusi normal	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

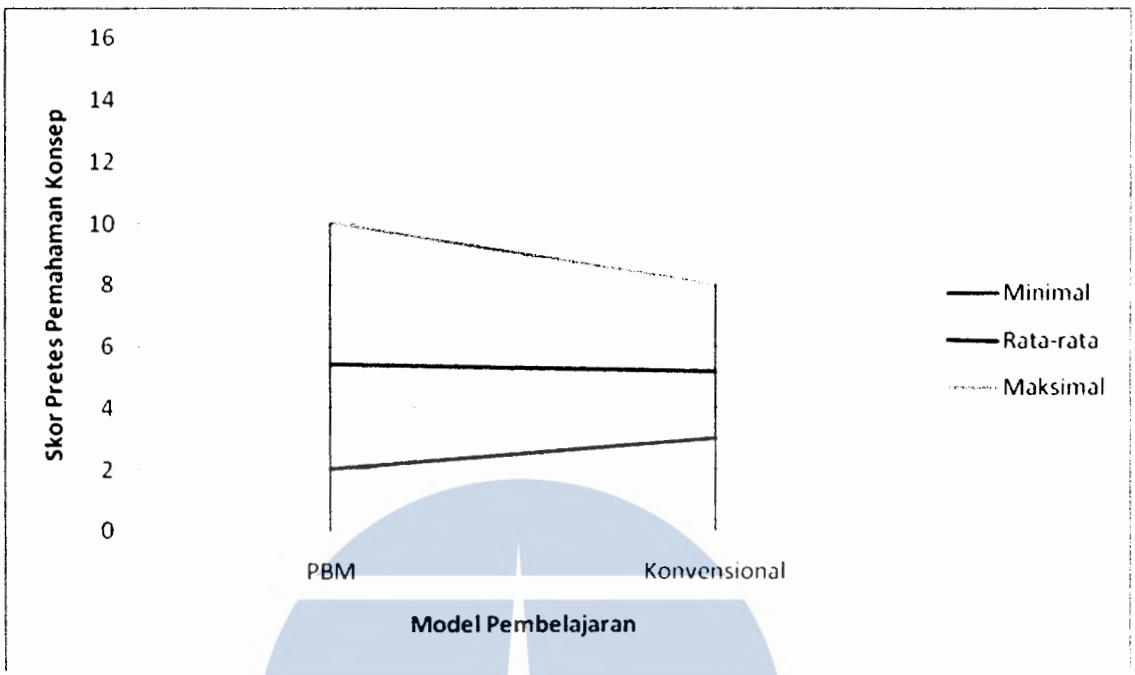
C. Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian ini membahas faktor-faktor yang mempengaruhi temuan yang telah dianalisis sebelumnya terkait peningkatan pemahaman konsep dan penalaran matematika pada kelas eksperimen setelah diterapkan model PBM pada materi dimensi tiga. Berdasarkan tahapan PBM yang termuat dalam model RPP, ada beberapa hal yang membedakan PBM dengan pembelajaran konvensional yang diduga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa pada materi dimensi tiga, yakni pengajuan masalah pada awal pembelajaran. Dengan pengajuan masalah pada awal kegiatan inti akan memancing siswa dalam mengajukan dugaan, dan menimbulkan rasa ingin tahu siswa konsep-konsep yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang diberikan.

1. Pemahaman konsep matematika

Dari hasil uji statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test* untuk skor pretes pemahaman konsep matematika diperoleh $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ (-0,514 > -1,96), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata pemahaman konsep matematika siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol. Perbedaan yang tidak terlalu jauh antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga ditunjukkan dari perbandingkan deskripi data yang digambarkan pada Gambar 4.2.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

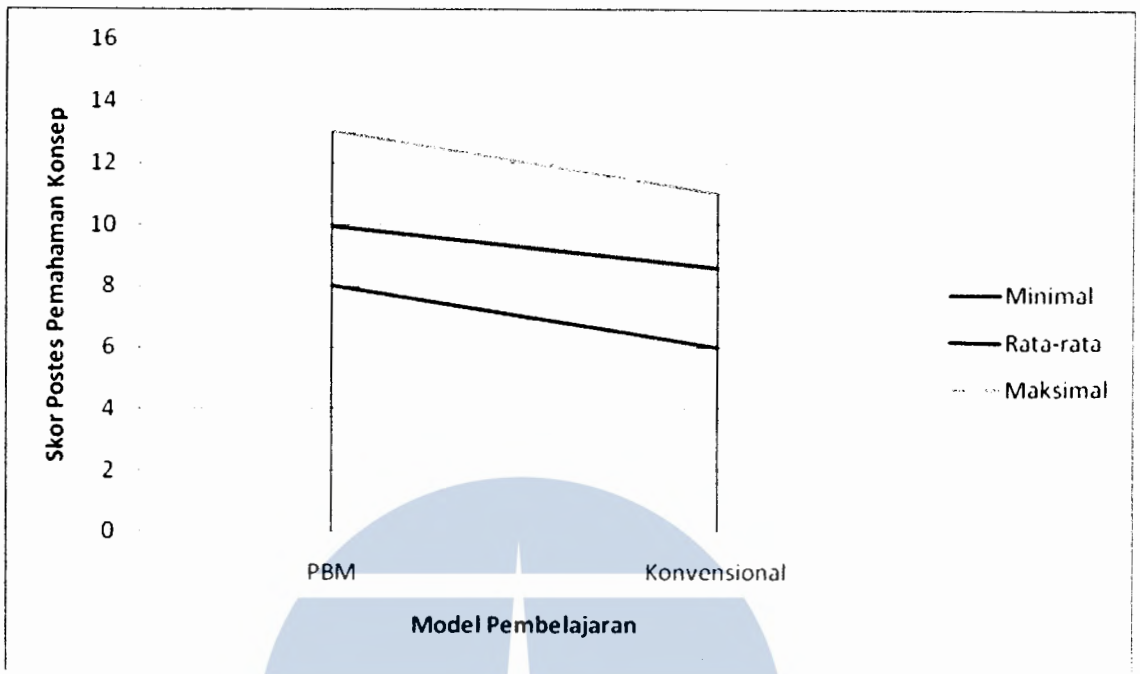


Gambar 4.2 Deskripsi Data Skor Pretes Pemahaman Konsep Matematika berdasarkan Model Pembelajaran

meskipun deskripsi datanya tidak telalu jauh berbeda tapi nilai ini masih tergolong rendah dibandingkan dengan nilai maksimal yang dapat diperoleh.

Sedangakan dari hasil uji statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test* untuk skor postes pemecahan masalah matematika diperoleh $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ (-3,311 < -1,96), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata pemahaman konsep matematika siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol. Perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga ditunjukkan dari perbandingkan deskripsi data yang digambarkan pada Gambar 4.3.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

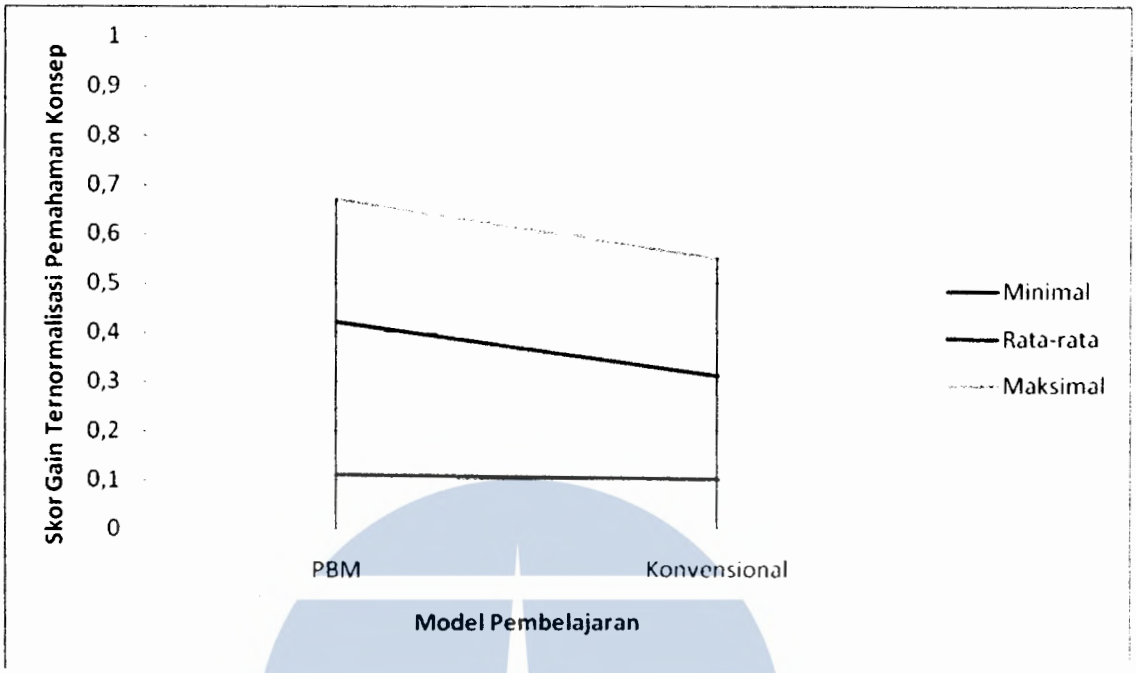


Gambar 4.3 Deskripsi Data Skor Postes Pemahaman Konsep Matematika berdasarkan Model Pembelajaran

deskripsi data postes menunjukkan perolehan skor dari kelas dengan model PBM lebih baik dari model konvensional.

Untuk uji statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test* untuk skor gain ternormalisasi pemecahan masalah matematika diperoleh $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ (-3,104 < -1,96), sehingga dapat disimpulkan Peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Peningkatan skor gain ternormalisasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga ditunjukkan dari perbandingkan deskripi data yang digambarkan pada Gambar 4.4.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka



Gambar 4.4 Deskripsi Data Skor Gain Ternormalisasi Pemahaman Konsep Matematika berdasarkan Model Pembelajaran

Meskipun terjadi peningkatan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas yang menerapkan model PBM tapi masih banyak siswa yang memperoleh nilai rendah. Hal ini dapat disebabkan diduga oleh beberapa faktor, diantaranya adalah (1) siswa kurang menguasai materi prasyarat untuk memecahkan masalah yang diajukan, (2) kurangnya pengetahuan konsep-konsep yang dibutuhkan dalam memecahkan masalah yang diajukan.

Materi prasyarat materi dimensi tiga yang dipelajari di SMA terkait jarak dan sudut adalah menggunakan teorema Pytagoras dan konsep perbandingan trigonometri serta rumus-rumus dasarnya. Ketika siswa dihadapkan dengan masalah yang menuntut siswa dapat menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang atau ukuran sudut antara garis dan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga, siswa tidak mampu menghitung jarak atau sudut yang ditanyakan meskipun guru sudah memberikan apersepsi tentang rumus dasar trigonometri terkait jarak dan sudut pada segitiga tapi karena keterbatasan waktu maka guru melanjutkan materi jarak dan sudut, bahkan meskipun siswa sudah mampu menemukan model matematika dari masalah berupa segitiga sebagian besar masih belum mampu menyelesaikan masalah yang diberikan, hal ini diduga karena pembelajaran sebelumnya masih teacher center (lebih cenderung pemberian informasi oleh guru), sehingga daya tahan pemahaman konsep, aturan dan keterampilan siswa tidak berangsung lama. Oleh karena itu, peneliti menyarankan bagi penelitian serupa pada materi dimensi tiga untuk memberikan penguatan rumus-rumus dasar trigonometri dengan menyediakan waktu secukupnya serta menguji penguasaan siswa untuk memastikan sebagian besar siswa telah menguasai rumus dasar trigonometri terkait jarak dan sudut dengan baik pada tahap apersepsi dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah.

Konsep-konsep yang dibutuhkan dalam mempelajari materi dimensi tiga diantaranya definisi, sifat dan teorema terkait kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang. Siswa yang diteliti tidak terbiasa dengan pendefinisan formal dari suatu konsep geometri, jangankan menguasai konsep geometri terkait jarak dan sudut, referensipun tidak dimiliki oleh siswa yang diteliti, bahkan konsep yang siswa pelajari ketika masih duduk dibangku SMP terkait jarak dan sudut mereka tidak kuasai, siswa tidak mampu

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

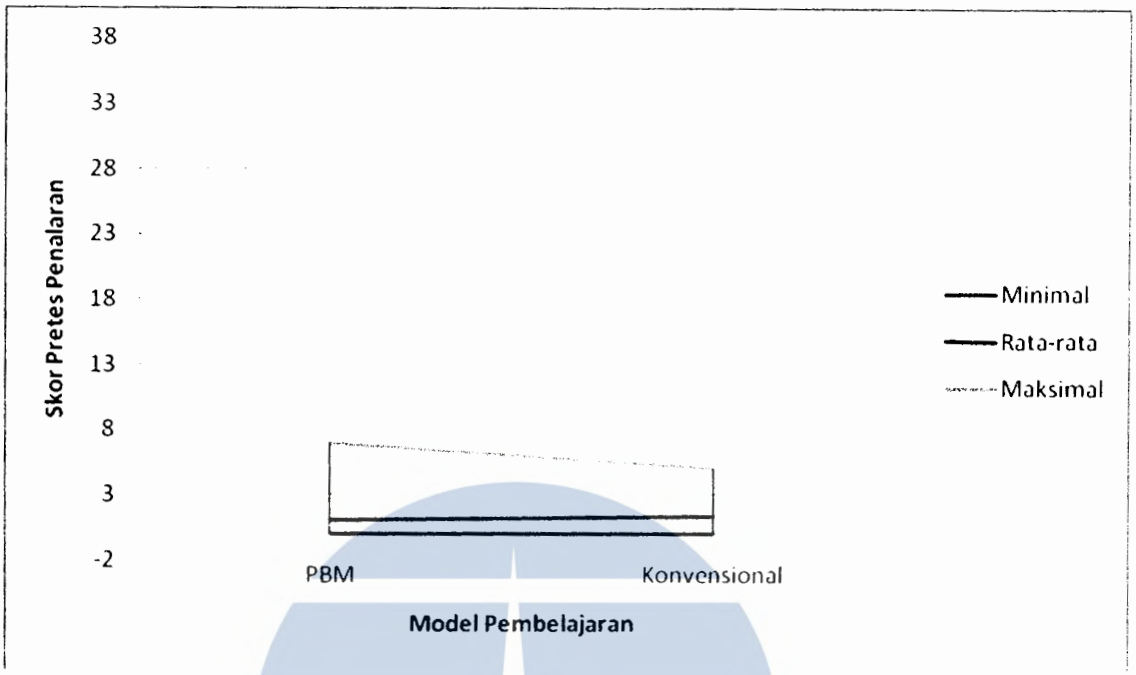
membedakan garis dan ruas garis, sudut dan ukuran sudut. Hal ini diduga karena kurangnya pemahaman konsep dasar dan keterampilan melukis dimensi tiga yang masih rendah. Oleh karena itu disarankan bagi penelitian yang serupa untuk memberikan pemahaman konsep dan keterampilan dalam melukis bentuk-bentuk geometri dimensi tiga dengan waktu lebih banyak pada RPP dan memastikan tiap siswa memiliki referensi (paling tidak berupa bahan ajar yang dibuat sendiri oleh peneliti).

2. Penalaran matematika

Dari hasil uji statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test* untuk skor pretes penalaran matematika diperoleh $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ (-0,975 > -1,96), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata penalaran matematika siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol. Perbedaan yang tidak terlalu jauh antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga ditunjukkan dari perbandingkan deskripi data yang digambarkan pada Gambar 4.5.

Karena kedua kelompok tidak memiliki perbedaan rata-rata, maka kedua kelompok bisa dijadikan obyek penelitian. Meskipun deskripsi datanya tidak terlalu jauh berbeda tapi nilai ini masih tergolong sangat rendah dibandingkan dengan nilai maksimal yang dapat diperoleh, bahkan banyak siswa yang memperoleh skor 0, hal ini diduga disebabkan oleh kurang terbiasanya siswa dalam menalar.

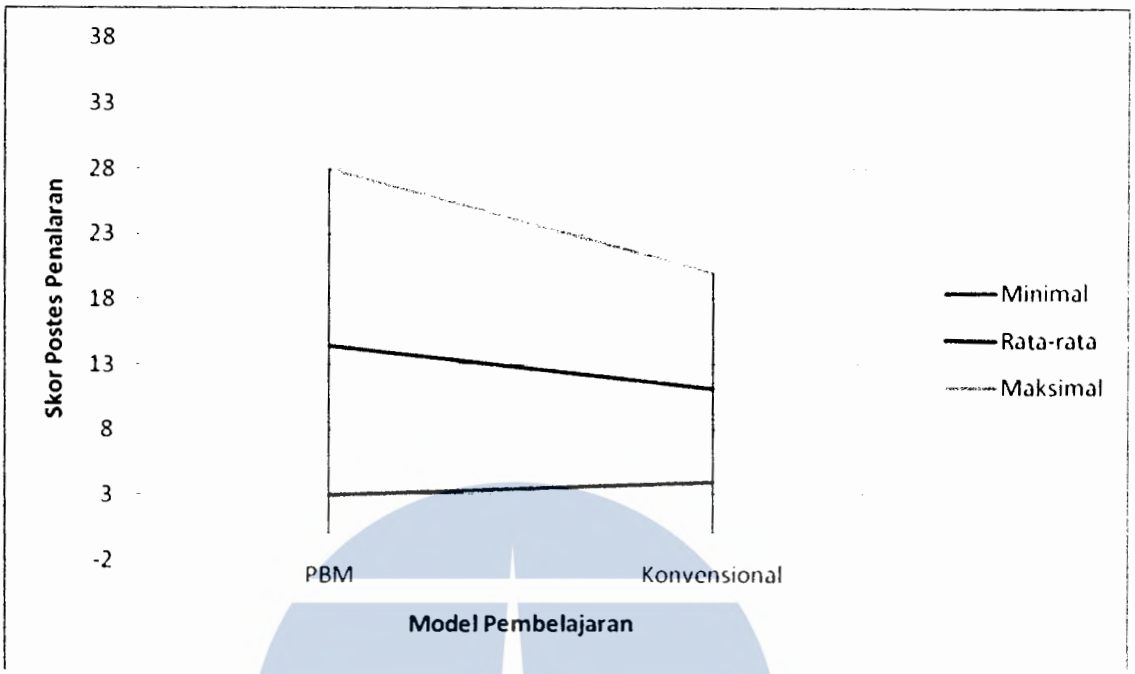
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka



Gambar 4.5 Deskripsi Data Skor Pretes Penalaran Matematika berdasarkan Model Pembelajaran

Sedangkan dari hasil uji statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test* untuk skor postes penalaran matematika diperoleh $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ (-2,140 < -1,96), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata penalaran matematika siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol. Perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga ditunjukkan dari perbandingkan deskripi data yang digambarkan pada Gambar 4.6. Deskripsi data postes menunjukkan perolehan skor dari kelas dengan model PBM lebih baik dari model konvensional. Meskipun skor minimal postes penalaran matematika pada kelas dengan model PBM lebih rendah, tapi rata-rata dan maksimum skor postes matematika pada kelas dengan model PBM lebih tinggi

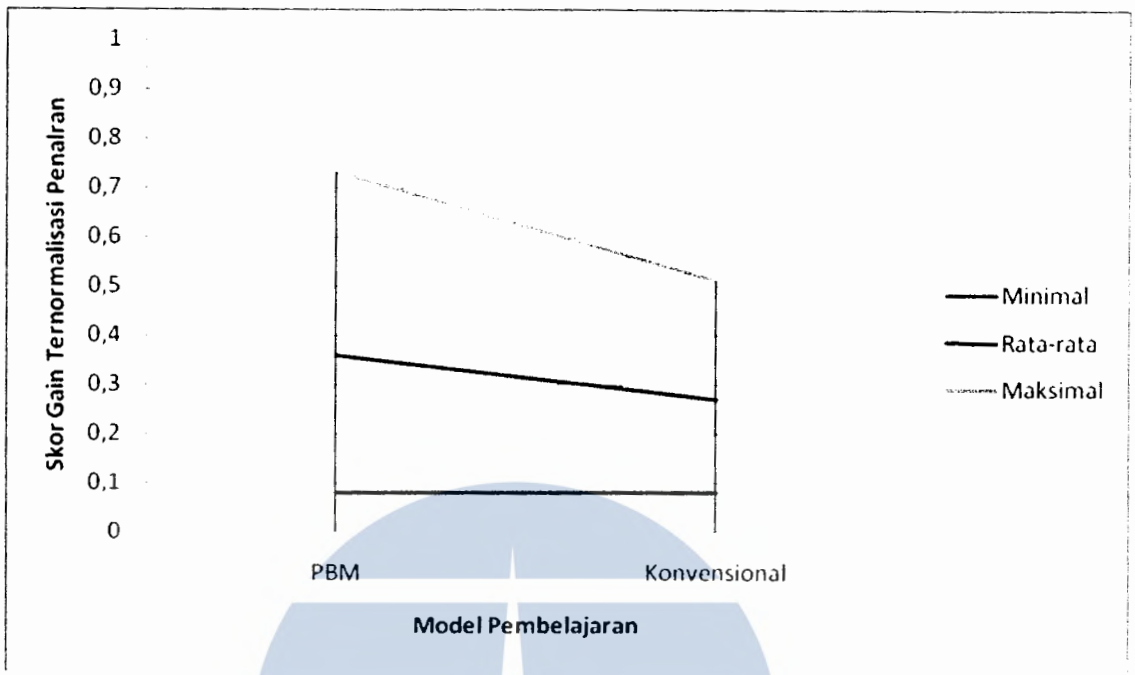
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka



Gambar 4.6 Deskripsi Data Skor Postes Penalaran Matematika berdasarkan Model Pembelajaran

Untuk uji statistika nonparametris *Mann-Whitney U-test* untuk skor gain ternormalisasi penalaran matematika diperoleh $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ (-2,223 < -1,96), sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Peningkatan skor gain ternormalisasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga ditunjukkan dari perbandingkan deskripi data yang digambarkan pada Gambar 4.7.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka



Gambar 4.7 Deskripsi Data Skor Gain Ternormalisasi Penalaran Matematika berdasarkan Model Pembelajaran

Deskripsi skor gain ternormalisasi penalaran matematika menunjukkan perolehan skor dari kelas dengan model PBM lebih baik dari model konvensional. Meskipun terjadi peningkatan penalaran matematika kelas dengan model PBM tapi masih banyak siswa yang memiliki skor rendah dibandingkan dengan skor maksimal yang bisa diperoleh, ini mengindikasikan belum maksimalnya hasil peningkatan penalaran matematika siswa pada materi dimensi tiga. Salah satu faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya skor penalaran ini adalah kurangnya motivasi siswa dalam bernalar.

Dalam pembelajaran di kelas siswa siswa cepat bosan dan cenderung mengandalkan teman lainnya untuk menyelesaikan soal yang membutuhkan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

penalaran, siswa kurang termotivasi untuk mengajukan dugaan dan melakukan manipulasi matematika guna memecahkan masalah yang dihadapi. Ketika siswa mendapatkan lembar masalah dari guru, mereka tidak langsung mencoba memecahkannya, hal ini terjadi disebabkan oleh sebagian besar siswa memiliki pandangan bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit sehingga hanya orang-orang tertentu saja yang dapat menguasainya dengan baik, hal ini akan menyebabkan menurunkan motivasi intrinsik siswa, selain itu juga dapat disebabkan oleh siswa tidak merasa tertantang dengan masalah yang dijukan, permasalahan dianggap kurang "membumi" sehingga siswa tidak merasa perlu untuk memecahkan masalah yang diajukan.

Berdasarkan pembahasan di atas disarankan dalam penelitian yang serupa, variabel motivasi dalam belajar juga ikut diteliti untuk melihat perbedaan peningkatan dengan tingkat motivasi yang berbeda, di samping itu untuk menerapkan model PBM pemilihan masalah yang diajukan oleh guru betul-berul harus bisa membuat siswa merasa tertantang dan realistis, bahkan akan lebih baik jika masalah tersebut diangkat dari permasalahan sehari-hari yang sering dialami oleh siswa.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan temuan dan pembahasan data hasil penelitian, diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Peningkatan pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Meskipun demikian, secara rata-rata skor pemahaman konsep matematika siswa masih rendah.
2. Peningkatan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Meskipun demikian, secara rata-rata skor penalaran matematika siswa masih rendah.

B. Saran

Dari temuan dan pembahasan data hasi penelitian, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa kelas XI IPA dengan perolehan skor yang tinggi pada materi dimensi tiga perlu memberikan penguatan rumus-rumus dasar trigonometri dengan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

menyediakan waktu secukupnya serta menguji penguasaan siswa untuk memastikan sebagian besar siswa telah memahami dan terampil menggunakan konsep dasar trigonometri dalam situasi persoalan tiga dimensi pada tahap apersepsi dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah.

2. Memberikan pemahaman konsep dan keterampilan dalam melukis bentuk-bentuk geometri dimensi tiga dengan waktu lebih banyak pada RPP dan memastikan tiap siswa memiliki referensi (paling tidak berupa bahan ajar yang dibuat sendiri oleh peneliti).
3. Untuk meningkatkan penalaran matematika siswa kelas XI IPA dengan perolehan skor yang tinggi pada materi dimensi tiga oleh penelitian serupa variabel motivasi dalam belajar juga ikut diteliti untuk melihat perbedaan peningkatan dengan tingkat motivasi yang berbeda, di samping itu untuk menerapkan model PBM pemilihan masalah yang diajukan oleh guru betul-berul harus bisa membuat siswa merasa tertantang dan realistis, bahkan akan lebih baik jika masalah tersebut diangkat dari permasalahan sehari-hari yang sering dialami oleh siswa.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

DAFTAR PUSTAKA

Afgani D., Jarnawi. (2011). *Materi Pokok Analisis Kurikulum Matematika.* Jakarta: Universitas Terbuka

Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: Rineka Cipta

..... (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi).* Jakarta: Bumi Aksara

BSNP. (2012). *Hasil Analsis Data UN Tahun Pelajaran 2011/2012* [Perangkat lunak computer]. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan

.....(2012). *Kisi-kisi Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2011/2012.* Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan

.....(2012). *Naskah Soal UN Tahun Pelajaran 2011/2012 Paket C84.* Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan

Depatemen Pendidikan dan Kebudayaan. (2012, 24 Mei). *Bahan Materi Editor Meeting dan Jumpa Pers Hasil UN SMA/MA/SMK Tahun Ajaran 2011/2012.* Diambil 1 Feruari 2013, dari *http://id.scribd.com/doc/95555008/ANALISIS-UNAS-SMA-SEDERAJAT-2012*

Departemen Pendidikan Nasional. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2006.* Jakarta: Depdiknas

Ghufron, Anik &Sutama. (2011). *Materi Pokok Evaluasi Pembelajaran Matematika.* Jakarta: Universitas Terbuka.

Herman, Tatang. (2007). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penalran Matematis Siswa SMP. Cakrawala Pendidikan, Th.XXVI, No.1, 41-62*

Juliawan, Didik, (2012). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kuta Tahun Pelajaran 2011/2012. Jurnal Pascasarjana UNDIKSA.* Diambil 21 April 2013 dari *http://pasca.undiksha.ac.id/e-journal/index.php/jurnal_ipa/article/viewFile/400/192*

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Martono, K. (2004). *Matematika XI IPA 2A*. Bandung: Gama Eksakta

Meltzer, D. (2002, Desember). *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Phisics: A Possible ''hidden variable'' in Diagnostic Pretest Score. American Journal of Physic* . Diambil 21 Maret 2013, dari http://www.physicseducation.net/docs/AJP-Dec-2002-Vol.70-1259-1268.pdf.

Permana, Yanto dan Sumarmo, Utari. (2007). *Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Journal Educationist, Vol. 1 No. 2, 116-123*

Shadiq, F. (2009). *Model-model Pembelajaran Maematika SMP.* Yogyakarta: PPPPTK

Shimizu, Y. (2009). *Japanese Approach to Teaching Mathematics via Problem Solving.* Singapore: World Scientific

Sugilar & Juandi, Dadang. (2011). *Materi Pokok Metode Penelitian Pendidikan Matematika.* Jakarta: Universitas Terbuka

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D).* Bandung: Alfabeta.

……(2012). *Statistika untuk Penelitian.* Bandung: Alfabeta

Sumardi, H.S. (2011). *Statistik dan Probabilitas (Modul 14 Pengujian Non Parametrik Universitas Mercubuana).* Diambil 9 Juli 2013 dari http://luqmanhakimnadzari.files.wordpress.com/2011/04/statprobmdl14ujinonparametrik.doc .

Suriasumantri, J. S. (1999). *Ilmu dalam Perspektif.* Jakarta: Yayasan Obor Indonesia

Suryadi, Didi. (2011). *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika.* Bandung: UPI

Sutawidjaja, A. & Afgani D., Jarnawi. (2011). *Materi Pokok Pembelajaran Matematika.* Jakarta: Universitas Terbuka

Wardhani, S. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTS untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika.* Yogyakarta: PPPPTK

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Yuwono, Ipung. (2009). *Membumikan Pembelajaran Matematika di Sekolah (Pidato Pengukuhan Guru Besar)*. Malang: Universitas Negeri Malang

……..(2011). *Materi Pokok Seminar dan Workshop Pendidikan Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 1

Kisi-kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematika

Satuan Pendidikan	:	SMA	Bentuk Soal	:	Pilihan Ganda
Mata Pelajaran	:	Matematika	Jumlah Soal	:	21
Kelas / Semester	:	X / 2	Alokasi Waktu	:	45 menit

Standar Kompetensi : 6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga

Kompetensi Dasar	Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Soal	No. Soal
6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.	1. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.	• Menyatakan ulang konsep dua garis sejajar.	1
	2. Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya pernyataan yang membentuk konsep tersebut.	• Mengklasifikasikan rusuk-rusuk yang bersilangan pada kubus.	2
	3. Menerapkan konsep secara algoritma.	• Menentukan banyak garis yang dapat dibentuk melalui titik diluar garis yang tidak memotong garis tersebut.	3
	4. Memberi contoh dan *counter example* dari konsep yang telah dipelajari.	• Member contoh garis yang sejajar dengan suatu bidang pada kubus.	4

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

	5. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.	• Menyajikan konsep dua garis sejajar dalam berbagai representasi matematika.	5
	6. Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).	• Mengaitkan konsep jarak dua titik dengan kehidupan sehari-hari.	6
	7. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.	• Mengembangkan syarat cukup garis tegaklurus bidang.	7
6.2 Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga.	1. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.	• Menyatakan ulang konsep jarak titik ke bidang.	8
	2. Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya pernyataan yang membentuk konsep tersebut.	• menunjukkan ruas garis yang menyatakan jarak titik ke bidang pada kubus.	9
	3. Menerapkan konsep secara algoritma.	• Menerapkan algoritma menentukan jarak titik ke bidang.	10

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

	4. Memberi contoh dan *counter example* dari konsep yang telah dipelajari.	• Menunjukkan jarak titik ke garis dari suatu gambar yang diberikan.	11
	5. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.	• Menyajikan konsep jarak titik ke bidang pada limas dalam representasi matematika lainnya.	12
	6. Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).	• Mengaitkan berbagai konsep dalam menentukan lintasan terpendek pada kubus.	13
	7. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.	• Mengembangkan syarat perlu dari konsep jarak titik ke bidang	14
6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga.	1. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.	• Menyatakan ulang konsep sudut antara dua bidang yang berpotongan.	15
	2. Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya pernyataan yang	• Mengklasifikasikan sudut antara dua garis yang berpotongan.	16

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

	membentuk konsep tersebut.		
	3. Menerapkan konsep secara algoritma.	• Menerapkan algoritma konsep sudut anatara garis dengan bidang.	17
	4. Memberi contoh dan *counter example* dari konsep yang telah dipelajari.	• Mengklasifikasikan konsep sudut yang besarnya 90°.	18
	5. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.	• Menyajikan konsep sudut antara garis dengan garis bersilangan dalam bentuk sudut antara dua garis berpotongan.	19
	6. Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).	• Mengaitkan konsep sudut antara garis dengan bidang pada piramida.	20
	7. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep.	• Mengembangkan syarat perlu sudut antara dua bidang yang berpotongan.	21

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 2

Kisi-kisi Instrumen Tes Penalaran Matematika

Satuan Pendidikan	:	SMA	Bentuk Soal	:	Uraian
Mata Pelajaran	:	Matematika	Jumlah Soal	:	6
Kelas / Semester	:	X / 2	Alokasi Waktu	:	45 menit

Standar Kompetensi : 6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga

Kompetensi Dasar	Indikator Penalaran	Indikator Soal	No. Soal
6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.	1. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.	• Memberikan bukti dua buah garis bersilangan tegak lurus pada limas segiempat beraturan.	5
	2. Menarik kesimpulan dari pernyataan.	• Menarik kesimpulan berdasarkan kedudukan antara garis-garis pada kubus.	2
	3. Memeriksa kesahihan suatu argument.	• Memeriksa kesahihan pernyataan berdasarkan gambar yang menunjukkan jarak titik ke garis pada limas segiempat beraturan.	4
	4. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.	• Menunjukkan rumus diagonal yang dapat dibuat pada segi-n. berdadasarkan pola dari contoh yang diberikan.	3

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

6.2 Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga.	1. Mengajukan dugaan.	• Mengajukan dugaan hubungan terkait panjang ruas garis pada kubus	1.a
	2. Melakukan manipulasi matematika.	• Melakukan manipulasi matematika dalam menentukan jarak titik ke garis pada kubus yang diberikan.	6.a
6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga.	1. Mengajukan dugaan.	• Mengajukan dugaan hubungan terkait besar sudut pada kubus	1.b
	2. Melakukan manipulasi matematika.	• Melakukan manipulasi matematika dalam menentukan cosinus sudut antara dua bidang yang berpotongan pada kubus yang diberikan.	6.b

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 3

SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP (UJI COBA)

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, d, atau e yang paling tepat pada soal pilihan ganda berikut ini.

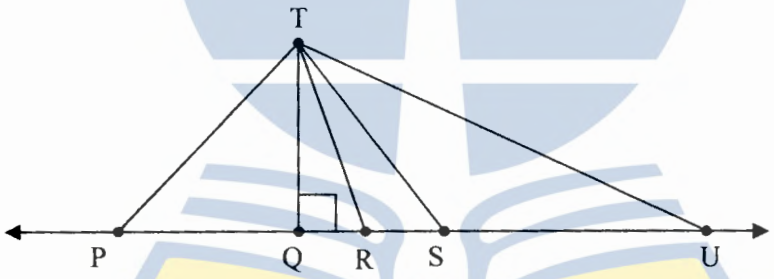
1. Garis l dan garis m terletak pada bidang α. Jika garis l dan garis m tidak memiliki titik temu, maka garis l dan garis m dikatakan…..
   a. Berimpit
   b. Berpotongan
   c. Sejajar
   d. Bersilangan
   e. Saling tegak lurus
2. Pada kubus ABCD.EFGH, rusuk kubus yang bersilangan dengan rusuk AD adalah….
   a. AB, BC, dan CD
   b. BC, FG, dan EH
   c. AB, AE, CD, dan DH
   d. AB, BF, EF, dan AE
   e. BF, EF, CG, dan GH
3. Dari titik P yang terletak di luar garis g dalam ruang dimensi tiga dapat dibentuk ….garis yang tidak memotong garis g.
   a. Tepat satu
   b. Dua
   c. Tiga
   d. Empat
   e. Tidak terhitung
4. Pada kubus ABCD.EFGH, rusuk-rusuk yang sejajar dengan bidang ABGH adalah….
   a. AB dan GH
   b. AB dan EF
   c. EF dan GH
   d. EF dan CD
   e. CD dan GH

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

5. Jika garis *l* dan garis *m* adalah dua garis yang sejajar di ruang. Pernyataan berikut yang tidak benar adalah …
   a. dapat dibuat tepat sebuah bidang melalui garis *l* yang sejajar dengan garis *m*.
   b. melalui garis *l* dan *m* dapat dibuat tepat satu buah bidang.
   c. Garis *l* dan garis *m* tidak memilki titik temu.
   d. Jika garis *l* sejajat dengan garis *k*, maka garis *m* juga sejajar dengan garis *k*.
   e. Jika garis *l* memotong garis *h* dan *l*, *h* dan *m* sebidang, maka garis *m* juga memotong garis *h*.
6. Dari sebuah peta, suatu kota digambarkan sebagai suatu titik. Jika terdapat 4 kota pada suatu peta daerah, maka banyak ruas garis yang dapat dibuat untuk menghubungkan dua buah kota yang berbeda adalah ….
   a. Tiga ruas garis.
   b. Empat ruas garis.
   c. Lima ruas garis
   d. Enam ruas garis
   e. Tak terhitung
7. Suatu garis dikatakan tegak lurus dengan suatu bidang jika garis tersebut….
   a. Tegak lurus dengan sebuah garis pada bidang tersebut.
   b. Tegak lurus dengan sebuah garis yang melalui titik tembus dan berada pada bidang tersebut.
   c. Tegak lurus dengan dua buah garis pada bidang tersebut.
   d. Tegak lurus dengan dua buah garis yang berpotongan pada bidang tersebut.
   e. Tegak lurus dengan tiga buah garis pada bidang tersebut.
8. Jarak antara titik P dan bidang α dengan P di luar α adalah panjang ruas garis terpendek yang menghubungkan ……...
   a. titik P dengan titik pada bidang α
   b. titik P dengan garis pada bidang α
   c. garis melalui P dengan titik pada bidang α
   d. garis melalui P dengan garis pada bidang α
   e. bidang melalui P dengan titik pada bidang α

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

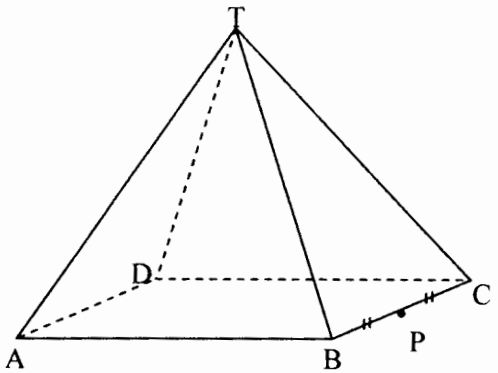
9. Pada kubus ABCD.EFGH jarak titik H ke bidang BCGF ditunjukkan oleh panjang dari ruas garis …
   a. HB
   b. HC
   c. HG
   d. HF
   e. HA
10. Pada kubus ABCD.EFGH jarak dari titik F ke bidang ACGE ditentukan dengan terlebih dahulu membuat garis yang tegak lurus bidang ACGH, yakni garis….
   a. FE
   b. FA
   c. FD
   d. FH
   e. FB
11. Perhatikan gambar berikut.



Ruas garis yang menunjukkan jarak dari titik T ke garis *g* adalah ruas garis ….
   a. TP
   b. TQ
   c. TR
   d. TS
   e. TU

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

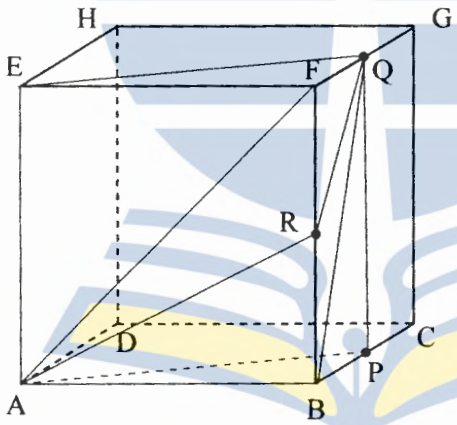
12. Perhatikan gambar kubus Limas segi empat beraturan T.ABCD beriktut.



Jarak dari titik P ke bidang TAD sama dengan jarak dari ....

a. Titik P ke garis TA
b. Titik P ke garis AD
c. Garis BC ke bidang TAD
d. Garis BC ke garis TA
e. Garis BC ke garis AD

13. Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut.



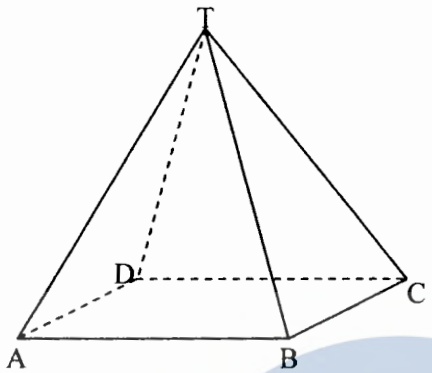
Titik P, Q dan R masing-masing melalui rusuk dan membagi dua sama panjang rusuk BC, FG dan BF. Seekor semut berjalan melalui permukaan kubus dari titik A ke titik Q. Ruas garis yang menunjukkan jarak tempuh terpendek semut adalah....

a. $\overline{AE} + \overline{EQ}$
b. $\overline{AF} + \overline{FQ}$
c. $\overline{AR} + \overline{RQ}$
d. $\overline{AB} + \overline{BQ}$

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

e. $\overline{AP} + \overline{PQ}$

14. Perhatikan gambar kubus Limas segi empat beraturan T.ABCD beriktut.



Jarak titik T ke bidang alas ABCD adalah panjang ruas garis yang menghubungkan titik T dengan .....

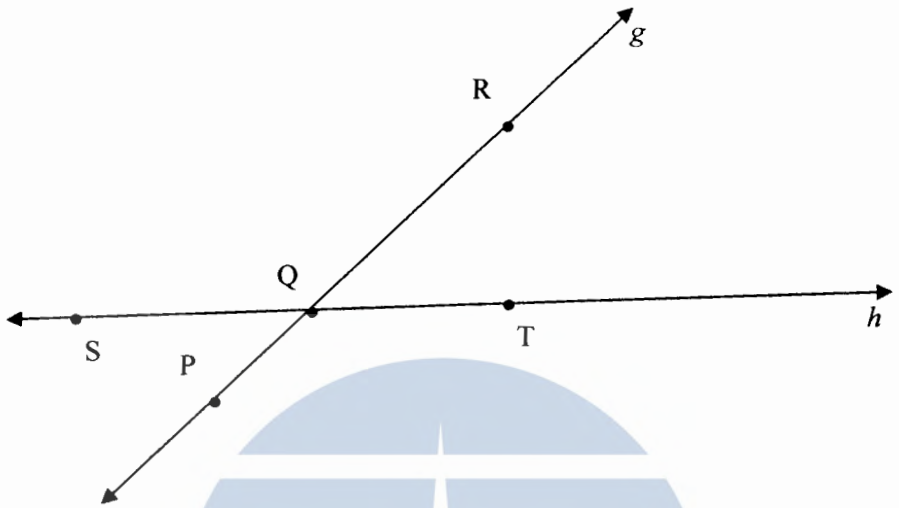
a. Titik B
b. Titik pada garis BD
c. Titik pada garis AB
d. titik pusat bidang alas
e. Titik potong garis melalui T tegak lurus rusuk alas AB dengan garis AB.

15. Sudut antara dua bidang yang berpotongan adalah sudut antara dua garis pada kedua bidang dan masing-masing ..... terhadap garis potong dua bidang tersebut.

a. berpotongan
b. sejajar
c. berimpit
d. tegak lurus
e. bersilangan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

16. Perhatikan gmbar berikut.

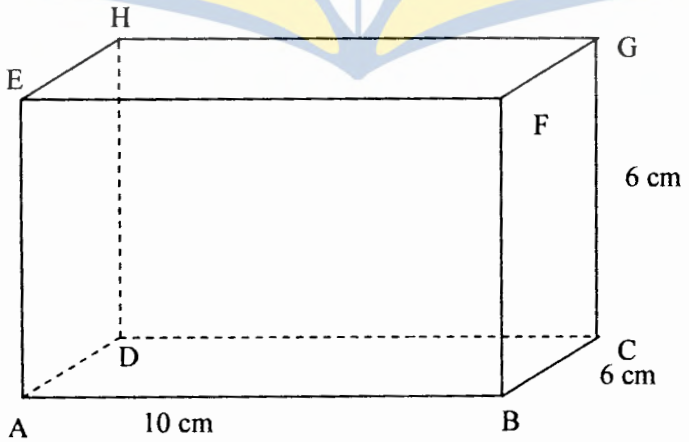


Sudut antara garis *g* dan garis *h* dapat dituliskan sebagai …

a. ∠PQS atau ∠PQT
b. ∠PQS atau ∠RQS
c. ∠PQS atau ∠RQT
d. ∠PQT atau ∠RQS
e. ∠PQT atau ∠RQT

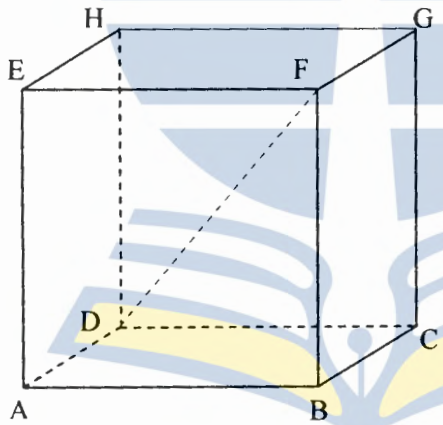
Untuk no 17-18.

Perhatikan balok ABCD.EFGH dengan panjang rusuk AB=10 cm, rusuk BC=6, dan AE=6 cm seperti yang ditunjukkkan pada gambar berikut.



Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

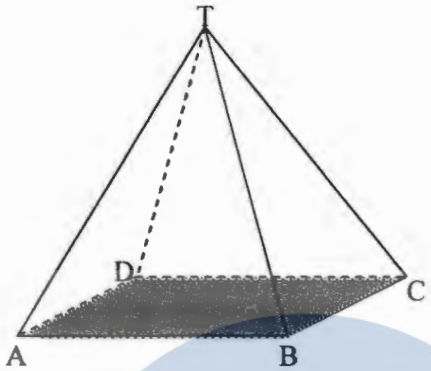
17. Sudut antara garis AG dan bidang alas ABCD di tunjukkan oleh sudut antara
    a. AG dan AD
    b. AG dan AB
    c. AG dan AC
    d. AG dan DC
    e. AG dan GB
18. Besar sudut antara dua garis berikut yang besarnya 90° adalah besar sudut yang dibentuk oleh garis ….
    a. BH dan FD
    b. EG dan FH
    c. ED dan FD
    d. ED dan BD
    e. FD dan AD
19. Perhatikan kubus ABCD.EFGH beriktut.



Besar sudut antara garis DF dan garis GH sama dengan besar sudut antara …..
    a. Garis AB dan garis GH
    b. Garis DF dan garis FH
    c. Garis GH dan garis DG
    d. Garis DF dan garis FE
    e. Garis GH dan garis HF

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

20. Perhatikan piramida berbentuk limas segi empat beraturan T.ABCD berikut.



Sudut yang dibentuk oleh garis TB pada piramida dengan bidang alas piramida adalah sudut yang dibentuk oleh garis TB dengan .....

a. Rusuk alas AB
b. Rusuk tegak TA
c. Rusuk tegak TD
d. Garis BD
e. Garis AC

21. Sudut antara dua bidang yang berpotongan, termuat pada bidang yang ....

a. Sejajar salah satu bidang
b. Tegak lurus salah satu bidang
c. Memotong salah satu bidang
d. Memotong kedua bidang
e. Tegak lurus kedua bidang

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 3

Kunci Jawaban

✓ **Soal Tes Pemahaman Konsep Matematika**

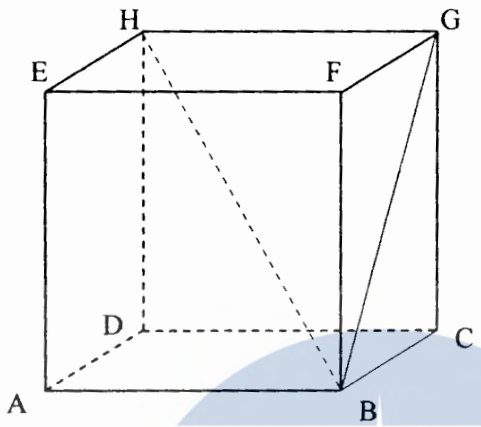
No.	Kunci	No.	Kunci	No.	Kunci
1	C	8	A	15	D
2	E	9	C	16	C
3	E	10	D	17	C
4	D	11	B	18	B
5	A	12	C	19	D
6	D	13	C	20	D
7	D	14	D	21	E

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 4

SOAL TES PENALARAN MATEMATIKA

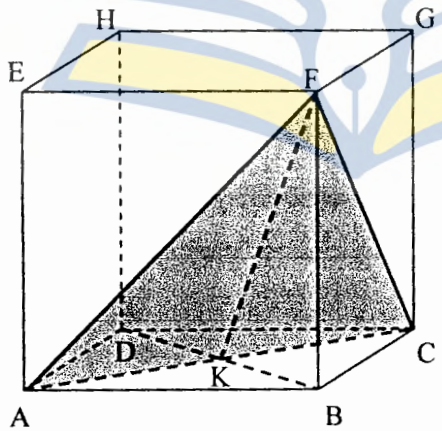
1. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH di bawah ini



   a. Dengan membandingkan panjang sisi-sisi pada segitiga siku-siku BGH, BCG, dan BCH urutkan ruas garis terpanjang ke yang terpendek dari $\overline{BC}$, $\overline{BG}$, dan $\overline{BH}$. Jelaskan jawaban anda!

   b. Dengan membandingkan nilai tangent sudut-sudut yang terbentuk pada segitiga BGH, BCG, dan BCH, urutkan besar sudut yang terbesar ke yang terkecil dari $\angle CBG$, $\angle CBH$, dan $\angle GBH$. Jelaskan jawaban anda!

2. Perhatikan gambar kubus ABCD.EFGH di bawh ini



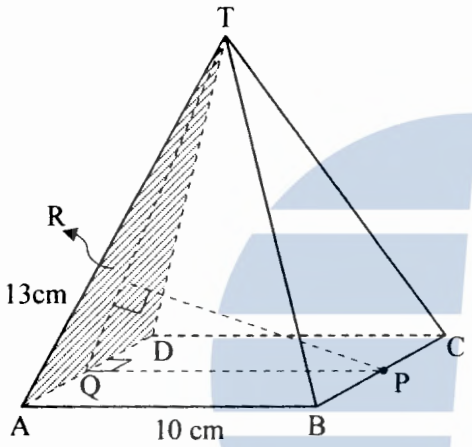
   Garis AC tegak lurus dengan garis BD, AC juga tegak lurus denga garis KF. Berdasarkan kedua argument tersebut apa yang dapat anda simpulkan tentang

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

hubungan garis AC dengan Bidang BDHF dan hungan AC dengan garis BF? Jelaskan jawaban anda!

3. Tentukan banyaknya diagonal pada segiempat, segilima, dan segienam, kemudian berdasarkan pola yang diperoleh tentukan rumus banyaknya diagonal pada segi-n. Jelaskan jawaban anda!

Gambar utuk soal no. 4-6



Diberikan limas segiempat beraturan T.ABCD dengan panjang rusuk alas 10 cm dan panjang rusuk sisi 13 cm. Titik P terletak pada garis BC sedemikian sehingga titik P membagi dua sama panjang rusuk alas BC seperti yang ditunjukkan pada gambar di samping

4. Jarak antara titik P dengan bidang sisi TAD ditunjukkan oleh ruas garis PR. Apakah pernyataan di atas benar? berikan alasannya!

5. Tunjukkan bahwa garis CT bersilangan tegak lurus dengan garis BD.

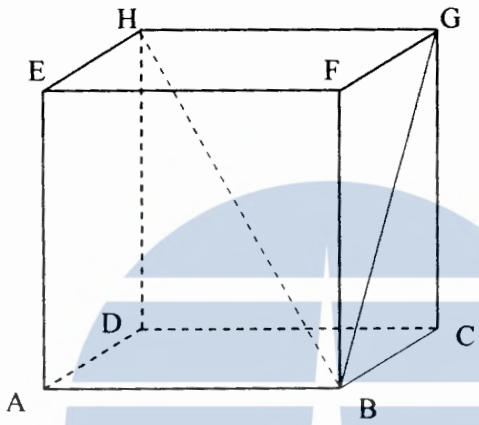
6. a. Tentukan jarak dari titik P ke bidang sisi TAD.

   b. Tentukan sinus sudut antara rusuk sisi AT dan bidang alas ABCD.

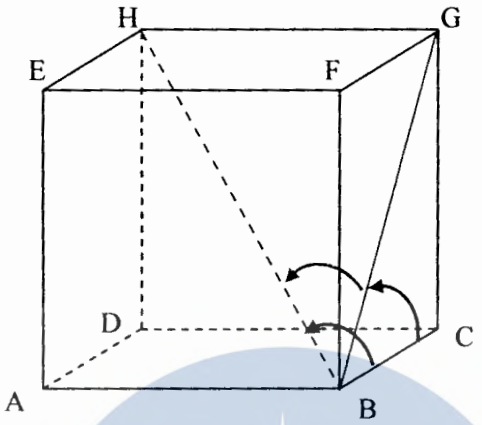
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 4

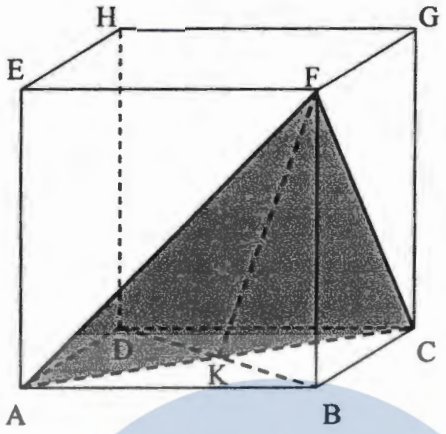
KUNCI JAWABAN DAN PENSKORAN

NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR
1	a. Urutan ruas garis terpanjang ke yang terpendek dari $\overline{BC}$, $\overline{BG}$, dan $\overline{BH}$ diperoleh berdasarkan penjelasan berikut  Perhatikan ΔBGH siku-siku di G dan sisi miring BH. Panjang $\overline{BH}$ yang merupakan sisi miring lebih panjang dibandingkan dengan panjang $\overline{BG}$ Perhatikan ΔBCG siku-siku di C dan sisi miring BG. Panjang $\overline{BG}$ yang merupakan sisi miring, leibh panjang dibandingkan dengan panjang $\overline{BC}$ Sehingga Urutan ruas garis terpanjang ke yang terpendek dari $\overline{BC}$, $\overline{BG}$, dan $\overline{BH}$ adalah sebagai berikut: $u(\overline{BH}) > u(\overline{BG}) > u(\overline{BC})$	1 1 1 1

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

	b. Urutan besar sudut yang terbesar ke yang terkecil dari ∠CBG, ∠CBH, dan ∠GBH diperoleh berdasarkan penjelasan berikut:  Perhatikan ΔBGH, siku-siku di G. Ukuran ∠GBH kurang dari 45° karena tangennya kurang dari 1. Perhatikan ΔBCH, siku-siku di C. Ukuran ∠CBH lebih dari 45° karena tangennya lebih dari 1. Perhatikan ΔBCG, siku-siku di C. Ukuran ∠CBG adalah 45° karena tangennya adalah 1. Jadi Urutan besar sudut yang terbesar ke yang terkecil dari ∠CBG, ∠CBH, dan ∠GBH adalah sebagai berikut $u(\angle CBH) > u(\angle CBG) > u(\angle GBH)$	1 1 1 1

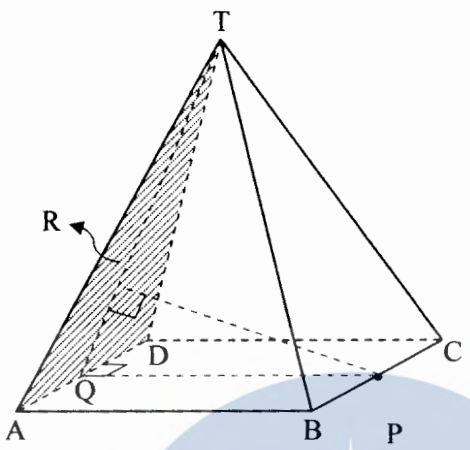
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

2	 Garis AC tegak lurus dengan garis BD, AC juga tegak lurus dengan garis KF. Berdasarkan kedua argument tersebut dapat disimpulkan tentang hubungan garis AC dengan Bidang BDHF sebagai berikut: Garis AC tegak lurus dengan bidang BDHF karena AC tegak lurus dengan dua garis yang berpotngan pada bidang BDHF yakni garis BD dan garis KF dan hubungan AC dengan garis BF adalah sebagai berikut: Garis AC bersilangan tegak lurus dengan garis BF karena BF terletak pada bidang BDHF yang tegak lurus dengan AC dan melalui AC dan BF tidak dapat dibentuk sebuah bidang	2 2

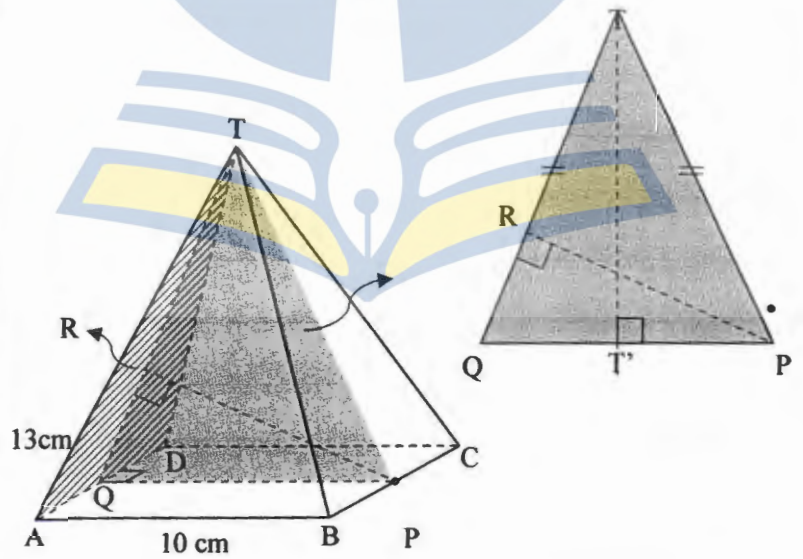
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

3	Pada segiempat: Banyak titik sudut 4, Banyak diagonal dari masing-masing titik adalah 1. Dua titik sudut dihubungkan oleh sebuah garis sehigga banyak diagonal adalah: Banyak diagonal segiempat = $\frac{4.1}{2} = 2$	1
	Pada segilima: Banyak titik sudut 5, Banyak diagonal dari masing-masing titik adalah 2. Dua titik sudut dihubungkan oleh sebuah garis sehigga banyak diagonal adalah: Banyak diagonal segilima = $\frac{5.2}{2} = 5$	1
	Pada segienam: Banyak titik sudut 6, Banyak diagonal dari masing-masing titik adalah 3. Dua titik sudut dihubungkan oleh sebuah garis sehigga banyak diagonal adalah: Banyak diagonal segienam = $\frac{6.3}{2} = 9$	1
	Dengan pola yang sama diperoleh: Pada segi-n: Banyak titik sudut n, Banyak diagonal dari masing-masing titik adalah (n-3) karena dari titik sudut itu sendiri dan dua titik lain yang melalui titik tersebut tidak dapat dibuat diagonal. Dua titik sudut dihubungkan oleh sebuah garis sehigga banyak diagonal adalah: Banyak diagonal segilima = $\frac{n(n-3)}{2}$	1

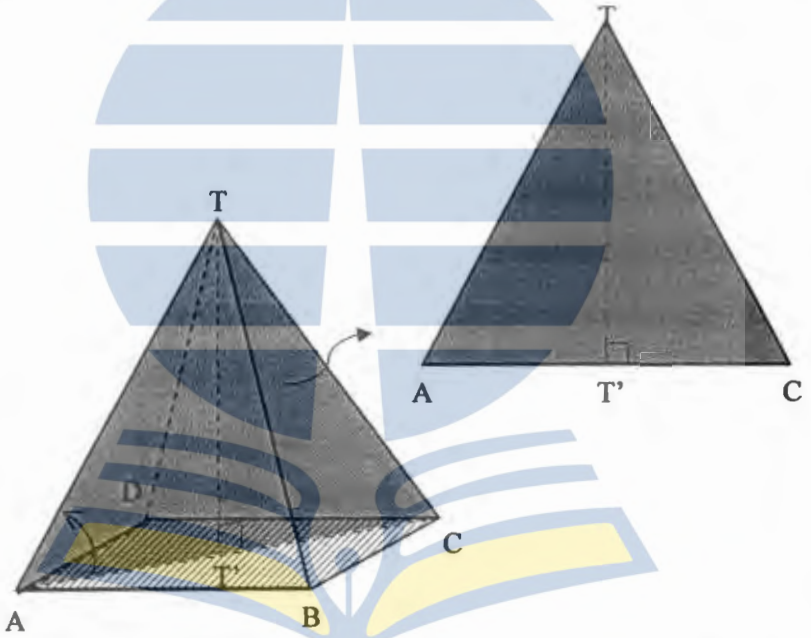
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

4	 ➢ Jarak titik P dengan bidang sisi TAD adalah panjang ruas garis PR. Pernnyataan tersebut adalah benar. **<u>Alasan:</u>** Karena Garis PQ ⊥ garis AD dan Garis TQ ⊥ garis AD maka, bidang PQT ⊥ garis AD …… Karena bidang PQT ⊥ garis AD dan garis PR berada pada bidang PQT maka, garis PR ⊥ garis AD …… Karena garis PR ⊥ garis AD dan garis PR ⊥ garis TQ, maka, garis PR ⊥ bidang TAD (bidang yang memuat garis AD dan garis TQ) …….. Karena garis PR ⊥ bidang TAD dan R berada pada bidang TAD maka, jarak titik P dan bidang TAD adalah panjang ruas garis PR ……	1 1 1 1

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

5	Garis CT bersilangan tegak lurus dengan garis BD **Bukti:** Akan ditunjukkan CT tegak lurus dengan BD • AC tegak lurus dengan garis BD (karena AC dan BD diagonal dari persegi ABCD) • TT' tegal lurus dengan garis BD (karena TT' tegak lurus dengan bidang alas) • BD tegak lurus dengan bidang AC.(karena BD tegak lurus dengan AC dan TT' yang termuat dalam bidang TAC) • Sihingga BD tegak lurus dengan garis CT (karena CT termuat dalam bidang TAC) Karena BD dan CT tidak berpotngan dan tidak termuat dalam satu bidang maka BD dan CT bersilangan tegak lurus.	1 1 1 1 1
6	a. Jarak titik P dengan bidang sisi TAD adalah panjang ruas garis PR  ➢ Ruas garis PR terletak pada ΔPQT. Pada ΔPQT berlaku panjang sisi PQ = 10 cm	1 1

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

	panjang sisi TQ $= \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{144} = 12$ cm	1
	panjang sisi PT = panjang sisi TQ = 12 cm.....	1
	panjang ruas garis TT' $= \sqrt{12^2 - 5^2} = \sqrt{119}$ cm	1
	➢ ΔPQR dan ΔTQT' sebangun (sd, sd, sd).....	
	Sehingga diperoleh:	1
	$\frac{\text{panjang sisi PR}}{\text{panjang sisi TT'}} = \frac{\text{panjang sisi PQ}}{\text{panjang sisi TQ}} \Rightarrow \frac{\text{panjang sisi PR}}{\sqrt{119}} = \frac{10}{12}$	
	Maka, panjang sisi PR $= \frac{5}{6}\sqrt{119}$ cm	1
	b. 	
	➢ Sinus sudut yang dibentuk rusuk sisi AT dengan bidang alas ABCD sama dengan sinus yang dibentuk garis AT dengan garis AT' (yaitu ∠TAT'), karena AT' merupakan proyeksi rusuk sisi AT pada bidang alas ABCD.	2

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

	➢ Untuk menentukan sinus $\angle TAT'$, perhatikan ΔTAC yang memuat titik T dan garis AC. panjang sisi TA = panjang sisi TC = 13 cm ..... panjang sisi AC $= 10\sqrt{2}$ cm ..... panjang ruas garis TT' $= \sqrt{13^2 - \left(5\sqrt{2}\right)^2} = \sqrt{119}$ cm ..... ➢ Maka, sin $\angle TAT' = \frac{TT'}{AT} = \frac{\sqrt{119}}{13} = \frac{1}{13}\sqrt{119}$	1 1 1 1

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA/MA
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/semester : X/2
Standar Kompetensi : 6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

[illegible]	[illegible]	BANGSA	[illegible]	atau cara berpikir secara matematis	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6.1 Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga	• Menentukan kedudukan titik terhadap • Menentukan kedudukan titik terhadap garis	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras	Geometri : • Kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang.	➢ Memahami unsur-unsur tak terdefinisi pada ruang dimensi tiga ➢ Mengidentifikasi sifat-sifat pada kubus, balok, prisma dan limas ➢ Menggambar balok dengan cara stereometris. ✓ Menggambar kubus ABCD.EFGAH dengan bidang frontal, sudut surut dan perbandingan proyeksi tertentu. ✓ Menerapkan langkah-langkah menggambar balok dengan cara stereometris.	Jenis: ▪ Tugas Individu ▪ Tugas Kelompok ▪ Ulangan Harian Bentuk Instrumen: ▪ Tes Benar-salah ▪ Tes Isisan singkat ▪ Tes Uraian	2 x 45'	Sumber: • Matematika 2 karangan Wono Setya Budhi Hal. 213-242 • Matematika SMA Kelas X karangan Sartono W hal. 268-283 • Matematika SMA kelas X karangan Sukino. hal. 143-184 Alat: • Laptop • LCD

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

[illegible]	[illegible]	BANGSA	[illegible]	atau cara berpikir secara matematis	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	• Menentukan kedudukan titik terhadap • Menentukan kedudukan titik terhadap garis			➢ Kedudukan titik terhadap titik lain. ➢ Kedudukan titik terhadap garis ➢ Prosedur menentukan jarak dua titik ➢ Prosedur menentukan jarak titik ke garis (titik di luar garis) ✓ Diberikan tiga buah titik seperti pada gambar, siswa dapat menentukan garis melalui dua titik yang tersedia; membuat garis melalui titik di luar garis yang memotong garis; menentukan ruas garis yang menghubungkan titik dengan titik potong dua garis; menentukan dan memberikan alasan ruas garis terpendek yang menghubungkan titik ke garis.	Jenis: ▪ Tugas Individu ▪ Tugas Kelompok ▪ Ulangan Harian Bentuk Instrumen: ▪ Tes Benar-salah ▪ Tes Isisan singkat ▪ Tes Uraian	2 x 45'	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	NILAI BUDAYA DAN KARAKTER BANGSA	METOD PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN ✓ Cara berpikir suatu sintaks atau cara berpikir secara matematis	EVALUASI	WAKTU	SUMBER BELAJAR
	• Menentukan kedudukan garis terhadap garis lain • Menentukan kedudukan titik terhadap bidang			➢ Kedudukan titik terhadap bidang. ➢ Kedudukan garis terhadap garis ➢ Prosedur menentukan jarak titik ke garis ➢ Prosedur menentukan jarak garis ke garis. ➢ Prosedur menentukan sudut antara garis dengan bidang. ✓ Diberikan balok seperti pada gambar, siswa dapat menentukan kedudukan titik terahadap bidang dan menentukan kedudukan garis teradap garis lainnya ✓ menggambarkan jarak dari titik ke titik, garis ke garis dan sudut antara dua garis sesuai prosedur.		2 x 45'	
	• Menentukan kedudukan garis terhadap bidang • Menentukan kedudukan bidang terhadap bidang lain			➢ Kedudukan garis terhadap bidang. ➢ Kedudukan bidang terhadap bidang ➢ Prosedur menentukan jarak garis ke bidang ➢ Prosedur menentukan jarak bidang ke bidang		2 x 45'	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

DASAR	INDIKATOR	BANGSA	[illegible]	atau cara berpikir secara matematis	[illegible]	[illegible]	[illegible]
				➢ Prosedur menentukan sudut antara garis dengan bidang ➢ Prosedur mementukan sudut atara bidang dengan bidang ✓ Diberikan limas segiempat beraturan seperti pada gambar, siswa dapat menentukan kedudukan dari garis dengan bidang, dan bidang dengan bidang. ✓ menggambarkan jarak dari garis ke bidang, bidang ke bindag, sudut antara garis dengan bidang dan sudut antara bidang dengan bidang sesuai prosedur.			
6.2 Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga	• Menentukan jarak dua titik yang tidak berimpit • Menentukan jarak titik ke garis dengan titik di luar garis. • Menentukan jarak dua garis yang sejajar.	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras	Geometri: • Jarak pada bangun ruang	➢ Jarak titik ke titik. ➢ Jarak ttitik ke garis. ➢ Jarak dua garis sejajar ✓ Diberikan kubus seperti pada gambar, siswa dapat menggambar menentukan jarak titik ke titik, titik kegaris dan garis ke garis.	Jenis: ▪ Tugas Individu ▪ Tugas Kelompok ▪ Ulangan Harian Bentuk Instrumen: ▪ Tes Tertulis Uraian	2 x 45'	Sumber: • Matematika 2 karangan Wono Setya Budhi Hal. 213-242 • Matematika SMA Kelas X karangan Sartono W hal. 268-283 • Pembelajaran Sudut dan Jarak dalam

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

DASAR	INDIKATOR	BANGSA		atau cara berpikir secara matematis			
	• Menentukan jarak titik ke bidang dengan titik di luar bidang. • Menentukan jarak garis ke bidang yang sejajar • Menentukan jarak dua bidang yang sejajar.			➢ Jarak titik ke bidang. ➢ Jarak garis ke bidang ➢ Jarak dua bidang ✓ Diberikan kubus seperti pada gambar, siswa dapat menggambarkan menentukan jarak titik ke bidang, jarak garis ke bidang, dan jarak dua bidang.		2 x 45'	Ruang Dimensi Tiga karangan Al. Krismanto (hal. 15-31) Alat: • Laptop • LCD
6.3 Menentukan besar sudut antara garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimensi tiga	• Menentukan besar sudut antara dua garis yang berpotongan.. • Menentukan besar sudut antara dua garis yang bersilangan.	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras	Geometri * Sudut pada bangun ruang	➢ Sudut dua garis yang berpotongan. ➢ Sudut dua garis bersilangan ✓ Diberikan limas segiempat beraturan seperti pada gambar, siswa dapat menggambar dan menentukan sinus, kosinus dan tangens sudut antara dua garis yang berpotongan dan bersilangan.	Jenis: ▪ Tugas Individu ▪ Tugas Kelompok ▪ Ulangan Harian Bentuk Instrumen: ▪ Tes Tertulis Uraian	2 x 45'	Sumber: • Matematika 2 karangan Wono Setya Budhi Hal. 213-242 • Matematika SMA Kelas X karangan Sartono W hal. 268-283 • Pembelajaran Sudut dan

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

		BANGSA		atau cara berpikir secara matematis			
	• Menentukan besar sudut antara garis dan bidang yang berpotongan • Menentukan besar sudut antara dua bidang yang berpotonga.			➢ Sudut antara garis dengan bidang. ➢ Sudut antara bidang dengan bidang. ✓ Diberikan kubus seperti pada gambar, siswa dapat menggambar dan menentukan sinus, cosinus, dan tangens sudut antara garis dengan bidang dan bidang dengan bidang.		2 x 45'	Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga karangan Al. Krismanto (hal. 15-31) Alat: • Laptop • LCD

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)

Mata Pelajaran : MATEMATIKA

Kelas / Semester : X / 2(dua)

Standar Kompetensi : 6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Kompetensi dasar : 6.1. Menentukan kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Indikator :

- ✓ Memahami unsur-unsur tak terdifinis dalam ruang dimensi
- ✓ Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas
- ✓ Menggambar balok dengan cara stereometris
- ✓ Menentukan kedudukan titik terhadap titik.
- ✓ Menentukan kedudukan titik terhadap garis.
- ✓ Menentukan kedudukan garis terhadap garis.
- ✓ Menentukan kedudukan titik terhadap bidang.
- ✓ Menentukan kedudukan garis terhadap bidang.
- ✓ Menentukan kedudukan bidang terhadap bidang.

Alokasi waktu : 8 × 45 menit (4 pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat :

- ✓ Memahami unsur-unsur tak terdifinis dalam ruang dimensi
- ✓ Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma dan limas
- ✓ Menggambar balok dengan cara stereometris
- ✓ Menentukan kedudukan titik terhadap titik.
- ✓ Menentukan kedudukan titik terhadap garis.
- ✓ Menentukan kedudukan garis terhadap garis.
- ✓ Menentukan kedudukan titik terhadap bidang.
- ✓ Menentukan kedudukan garis terhadap bidang.
- ✓ Menentukan kedudukan bidang terhadap bidang.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Karakter siswa yang diharapkan :

- Rasa ingin tahu
- Mandiri
- Kreatif
- Kerja keras

B. Materi Pembelajaran

Geometri :

➢ Kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

C. Kegiatan Pembelajaran

Model : Pembelajaran berbasis masalah (PBM)

Metode : Tanya jawab, diskusi dan presentasi.

D. Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan ke-1(2 x 45') : Menggambar balok dengan cara stereometris

No.	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
1.	Pendahuluan a. Apersepsi Benda yang tidak memiliki ukuran adalah benda berdimensi …., contohnya adalah titik. Benda yang memiliki ukuran panjang saja disebut benda berdimensi …., contohnya adalah garis, ruas garis, sinar garis. Benda yang memiliki ukuran panjang dan lebar disebut benda berdimensi ….., contohnya adalah ….. Benda yang memiliki ukuran panjang, lebar dan tinggi disebut benda berdimensi …., contohnya adalah ….. Gambarlah contoh dari benda-benda di atas!	30'	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	b. Motivasi Gambarkan pada kertas Anda balok ABCD.EFGH dengan ukuran panjang AB, AD, dan AE berturut-turut 8 cm, 6 cm, dan 4 cm.			
2.	Kegiatan Inti		50' (15')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	Kegiatan Siswa	Bantuan/ Perhatian		
	1) Mengajukan masalah Siswa memahami masalah yang diberikan guru (menampilkan dengan LCD atau *print out*) melalui tanya jawab. Masalah 1: Gambarlah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm menurut langkah-langkah berikut a. Gambarlah bidang frontal ABFE dengan AB horizontal. b. Buatlah garis melalui titik A dengan sudut surut sebesar 30° c. Tentukan titik D pada garis yang dibuat pada langkah b, dengan perbandingan proyeksinya adalah $\frac{2}{3}$ **d. Lengkapi gambar dengan menggambar rusuk-rusuk yang lainnya pada balok.** 2) Pemecahan Masalah Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan secara berpasangan dengan	Menjelaskan konsep bidang frontal, garis frontal, garis orthogonal, sudut surut, dan perbandingan proyeksi. Mengingatkan sifat-sifat pada kubus.		

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

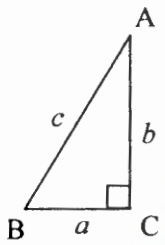
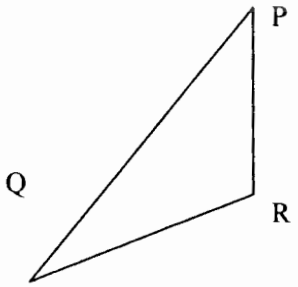
Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
	teman sebangku (atau dalam kelompok kecil) 3) Diskusi Kelas Beberapa siswa yang dipilih oleh guru mempresentasikan solusi dari masalah yang diberikan di depan kelas dan siswa lainnya menanggapi dan membandingkan dengan solusi yang diperolehnya	(15') (20')	
3.	Penutup 4) Menyimpulkan Bersama-sama siswa menyimpulkan materi pembelajaran (penyimpulan melalui penyelesaikan masalah lainnya berupa menggambar balok dengan cara stereometris seperti pada masalah 1 di atas) 5) Latihan Siswa mencatat PR sebagai latihan di rumah sebagai berikut: 1. Gambarlah kubus ABCD.EFGH yang memiliki panjang rusuk 8 cm dengna bidang frontal ABCD, sudut surut 120°, dan perbandingan proyeksinya adalah $\frac{1}{2}$. 2. Gambarlah kubus ABCD.EFGH yang memiliki panjang rusuk 6 cm dengna bidang frontal ACGE, sudut surut 30°, dan perbandingan proyeksinya adalah $\frac{1}{3}$.	10' (7') (3')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

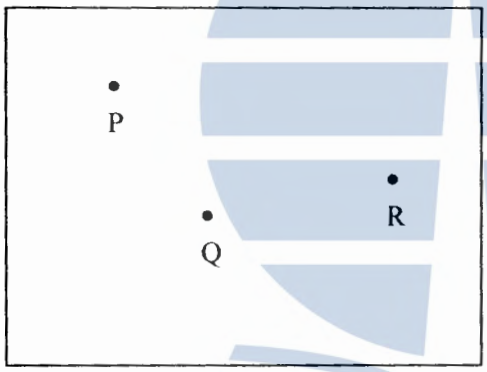
Lampiran 6

Pertemuan ke-2(2 x 45') : Kedudukan dua titik dan kedudukan titik terhadap garis

No.	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
1.	Pendahuluan a. Apersepsi  Segitiga siku-siku ABC siku-siku di C. Sisi AC tegak lurus dengan sisi BC, $m(\angle C) = \ldots.?$ (90°) Bandingkan hal berikut: c ? a (>) c ? b (>) c ? $a+b$ (<) c^2 ? $a^2 + b^2$ (=) b. Motivasi  Perhatikan segitiga PQR di samping. Bagaimanakah cara menunjukkan jarak titik P ke garis QR?	7'	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
2.	Kegiatan Inti		70'	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	Kegiatan Siswa	Bantuan/ Perhatian		
	1) Mengajukan masalah Siswa memahami masalah yang diberikan guru (menampilkan dengan LCD atau *print out*) melalui tanya jawab. Masalah 2: Diberikan tiga buah titik P, Q dan R  a. Buatlah sebarang garis melalui dua titik b. Buatlah beberapa garis yang melalui titik yang ketiga dan memotong garis tersebut kemudian beri nama titik potongnya. c. Tunjukkan ruas garis yang menghubungkan titik ketiga dengan titik potong yang dipeorleh pada bagian b. d. Manakah ruas garis yang terpendek? mengapa?	Mengingatkan konsep garis (aksioma 1), ruas garis, dan rumus pytagoras. Membandingkan panjang sisi-sisi	(15')	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

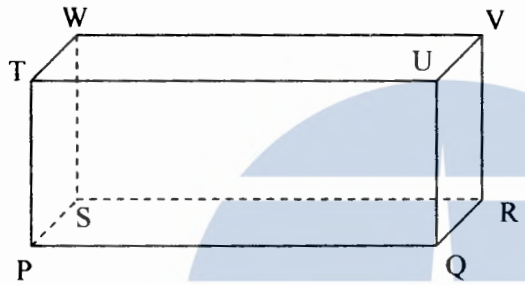
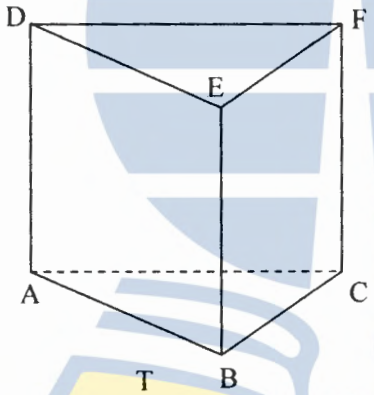
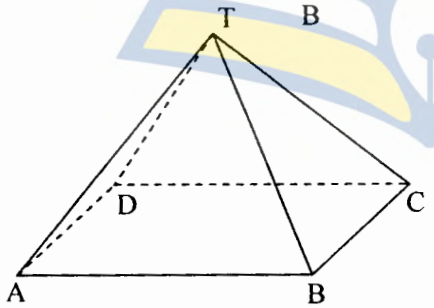
Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	e. Adakah ruas garis terpendek yang masih mungkin di buat? mengapa? f. Berikan **kesimpulan mengenai jarak titik dengan garis dan langkah-langkah menentukannya**. 2) Pemecahan Masalah Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan secara berpasangan dengan teman sebangku. 3) Diskusi Kelas Beberapa siswa yang dipilih oleh guru mempresentasikan solusi dari masalah yang diberikan di depan kelas dan siswa lainnya menanggapi dan membandingkan dengan solusi yang diperolehnya	pada segi tiga siku-siku berdasarkan rumus pytagoras	(15') (40')	
3.	Penutup 4) Menyimpulkan Bersama-sama siswa menyimpulkan materi pembelajaran 5) Latihan Siswa mengerjakan latihan yang diberikan oleh guru terkait materi pembelajaran		13' (4') (9')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

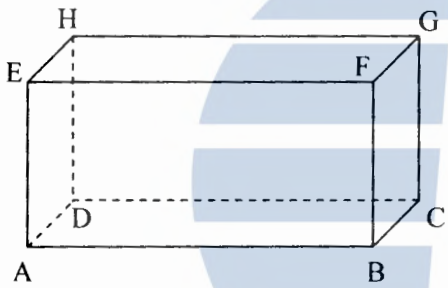
Lampiran 6

Pertemuan ke-3(2 x 45') : kedudukan dua garis dan kedudukan titik terhadap bidang

No	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
1.	Pendahuluan a. Apersepsi Tentukan semua titik sudut, rusuk, bidang sisi, diagonal sisi, diagonal ruang, dan bidang diagonal pada bangun ruang sisi datar berikut:    b. Motivasi Pada limas segi empat beraturan T.ABCD, bagaimana menunjukkan jarak antara garis AT dengan garis BC? Jarak antara titik T dengan bidang alas ABCD. Bagaimana pula cara menunjukkan sudut antara garis AT dengan bidang alas ABCD?	7'	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
2.	Kegiatan Inti		70'	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	Kegiatan Siswa	Bantuan/ Perhatian		
	1) Mengajukan masalah Siswa memahami masalah yang diberikan guru (menampilkan dengan LCD atau *print out*) melalui tanya jawab. Masalah 3: Diberikan balok ABCD.EFGH  a. Buatlah bidang diagonal melalui diagonal sisi AC dan diagonal sisi EG. b. Bagaimanakah kedudukan dari: (1) garis AC terhadap garis EG? mengapa?; (2) garis AC terhadap garis CD? mengapa?; (3) garis AC terhadap garis BF? mengapa?; (4) titik E terhadap bidang ACGE? mengapa?; (5) titik D terhadap bidang ACGE? mengapa?	Mengingatkan kembali konsep diagonal sisi dan bidang diagonal. Mengingatkan kembali konsep jarak dua garis sejajar, dua garis bersilangan, jarak	(15')	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

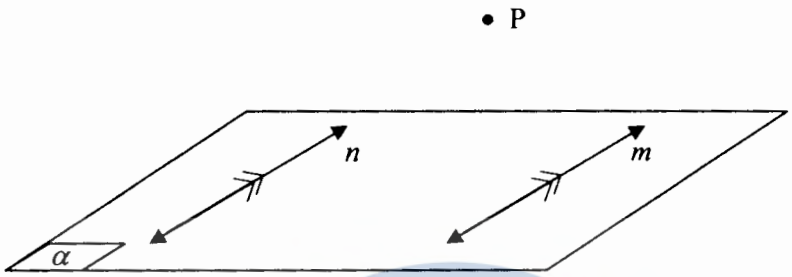
Lampiran 6

No	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	c. Adakah yang memiliki jarak pada pertanyaan b diatas? Jika ada, tunjukkan! d. Adakah yang memiliki sudut pada pertanyaan b di atas? Jika ada tunjukkan! e. **Berikan kesimpulan mengenai kedudukan garis dengan garis dan titik dengan bidang pada ruang dimensi tiga dan langkah-langkah menentukannya.**	titik kebidang, sudut dua garis yang berpotongan dan sudut dua garis yang bersilangan pada ruang dimensi tiga.		
	2) Pemecahan Masalah Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan secara berpasangan dengan teman sebangku.		(15')	
	3) Diskusi Kelas Beberapa siswa yang dipilih oleh guru mempresentasikan solusi dari masalah yang diberikan di depan kelas dan siswa lainnya menanggapi dan membandingkan dengan solusi yang diperolehnya		(40')	
3.	Penutup 4) Menyimpulkan Bersama-sama siswa, guru menyimpulkan materi pembelajaran.		13' (4')	• Rasa ingin tahu • Mandiri
	5) Latihan Siswa mengerjakan latihan yang diberikan oleh guru terkait materi pembelajaran		(9')	• Kreatif • Kerja keras

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

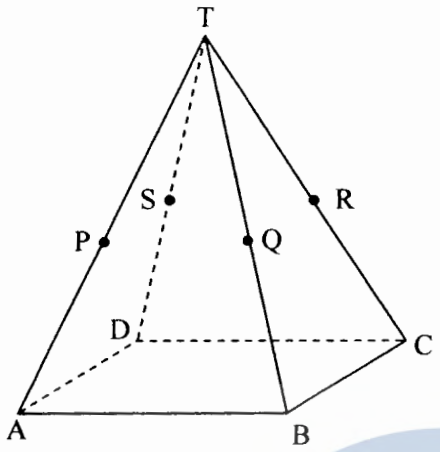
Lampiran 6

Pertemuan ke-4(2 x 45') : kedudukan garis terhadap bidang dan kedudukan dua bidang

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
1.	Pendahuluan a. Apersepsi  Bagaimanakah kedudukan titik P terhadap bidang α? dapatkah dibuat garis melalui titik P? dapatkah dibuat bidang melalui titik P? dapatkah dibuat garis sejajar dengan garis *m* melalui titik P? bagaimanakah kedudukan garis tersebut dengan garis *n* ? b. Motivasi Bagaimanakah kedudukan **garis** yang melalui titik P terhadap bidang α? Bagaimanakah kedudukan **bidang** yang melalui titik P terhadap bidang α?		7'	
2.	Kegiatan Inti		70'	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	Kegiatan Siswa	Bantuan/ Perhatian		
	1) Mengajukan masalah Siswa memahami masalah yang diberikan guru (menampilkan dengan *print out*) melalui tanya jawab. Masalah 4: Diberikan limas segiempat beraturan T.ABCD. Titik P, Q, R, dan S berturut-turut membagi dua sama panjang rusuk tegak TA, TB, TC, dan TD.		(15')	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	 a. Buatlah bidang melalui P, Q, R, dan S. b. Bagaimanakah kedudukan dari: (1) bidang ABCD terhadap bidang PQRS?; Mengapa? (2) bidang PQRS terhadap bidang TAD? mengapa?; (3) garis TA terhadap bidang ABCD? mengapa?; (4) garis PR terhadap bidang ABCD? mengapa?; c. Adakah yang memiliki jarak pada pertanyaan b diatas? Jika ada, tunjukkan! d. Adakah yang memiliki sudut pada pertanyaan b di atas? Jika ada, tunjukkan! e. **Berikan kesimpulan mengenai kedudukan garis dengan bidang dan bidang dengan bidang pada ruang dimensi tiga dan langkah-langkah menentukannya.**	Mengingatkan kembali konsep kesejajaran, jarak garis dengan bidang yang sejajar, jarak dua bidang sejajar, sudut garis dengan bidang yang berpotongan dan sudut dua bidang yang berpotongan pada ruang dimensi tiga.		

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
	2) Pemecahan Masalah Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan secara berpasangan dengan teman sebangku. 3) Diskusi Kelas Beberapa siswa yang dipilih oleh guru mempresentasikan solusi dari masalah yang diberikan di depan kelas dan siswa lainnya menanggapi dan membandingkan dengan solusi yang diperolehnya	(15') (40')	
3.	Penutup 1) Menyimpulkan Bersama-sama siswa, guru menyimpulkan materi pembelajaran 2) Latihan Siswa mengerjakan latihan terkait materi pembelajaran	13' (4') (9')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras

E. Alat dan Sumber Belajar

Sumber :

- Matematika 2 karangan Wono Setya Budhi (hal. 213-242)
- Matematika SMA Kelas X karangan Sartono Wirodikromo (hal. 268-283).
- Matematika SMA Kelas X karangan Sukino (hal. 143-184)

Alat :

- Model Bangun Ruang
- Laptop
- LCD

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

F. Penilaian

Teknik : tugas individu, tugas kelompok, ulangan harian.

Bentuk Instrumen : Tes benar-salah, isian singkat, dan uraian.

Contoh Instrumen :

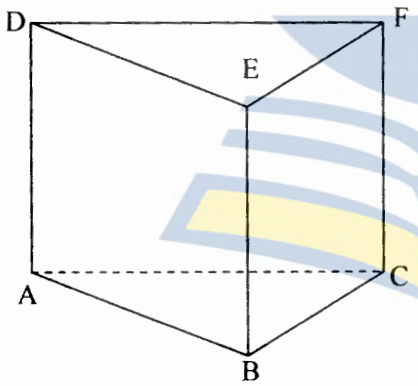
➢ Tes Benar-salah

Lingkari B atau S pada soal benar-salah berikut.

No	Soal	Jawab
1	Bidang frontal adalah bidang yang tegak lurus dengan bidang gambar	B – S
2	Dua buah garis di ruang yang tidak berpotongan pasti sejajar	B – S
3	Dua buah bidang di ruang yang tidak sejajar dan berimpit akan berpotonan	B – S
4	Bangun ruang yang memiliki 12 rusuk pasti berbentuk balok	B – S
5	Keempat diagonal ruang pada kubus berpotongan di satu titik dan saling tegak lurus	B – S
6	Pada kubus ABCD.EFGH, garis AF dan BH bersilangan tegak lurus	B – S

***Kunci*:** 1. S 2. S ; 3. B ; 4. S ; 5. S ; 6. B

➢ Tes Isian singkat



Pada prisma tegak ABC.DEF di samping diketahui titik P dan Q berturut-turut berada pada titik tengah rusuk AB dan BD, diagonal BF mewakili mewakili garis *k* dan diagonal CD mewakili garis *l*.

1. Titik F terletak pada garis *k* karena garis *k* _____ titik F.
2. Karena melalui garis *k* dan *l* tidak dapat dibuat bidang maka garis *k* dan *l* dikatakan _____
3. Bidang ABF dan bidang ABC memiliki himpunan titik potong berupa _____

***Kunci*:** 1. melalui
2. bersilangan
3. garis

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

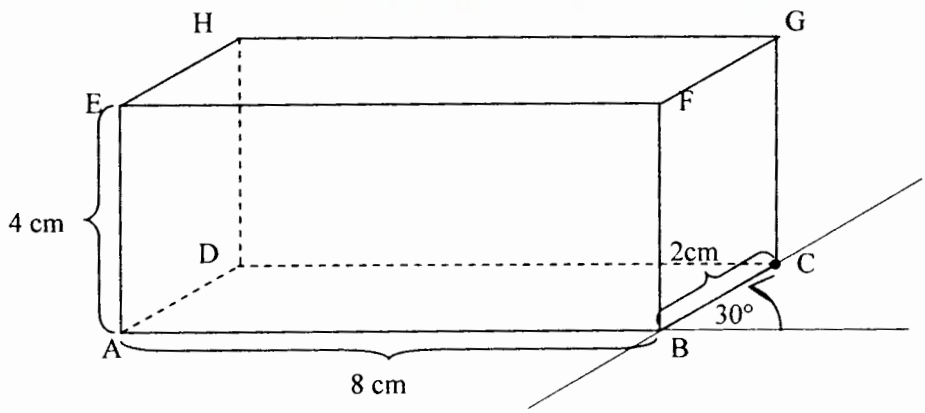
➢ Tes Uraian

Diketahui balok ABCD.EFGH dengan panjang rusuk AB, AE dan BC berturut-turut 8 cm, 4cm, dan 4 cm .

1. Gambarlah balok ABCD.EFGH dengan cara stereometris dengan ketentuan: ABFE bidang frontal; sudut surut 30° dan perbandingan proyeksinya $\frac{1}{2}$.
2. Ruas garis manakah yang menunjukkan jarak dari kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga berikut ini? Mengapa?:
   a. Titik E dan ruas garis BG
   b. Titik B dan bidang CDEF
   c. Garis AC dan bidang EFGH
3. Sudut manakah yang menunjukkan besar sudut dari kedudukan garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga berikut ini? Mengapa?:
   a. Garis EC dan bidang ABCD
   b. Bidang ADGF dan bidang BCGF

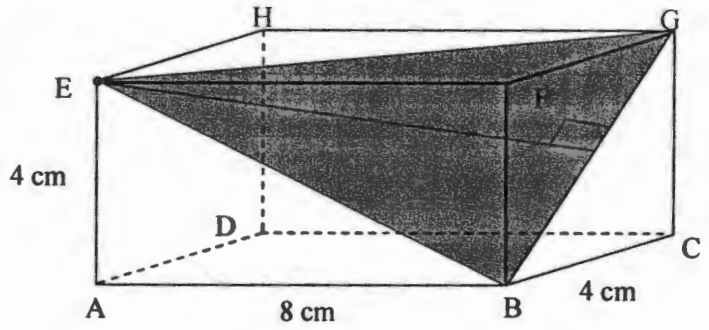
Kunci:

1. a. Gambarlah bidang frontal ABFE dengan AB horizontal. ABFE digambar sebagai persegipanjang dengan panjang sisi AB dan BF berturut-turut 8cm dan 4 cm.
   b. Salah satu garis orthogonal adalah garis BC. Gambarlah garis misalnya garis *g* melalui titik B dengan besar sudut surut antara garis AB dengan garis *g* adalah 30°
   c. Tentukan titik C pada *g* dengan panjang ruas garis BC adalah $\frac{1}{2} \times 4 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$.
   d. Selesaikan gambar.



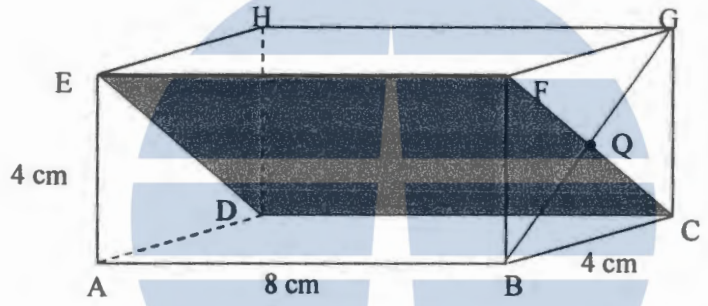
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

2. a. Perhatikan balok ABCD.EFGH di bawah ini:



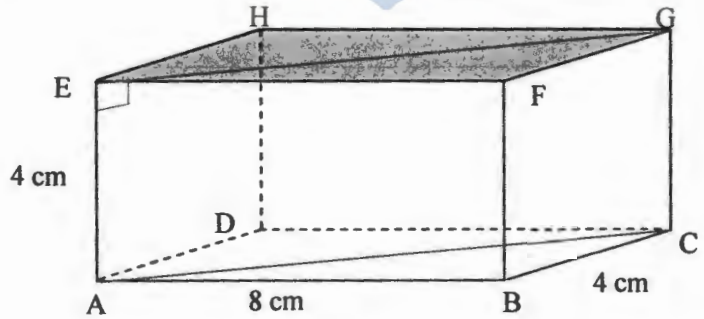
Jarak titik E ke garis BG ditunjukkan oleh ruas garis EP, karena ruas garis EP melalui titik E dan tegak lurus garis BG.

b. Perhatikan balok ABCD.EFGH di bawah ini



Jarak titik E ke bidang CDEF ditunjukkan oleh ruas garis BQ karena Q adalah titik potong garis BG dengan bidang CDEF dengan BG tegak lurus bidang CDEF. BG tegak lurus dengan bidang CDEF karena BG tegak lurus dengan dua garis yang berpotongan pada bidang CDEF yaitu misalnya garis CF dan EF.

c. Perhatikan balok ABCD.EFGH di bawah ini

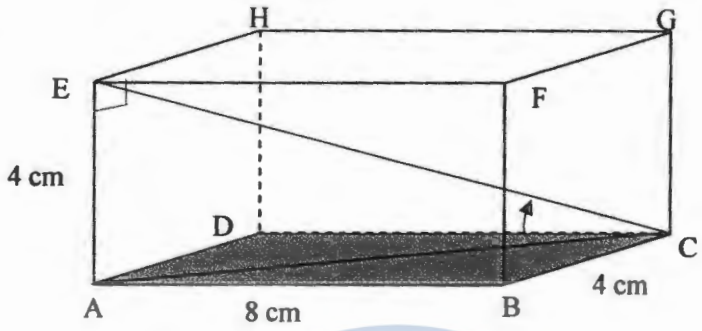


Jarak garis AC ke bidang EFGH ditunjukkan oleh ruas garis misalkan ruas garis AE. Ruas garis AE melalui A dan tegak lurus bidang EFGH. Ruas garis AE tegak lurus

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

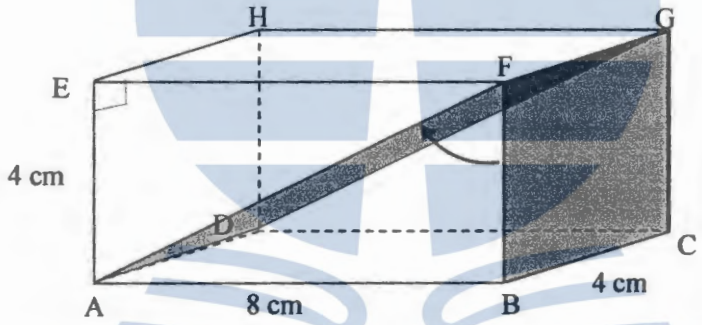
dengan bidang EFGH karena AE tegak lurus dua garis berpotongan pada bidang EFGH yaitu misalkan garis EF dan AH.

3. a. Perhatikan balok ABCD.EFGH di bawah in.



Sudut antara garis EC dengan bidang ABDC ditunjukkan oleh besar sudut yang dibentuk oleh garis EG dan AC karena AC melalui titik A yang merupakan titik perpotongan garis AE dengan bidang ABCD dengan AE tegak lurus bidang ABCD.

b. Perhatikan balok ABCD.EFGH di bawah in.



Sudut antara bidang ADGF dengan BCGF ditunjukkan oleh besar sudut yang dibentuk oleh garis AF dan BF karena AF dan BF tegak lurus garis perpotongan dua bidang yakni garis FG.

Jereweh, ...2013

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran Matematika

(Zainul Hurmain, S.Si)

NIP. NIP. 19820510 200803 1 002

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	:	SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)
Mata Pelajaran	:	MATEMATIKA
Kelas / Semester	:	X / 2(dua)
Standar Kompetensi	:	6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.
Kompetensi dasar	:	6.2. Menentukan jarak dari titik ke garis dan dari titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga.
Indikator	:	

- ✓ Menentukan jarak dua titik yang tidak berimpit.
- ✓ Menentukan jarak titik ke garis dengan titik di luar garis.
- ✓ Menentukan jarak dua garis yang sejajar.
- ✓ Menentukan jarak titik ke bidang dengan titik di luar bidang.
- ✓ Menentukan jarak garis ke bidang yang sejajar.
- ✓ Menentukan jarak dua bidang yang sejajar.

Alokasi waktu : 4 × 45 menit (2 pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat :

- ✓ Menentukan jarak dua titik yang tidak berimpit.
- ✓ Menentukan jarak titik ke garis dengan titik di luar garis.
- ✓ Menentukan jarak dua garis yang sejajar.
- ✓ Menentukan jarak titik ke bidang dengan titik di luar bidang.
- ✓ Menentukan jarak garis ke bidang yang sejajar.
- ✓ Menentukan jarak dua bidang yang sejajar.

Karakter siswa yang diharapkan :

- Rasa ingin tahu
- Mandiri
- Kreatif
- Kerja keras

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

B. Materi Pembelajaran

Geometri :

- Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga

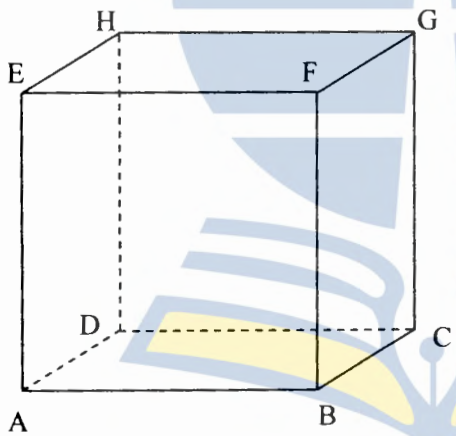
C. Kegiatan Pembelajaran

Model : Pembelajaran berbasis masalah (PBM)

Metode : Tanya jawab, diskusi dan presentasi.

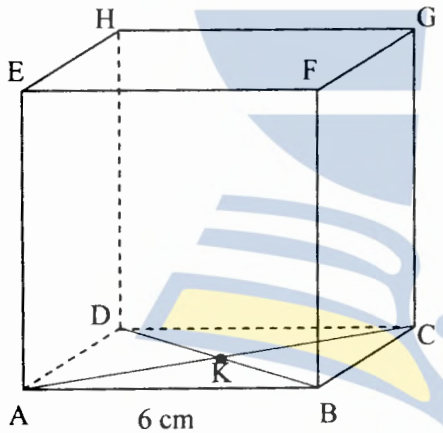
D. Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan ke-1(2 x 45') : Jarak dua titik, titik ke garis, dan garis ke garis

No.	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
1.	Pendahuluan a. Apersepsi Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut ini.  Gambarkan ruas garis yang menghubungkan titik F dengan titik D, titik A, dan titik pusat bidang alas. Bagaimanakah kedudukan titik F terhadap garis BD, AC dan BH? Apakah memilki jarak? Bagaimanakah kedudukan garis AF dengan AD, DG, dan DH? Apakah memilki jarak? Gambarkan!	7'	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	b. Motivasi Tentukan jarak atau panjang ruas garis dari poin b di atas.			
2.	Kegiatan Inti		70' (15')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	Kegiatan Siswa	Bantuan/ Perhatian		
	1) Mengajukan masalah Siswa memahami masalah yang diberikan guru (menampilkan dengan LCD atau *print out*) melalui tanya jawab. Masalah 5: Diberikan kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm dengan titik K adalah pusat bidang sisi alas.  a. Gambarlah ruas garis yang menghubungkan titik F dengan titik K. b. Gambar dan Hitunglah jarak dari: (1) titik H ke titik A, B dan K; (2) titik H ke garis AC, AG dan KF; (3) garis HD ke garis BF;	Mengingatkan kembali konsep terkait kedudukan titik dengan garis, garis dengan garis lain beserta jaraknya pada ruang dimensi tiga.		

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

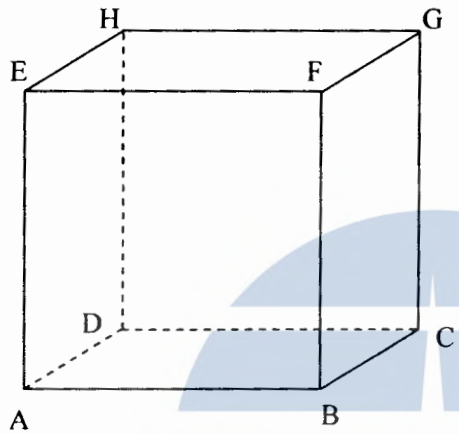
Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	c. **Berikan kesimpulan mengenai jarak titik dengan titik, titik dengan garis, dan garis dengan garis lain dan langkah-langkah menentukannya.** 2) Pemecahan Masalah Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan secara berpasangan dengan teman sebangku. 3) Diskusi Kelas Beberapa siswa yang dipilih oleh guru mempresentasikan solusi dari masalah yang diberikan di depan kelas dan siswa lainnya menanggapi dan membandingkan dengan solusi yang diperolehnya		(15') (40')	
3.	Penutup 1) Menyimpulkan Bersama-sama siswa menyimpulkan materi pembelajaran 2) Latihan Siswa mengerjakan latihan yang diberikan oleh guru terkait materi pembelajran		13' (4') (9')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

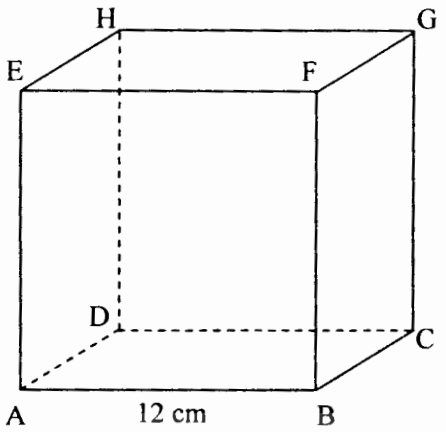
Lampiran 6

Pertemuan ke-2(2 x 45') : Jarak titik ke bidang, garis ke bidang, dan dua bidang

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
1.	Pendahuluan a. Apersepsi Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut ini.  Bagaimanakah kedudukan titik A bidang BDE? Bagaimanakah kedudukan garis AE dengan bidang BDHF? Apakah memiliki jarak? Gambarkan! c. Motivasi Tentukan jarak atau panjang ruas garis dari poin b di atas.		7'	
2.	Kegiatan Inti		70' (15')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	Kegiatan Siswa	Bantuan/ Perhatian		
	1) Mengajukan masalah Siswa memahami masalah yang diberikan guru (menampilkan dengan LCD atau *print out*) melalui tanya jawab. Masalah 6: Diberikan kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 12 cm.			

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	 a. Gambarlah bidang yang melalui CFH b. Gambar dan Hitunglah jarak dari: (1) titik A ke bidang CFH; (2) garis AE ke bidang BDHF; (3) bidang CFH ke bidang BDE; c. **Berikan kesimpulan mengenai jarak titik dengan bidang, garis dengan bidang, dan bidang dengan bidang lain dan langkah-langkah menentukannya.**	Mengingatkan kembali konsep terkait kedudukan titik terhadap bidang, garis terhadap bidang, dan bidang dengan bidang lainnya beserta jaraknya pada ruang dimensi tiga.		
	2) Pemecahan Masalah Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan secara berpasangan dengan teman sebangku.		(15')	
	3) Diskusi Kelas Beberapa siswa yang dipilih oleh guru mempresentasikan solusi dari masalah yang diberikan di depan kelas dan siswa lainnya menanggapi dan membandingkan dengan solusi yang diperolehnya.		(40')	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No.	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
3.	Penutup 1) Menyimpulkan Bersama-sama siswa, guru menyimpulkan materi pembelajaran 2) Latihan Siswa mengerjakan latihan yang diberikan oleh guru terkait materi pembelajran	13' (4') (9')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras

E. Alat dan Sumber Belajar

Sumber :

- Matematika 2 karangan Wono Setya Budhi (hal. 269-283)
- Matematika SMA Kelas X karangan Sartono Wirodikromo (hal. 286-297).
- Pembelajaran Sudut dan Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga karangan Al. Krismanto (hal. 15-31)

Alat :

- Model Bangun Ruang
- Laptop
- LCD

F. Penilaian

Teknik : tugas individu, tugas kelompok, ulangan harian.

Bentuk Instrumen : uraian.

Contoh Instrumen :

1. Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 10 cm.

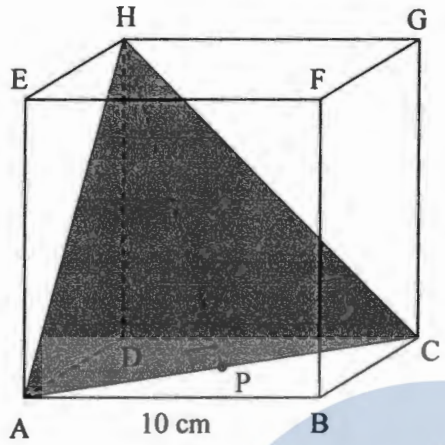
   Tentukan:

   a. Jarak titik H ke diagonal sisi AC.
   b. Jarak titik H ke bidang DEG.

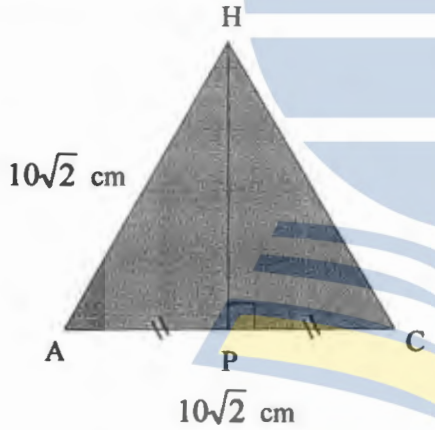
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Kunci Jawaban

1. a. Gambarlah bidang misalkan segitiga ACH yang melalui titik H dan garis AC



Perhatikan ΔACH, karena panjang sisi AC = panjang sisi AH = panjang sisi CH = $10\sqrt{2}$, maka ΔACH adalah segitiga sama sisi. Misalkan P adalah titik potong garis yang melalui H dan tegak kurus AC. P membagi dua sama panjang $\overline{AC}$, sehingga panjang $\overline{AP} = 5\sqrt{2}$ cm.



Perhatikan ΔAPH siku-siku di P, berdasarkan rumus pytagoras diperoleh:

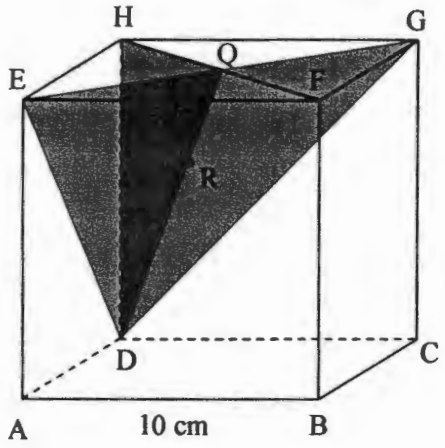
$$u(\overline{HP}) = \sqrt{(u(\overline{AH}))^2 - (u(\overline{AP}))^2}$$
$$= \sqrt{(10\sqrt{2})^2 - (5\sqrt{2})^2}$$
$$= \sqrt{200 - 50}$$
$$= \sqrt{150}$$
$$= 5\sqrt{6}$$

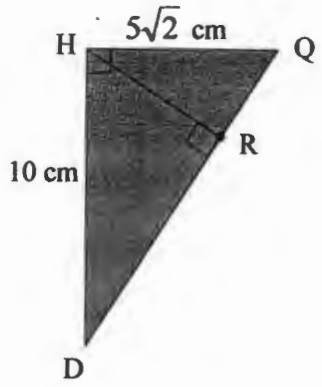
Jadi jarak titik H ke garis AC adalah panjang $\overline{HP}$, yakni $5\sqrt{6}$ cm.

b. Gambarlah ruas garis dari titik H ke titik misalkan titik R pada bidang DEG sedemikian sehingga $\overline{HR} \perp$ bidang DEG .

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6





Perhatikan ΔDHQ siku-siku di H, berdasarkan rumus pytagoras diperoleh:

$$u(\overline{DQ}) = \sqrt{(u(\overline{DH}))^2 - (u(\overline{HQ}))^2}$$
$$= \sqrt{(10\sqrt{2})^2 - (5\sqrt{2})^2}$$
$$= \sqrt{200 - 50} = \sqrt{150}$$
$$= 5\sqrt{6}$$

Perhatikan ΔDHQ dan ΔDRH sebangun (Sd,Sd,Sd), sehingga diperoleh hubungan:

$$\frac{u(\overline{RH})}{u(\overline{HQ})} = \frac{u(\overline{DH})}{u(\overline{DQ})}$$
$$u(\overline{RH}) = \frac{u(\overline{HQ}).u(\overline{DH})}{u(\overline{DQ})} = \frac{5\sqrt{2}.10}{5\sqrt{6}} = \frac{10}{3}\sqrt{3}$$

Jadi jarak titik H ke bidang DEG adalah panjang $\overline{RH}$, yakni $\frac{10}{3}\sqrt{3}$ cm.

Jereweh, ...2013

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran Matematika

_____
NIP.

(Zainul Hurmain, S.Si)
NIP. 19820510 200803 1 002

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA)

Mata Pelajaran : MATEMATIKA

Kelas / Semester : X / 2(dua)

Standar Kompetensi : 6. Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga.

Kompetensi dasar : 6.3 Menentukan besar sudut garis dan bidang dan antara dua bidang dalam ruang dimesi tiga.

Indikator :

- ✓ Menentukan besar sudut antara dua garis yang berpotongan.
- ✓ Menentukan besar sudut antara dua garis yang bersilangan.
- ✓ Menentukan besar sudut antara garis dan bidang yang berpotongan.
- ✓ Menentukan besar sudut antara dua bidang yang berpotonga.

Alokasi waktu : 4 × 45 menit (2 pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat :

- ✓ Menentukan besar sudut antara dua garis yang berpotongan.
- ✓ Menentukan besar sudut antara dua garis yang bersilangan.
- ✓ Menentukan besar sudut antara garis dan bidang yang berpotongan.
- ✓ Menentukan besar sudut antara dua bidang yang berpotonga.

Karakter siswa yang diharapkan :

- Rasa ingin tahu
- Mandiri
- Kreatif
- Kerja keras

B. Materi Pembelajaran

Geometri :

- ➢ Sudut dalam Ruang Dimensi Tiga

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

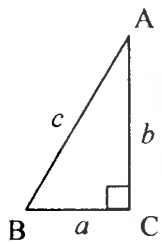
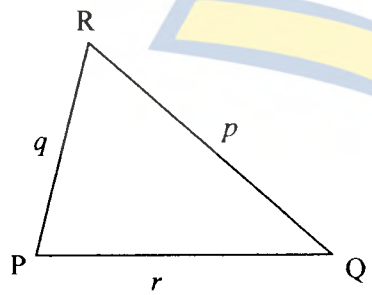
C. Kegiatan Pembelajaran

Model : Pembelajaran berbasis masalah (PBM)

Metode : Tanya jawab, diskusi dan presentasi.

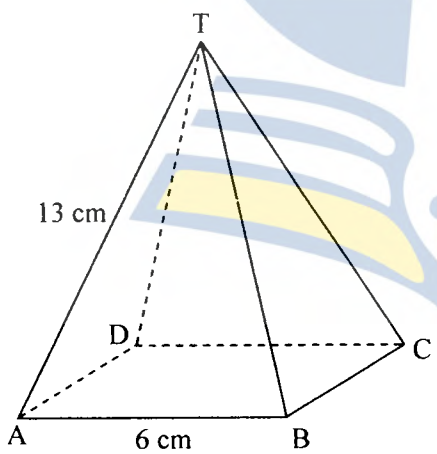
D. Langkah-langkah Kegiatan

Pertemuan ke-1(2 x 45') : Sudut antara dua garis berpotongan dan bersilangan

No	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
1.	Pendahuluan a. Apersepsi  Pada segitiga siku-siku ABC dengan siku-siku di C, maka diperoleh perbandingan trigonometri sebagai berikut: $\sin \angle A = \frac{\dots}{\dots}$ $\cos \angle A = \frac{\dots}{\dots}$ $\tan \angle A = \frac{\dots}{\dots}$  Pada segitiga PQR di samping, dapat diperoleh nilai dari: $\cos \angle P = \frac{q^2 + r^2 - p^2}{2qr}$ $\sin \angle P = \sqrt{1 - \cos^2 \angle P}$ $\tan \angle P = \frac{\sin \angle P}{\cos \angle P}$	17'	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	b. Motivasi Pada limas segiempat beraturan T.ABCD, tentukan nilai fungsi trigonometri sudut yang dibentuk oleh garis TA dengan TC dan TB dengan AC.			
2.	Kegiatan Inti		60'	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	Kegiatan Siswa	Bantuan/ Perhatian		
	1) Mengajukan masalah Siswa memahami masalah yang diberikan guru (menampilkan dengan LCD atau *print out*) melalui tanya jawab. Masalah 7: Diberikan limas segi empat beraturan T.ABCD.EFGH dengan panjang rusuk alas 6 cm dan rusuk tegak 13 cm.  a. Gambar dan tentukan sinus, cosinus, dan tangens sudut antara: (1) garis TA dengan garis AB; (2) garis TA dengan garis AC; (3) garis TA dengan garis BD;	Mengingatkan kembali konsep terkait kedudukan garis terhadap garis lainnya dan konsep	(10')	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

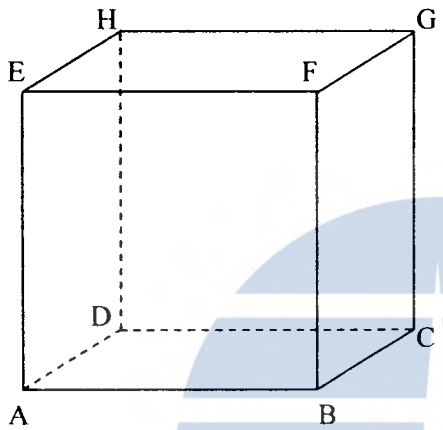
Lampiran 6

No	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	b. **Berikan kesimpulan mengenai sudut antara garis dengan garis yang sejajar dan bersilangan serta langkah-langkah menentukannya.**	perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku		
	2) Pemecahan Masalah Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan secara berpasangan dengan teman sebangku.		(15')	
	3) Diskusi Kelas Beberapa siswa yang dipilih oleh guru mempresentasikan solusi dari masalah yang diberikan di depan kelas dan siswa lainnya menanggapi dan membandingkan dengan solusi yang diperolehnya.		(35')	
3.	Penutup		13'	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	4) Menyimpulkan Bersama-sama siswa, guru menyimpulkan materi pembelajaran		(4')	
	5) Latihan Siswa mengerjakan latihan yang diberikan oleh guru terkait materi pembelajran		(9')	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

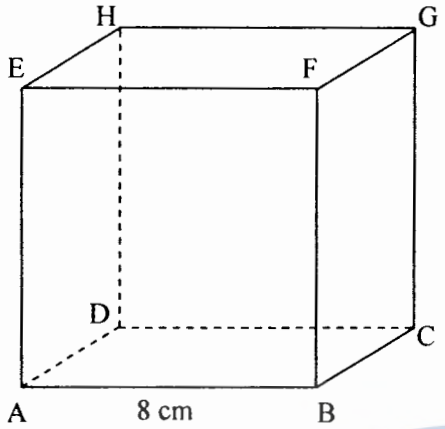
Pertemuan ke-2(2 x 45') : Sudut antara garis dan bidang dan sudut antara dua bidang

No	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
1.	Pendahuluan a. Apersepsi  Berapakah jarak titik A ke titik F? Berapakah sinus sudut yang dibentuk garis AF dan AB? Berakah besar sudur antara garis BF dan AB dan BC? Apa yang dapat Anda simpulkan dari fakta-fakta diatas? b. Motivasi Pada kubus ABCD.EFGH, tentukan sudut antara garis AF dengan bidang ABCD dan sudut antara bidang AFGD dengan bidang ABCD.		7'	
2.	Kegiatan Inti		70' (15')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras
	Kegiatan Siswa	Bantuan/ Perhatian		
	1) Mengajukan masalah Siswa memahami masalah yang diberikan guru (menampilkan dengan LCD atau *print out*) melalui tanya jawab. Masalah 8: Diberikan kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm.			

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

Lampiran 6

No	Kegiatan Belajar		Waktu	Nilai yang ditanamkan
	 a. Gambarlah bidang BDG. b. Gambar dan tentukan sinus, cosinus, dan tangens sudut antara: (1) garis CG dengan bidang BDG; (2) garis BG dengan bidang BDHF; (3) bidang BDG dengan bidang BDE; c. **Berikan kesimpulan mengenai sudut antara garis dengan bidang, dan bidang dengan bidang lain serta langkah-langkah menentukannya**.	Mengingatkan kembali konsep terkait kedudukan garais terhadap bidang, dan bidang dengan bidang lainnya beserta sudutnya pada ruang dimensi tiga.		
	2) Pemecahan Masalah Siswa menyelesaikan masalah yang diberikan secara berpasangan dengan teman sebangku.		(15')	
	3) Diskusi Kelas Beberapa siswa yang dipilih oleh guru mempresentasikan solusi dari masalah yang diberikan di depan kelas dan siswa lainnya menanggapi dan membandingkan dengan solusi yang diperolehnya.		(40')	

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

No	Kegiatan Belajar	Waktu	Nilai yang ditanamkan
3.	Penutup 1) Menyimpulkan Bersama-sama siswa, guru menyimpulkan materi pembelajaran 2) Latihan Siswa mengerjakan latihan yang diberikan oleh guru terkait materi pembelajaran	13' (4') (9')	• Rasa ingin tahu • Mandiri • Kreatif • Kerja keras

E. Alat dan Sumber Belajar

Sumber :

- Matematika 2 karangan Wono Setya Budhi (hal. 250-269)
- Matematika SMA Kelas X karangan Sartono Wirodikromo (hal. 297-312).
- Pembelajaran Sudut dan Jarak dalam Ruang Dimensi Tiga karangan Al. Krismanto (hal. 5-14)

Alat :

- Model Bangun Ruang
- Laptop
- LCD

F. Penilaian

Teknik : tugas individu, tugas kelompok, ulangan harian.

Bentuk Instrumen : uraian.

Contoh Instrumen :

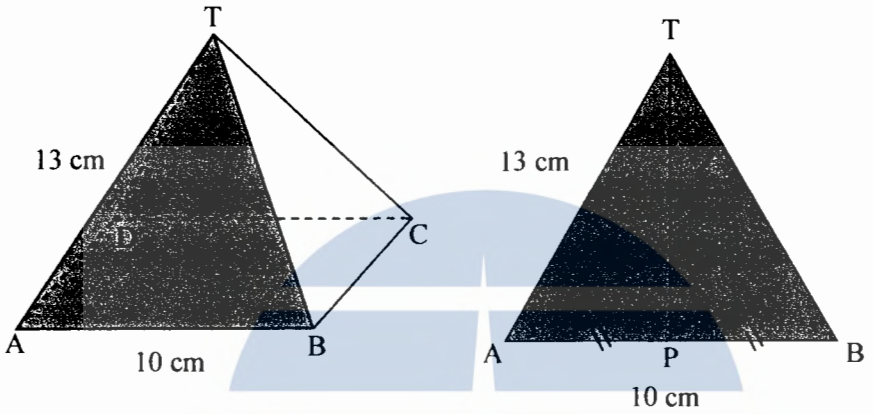
1. Diketahui limas segi empat beraturan T.ABCD, panjang rusuk AB = 12 cm dan TA = 13 cm. Tentukan:
   a. Tangen sudut antara TB dan CD
   b. Sinus sudut antara garis TA dan bidang TBD.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6

Kunci Jawaban

1. a. Tentukan garis misalkan garis AB yang sejajar DC dan memotong garis TB, kemudian buatlah bidang misalkan ΔTAB melalui garis TB dan AB yang berpotongan. Buatlah ruas garis yang menghubungkan titik T dengan titik (misalkan titik P) pada garis AB sedemikian sehingga $\overline{TP} \perp \overline{AB}$. Titik P membagi dua sama panjang $\overline{AB}$, sehingga $u(\overline{PB}) = 5$ cm



Perhatikan ΔTPB siku-siku di P, berdasarkan rumus pytagoras diperoleh:

$$u(\overline{TP}) = \sqrt{(u(\overline{TB}))^2 - (u(\overline{PB}))^2}$$
$$= \sqrt{13^2 - 5^2}$$
$$= \sqrt{169 - 25}$$
$$= \sqrt{144}$$
$$= 12$$

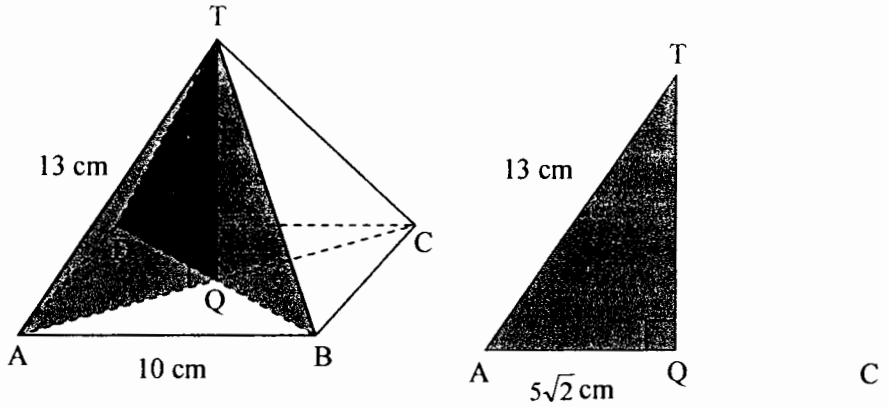
Jadi tangen sudut TB dan CD adalah adalah $\tan\angle(TBP)$ pada ΔTPB, yakni:

$$\tan\angle(TBP) = \frac{u(\overline{TP})}{u(\overline{TB})} = \frac{12}{13}$$

b. Tentukan garis tegak lurus misalkan AC yang melalu titik A dan tegak lurus bidang TBD. Tentukan titik misalkan titik Q yang merupakan titik potong garis AC dan bidang TBD. Buatlah bidang misalkan bidang TAC yang melalui AC dan AT. Tentukan garis perpotongan antara bidang TBD dan bidang TAC

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 6



Perhatikan ΔTAC dengan $\overline{AC}$ adalah diagonal sisi dari bidang alas, sehingga $u(\overline{AC}) = 10\sqrt{2}$. Titik Q membagi dua sama panjang $\overline{AC}$, sehingga $u(\overline{AQ}) = 5\sqrt{2}$.

Perhatikan ΔTAQ siku-siku di Q, sinus sudut TA dan bidang TBD adalah adalah $\sin\angle(ATQ)$ pada ΔTAQ, yakni:

$$\sin\angle(ATQ) = \frac{u(\overline{AQ})}{u(AT)} = \frac{5\sqrt{2}}{13} = \frac{5}{13}\sqrt{2}$$

Jereweh, ...

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran Matematika

_____

NIP.

(Zainul Hurmain, S.Si)

NIP. 19820510 200803 1 002

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

42628

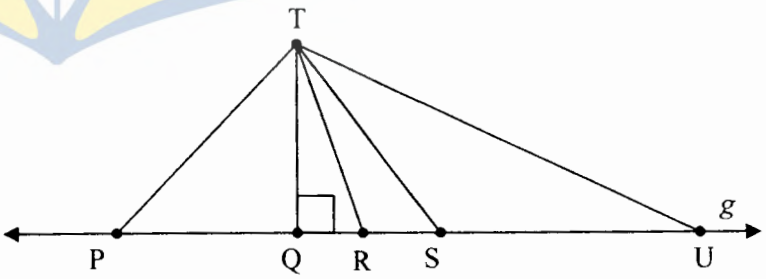
SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, d, atau e yang paling tepat pada soal pilihan ganda berikut ini.

1. Garis l dan garis m terletak pada bidang α. Jika garis l dan garis m tidak memiliki titik temu, maka garis l dan garis m dikatakan…..
   a. Berimpit
   b. Berpotongan
   c. Sejajar
   d. Bersilangan
   e. Saling tegak lurus
2. Pada kubus ABCD.EFGH, rusuk kubus yang bersilangan dengan rusuk AD adalah….
   a. AB, BC, dan CD
   b. BC, FG, dan EH
   c. AB, AE, CD, dan DH
   d. AB, BF, EF, dan AE
   e. BF, EF, CG, dan GH
3. Pada kubus ABCD.EFGH, rusuk-rusuk yang sejajar dengan bidang ABGH adalah….
   a. AB dan GH
   b. AB dan EF
   c. EF dan GH
   d. EF dan CD
   e. CD dan GH
4. Dari sebuah peta, suatu kota digambarkan sebagai suatu titik. Jika terdapat 4 kota pada suatu peta daerah, maka banyak ruas garis yang dapat dibuat untuk menghubungkan dua buah kota yang berbeda adalah ….
   a. Tiga ruas garis.
   b. Empat ruas garis.
   c. Lima ruas garis
   d. Enam ruas garis
   e. Tak terhitung

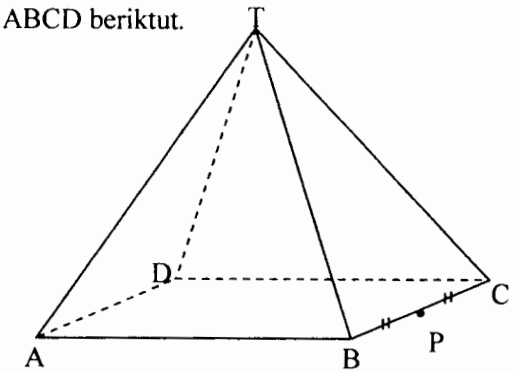
Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

5. Suatu garis dikatakan tegak lurus dengan suatu bidang jika garis tersebut….
   a. Tegak lurus dengan sebuah garis pada bidang tersebut.
   b. Tegak lurus dengan sebuah garis yang melalui titik tembus dan berada pada bidang tersebut.
   c. Tegak lurus dengan dua buah garis pada bidang tersebut.
   d. Tegak lurus dengan dua buah garis yang berpotongan pada bidang tersebut.
   e. Tegak lurus dengan tiga buah garis pada bidang tersebut.
6. Pada kubus ABCD.EFGH jarak titik H ke bidang BCGF ditunjukkan oleh panjang dari ruas garis …
   a. HB
   b. HC
   c. HG
   d. HF
   e. HA
7. Pada kubus ABCD.EFGH jarak dari titik F ke bidang ACGE ditentukan dengan terlebih dahulu membuat garis yang tegak lurus bidang ACGE, yakni garis….
   a. FE
   b. FA
   c. FD
   d. FH
   e. FB
8. Perhatikan gambar berikut.
   Ruas garis yang menunjukkan jarak dari titik T ke garis *g* adalah ruas garis ….
   a. TP
   b. TQ
   c. TR
   d. TS
   e. TU



Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

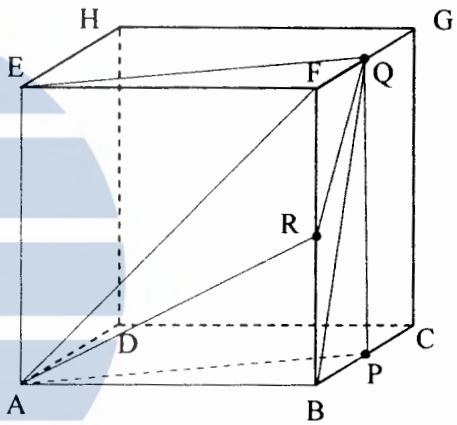
9. Perhatikan gambar limas segi empat beraturan T.ABCD beriktut.



Jarak dari titik P ke bidang TAD sama dengan jarak dari ….

a. Titik P ke garis TA
b. Titik P ke garis AD
c. Garis BC ke bidang TAD
d. Garis BC ke garis TA
e. Garis BC ke garis AD

9. Perhatikan kubus ABCD.EFGH berikut.

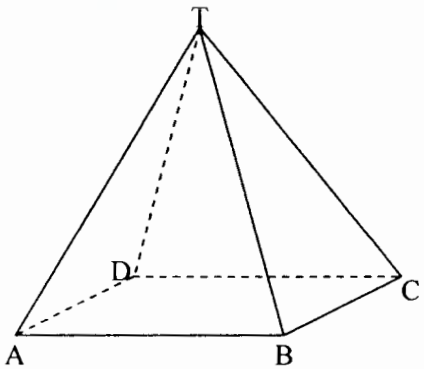


Titik P, Q dan R masing-masing melalui rusuk dan membagi dua sama panjang rusuk BC, FG dan BF. Seekor semut berjalan melalui permukaan kubus dari titik A ke titik Q. Ruas garis yang menunjukkan jarak tempuh terpendek semut adalah….

a. $\overline{AE} + \overline{EQ}$
b. $\overline{AF} + \overline{FQ}$
c. $\overline{AR} + \overline{RQ}$
d. $\overline{AB} + \overline{BQ}$
e. $\overline{AP} + \overline{PQ}$

10. Perhatikan gambar limas segi empat beraturan T.ABCD beriktut.

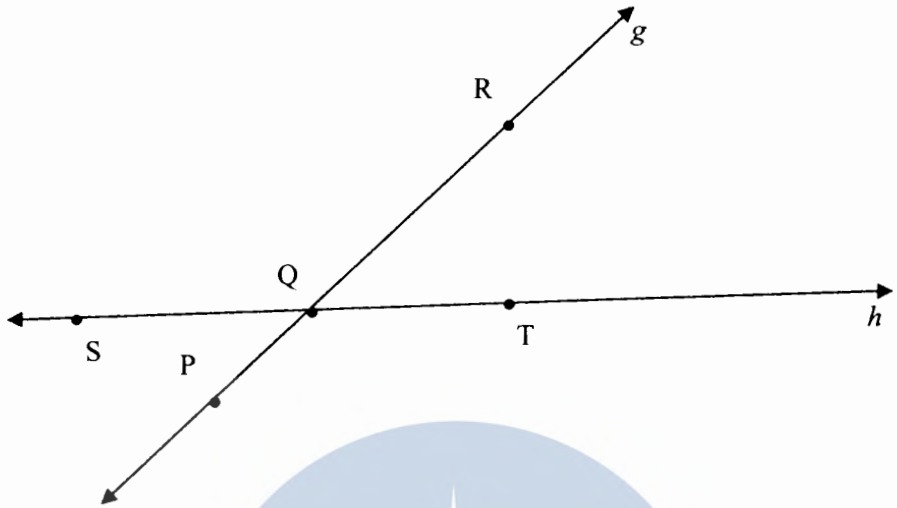
Jarak titik T ke bidang alas ABCD adalah panjang ruas garis yang menghubungkan titik T dengan …..



a. Titik B
b. Titik pada garis BD
c. Titik pada garis AB
d. Titik pusat bidang alas
e. Titik potong garis melalui T tegak lurus rusuk alas AB dengan garis AB.

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

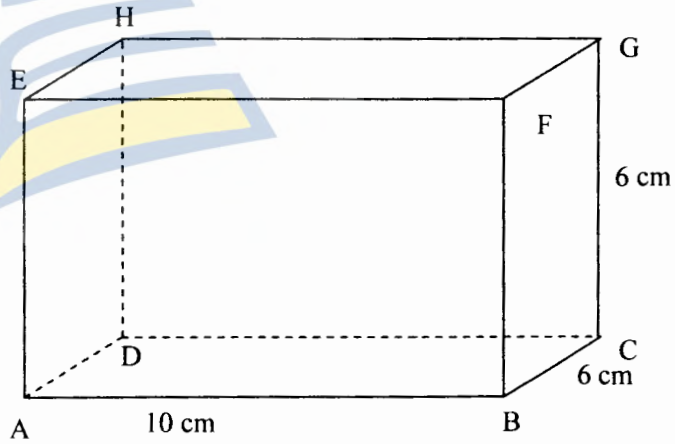
11. Perhatikan gmbar berikut.



Sudut antara garis *g* dan garis *h* dapat dituliskan sebagai …

a. ∠PQS atau ∠PQT
b. ∠PQS atau ∠RQS
c. ∠PQS atau ∠RQT
d. ∠PQT atau ∠RQS
e. ∠PQT atau ∠RQT

12. Perhatikan balok ABCD.EFGH dengan panjang rusuk AB=10 cm, rusuk BC=6, dan AE=6 cm seperti yang ditunjukkkan pada gambar berikut. Sudut antara garis AG dan bidang alas ABCD di tunjukkan oleh sudut antara



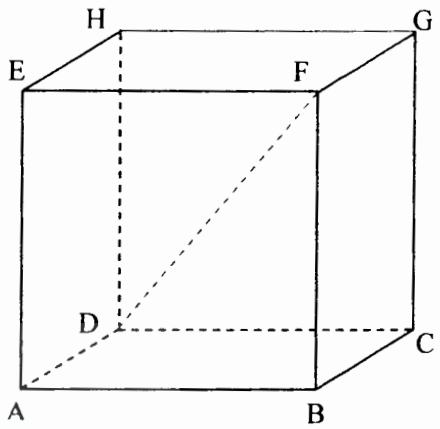
a. AG dan AD
b. AG dan AB
c. AG dan AC
d. AG dan DC
e. AG dan GB

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

13. Perhatikan kubus ABCD.EFGH beriktut.

    Besar sudut antara garis DF dan garis GH sama dengan besar sudut antara .....

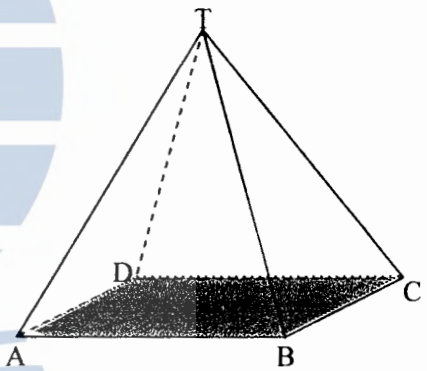
    a. Garis AB dan garis GH
    b. Garis DF dan garis FH
    c. Garis GH dan garis DG
    d. Garis DF dan garis FE
    e. Garis GH dan garis HF



14. Perhatikan piramida berbentuk limas segi empat beraturan T.ABCD berikut.

    Sudut yang dibentuk oleh garis TB pada piramida dengan bidang alas piramida adalah sudut yang dibentuk oleh garis TB dengan .....

    a. Rusuk alas AB
    b. Rusuk tegak TA
    c. Rusuk tegak TD
    d. Garis BD
    e. Garis AC



15. Sudut antara dua bidang yang berpotongan, termuat pada bidang yang ....

    a. Sejajar salah satu bidang
    b. Tegak lurus salah satu bidang
    c. Memotong salah satu bidang
    d. Memotong kedua bidang
    e. Tegak lurus kedua bidang

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 7

Kunci Jawaban

✓ **Soal Tes Pemahaman Konsep Matematika**

No.	Kunci	No.	Kunci	No.	Kunci
1	C	7	D	13	C
2	E	8	B	14	D
3	D	9	C	15	D
4	D	10	C	16	E
5	D	11	D		
6	C	12	C		

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Data Hasil Uji Coba Tes Pemahaman Konsep

No	Nama	Butir Soal/item																					Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	Siswa 01 Uji Coba	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	8
2	Siswa 02 Uji Coba	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	12
3	Siswa 03 Uji Coba	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	8
4	Siswa 04 Uji Coba	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
5	Siswa 05 Uji Coba	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18
6	Siswa 06 Uji Coba	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	9
7	Siswa 07 Uji Coba	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8
8	Siswa 08 Uji Coba	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19
9	Siswa 09 Uji Coba	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	9
10	Siswa 10 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
11	Siswa 11 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17
12	Siswa 12 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	18
13	Siswa 13 Uji Coba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20
14	Siswa 14 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	17
15	Siswa 15 Uji Coba	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17
16	Siswa 16 Uji Coba	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9
17	Siswa 17 Uji Coba	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	8
18	Siswa 18 Uji Coba	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	17
19	Siswa 19 Uji Coba	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	9

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 9

Tabel Pembantu untuk Uji Validitas Uji Coba Tes Pemahaman Konsep

No	Nama	X (Butir Soal/item)																					Y (Skor Total)	X^2																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Siswa 01 Uji Coba	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	8	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
2	Siswa 02 Uji Coba	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	12	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
3	Siswa 03 Uji Coba	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	8	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
4	Siswa 04 Uji Coba	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
5	Siswa 05 Uji Coba	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
6	Siswa 06 Uji Coba	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	9	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
7	Siswa 07 Uji Coba	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
8	Siswa 08 Uji Coba	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
9	Siswa 09 Uji Coba	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	9	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
10	Siswa 10 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	Siswa 11 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
12	Siswa 12 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
13	Siswa 13 Uji Coba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
14	Siswa 14 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	17	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
15	Siswa 15 Uji Coba	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
16	Siswa 16 Uji Coba	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
17	Siswa 17 Uji Coba	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	8	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
18	Siswa 18 Uji Coba	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	17	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
19	Siswa 19 Uji Coba	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	9	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
Jumlah		15	12	9	14	7	14	14	8	13	14	15	11	15	10	6	12	14	7	14	12	14	250	15	12	9	14	7	14	14	8	13	14	15	11	15	10	6	12	14	7	14	12	14

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 9

Y^2	XY																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
64	8	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	8	8	0	0	8
144	12	12	0	12	0	0	12	12	0	12	12	0	12	0	12	0	12	0	12	12	0
64	0	0	8	8	0	8	8	0	0	8	0	0	8	0	0	8	0	0	0	0	8
64	8	0	0	0	0	0	8	0	8	0	8	0	0	8	0	8	0	8	0	0	8
324	18	18	0	18	18	18	18	0	18	18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	18
81	9	0	9	9	0	9	0	0	0	9	0	9	0	9	0	0	0	9	0	0	9
64	0	8	0	8	0	8	0	8	8	8	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0
361	19	19	19	19	19	19	19	0	19	19	19	19	19	19	0	19	19	19	19	19	19
81	0	0	0	0	0	9	9	9	9	0	9	0	9	0	9	0	0	0	9	9	0
361	19	19	19	19	0	19	19	0	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
289	17	17	17	17	0	17	17	0	17	17	17	0	17	17	0	17	17	17	17	17	17
324	18	18	18	18	0	18	18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	0	18	18	18
400	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	20
289	17	17	17	17	0	17	17	0	17	17	17	17	17	0	17	17	17	0	17	17	17
289	17	0	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	0	17	17	0	17	17	17
81	9	0	9	0	9	0	0	9	9	0	9	9	0	0	0	0	0	0	9	9	0
64	0	8	0	0	0	0	8	0	0	8	8	0	8	0	0	0	8	0	8	0	8
289	17	17	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	0	0	17	17	0	17	17	17
81	9	0	0	9	0	9	0	0	0	0	9	0	9	9	0	0	9	0	9	9	0
3714	217	181	136	208	108	205	207	110	196	207	217	171	216	154	95	186	207	100	209	181	203

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 10

Tabel Pembantu untuk Uji Reliabilitas Uji Coba Tes Pemahaman Konsep Matematika

No	Nama	Butir Soal/item																					Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	Siswa 01 Uji Coba	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	8
2	Siswa 02 Uji Coba	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	12
3	Siswa 03 Uji Coba	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	8
4	Siswa 04 Uji Coba	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
5	Siswa 05 Uji Coba	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18
6	Siswa 06 Uji Coba	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	9
7	Siswa 07 Uji Coba	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8
8	Siswa 08 Uji Coba	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19
9	Siswa 09 Uji Coba	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	9
10	Siswa 10 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
11	Siswa 11 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17
12	Siswa 12 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	18
13	Siswa 13 Uji Coba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20
14	Siswa 14 Uji Coba	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	17
15	Siswa 15 Uji Coba	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	17
16	Siswa 16 Uji Coba	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9
17	Siswa 17 Uji Coba	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	8
18	Siswa 18 Uji Coba	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	17
19	Siswa 19 Uji Coba	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	9
Np		15	12	9	14	7	14	14	8	13	14	15	11	15	10	6	12	14	7	14	12	14	250
p		0,8	0,6	0,5	0,7	0,4	0,7	0,7	0,4	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,5	0,3	0,6	0,7	0,4	0,7	0,6	0,7	
q		0,2	0,4	0,5	0,3	0,6	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,5	0,7	0,4	0,3	0,6	0,3	0,4	0,3	
pq		0,17	0,23	0,25	0,19	0,23	0,19	0,19	0,24	0,22	0,19	0,17	0,24	0,17	0,25	0,22	0,23	0,19	0,23	0,19	0,23	0,19	4,44

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 11

Data Hasil Ujicoba Tes Penalaran Matematika

No	Nama	Butir Soal/item (skor maksimal)						Skor Total
		1	2	3	4	5	6	
		8	4	4	4	5	13	
1	Siswa 01 Uji Coba	4	0	2	1	1	6	14
2	Siswa 02 Uji Coba	8	2	3	1	1	6	21
3	Siswa 03 Uji Coba	8	2	4	2	2	4	22
4	Siswa 04 Uji Coba	2	1	1	3	1	7	15
5	Siswa 05 Uji Coba	7	3	3	3	3	7	26
6	Siswa 06 Uji Coba	5	2	4	1	1	6	19
7	Siswa 07 Uji Coba	5	0	3	1	1	6	16
8	Siswa 08 Uji Coba	8	3	4	2	2	12	31
9	Siswa 09 Uji Coba	6	2	3	1	1	6	19
10	Siswa 10 Uji Coba	7	3	4	2	1	8	25
11	Siswa 11 Uji Coba	6	2	4	2	2	7	23
12	Siswa 12 Uji Coba	6	2	4	2	2	7	23
13	Siswa 13 Uji Coba	8	2	3	2	4	9	28
14	Siswa 14 Uji Coba	4	1	3	1	1	8	18
15	Siswa 15 Uji Coba	8	3	4	2	2	10	29
16	Siswa 16 Uji Coba	8	2	4	2	2	9	27
17	Siswa 17 Uji Coba	2	1	1	2	2	8	16
18	Siswa 18 Uji Coba	7	3	4	2	2	8	26
19	Siswa 19 Uji Coba	0	1	1	1	2	7	12
	jumlah	109	35	59	33	33	141	410

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 12

Tabel Pembantu untuk Uji Validitas Uji Coba Tes Penalaran Matematika

No	Nama	X (Butir Soal/item [skor maksimal])						Y (Skor Total)	X^2						Y^2	XY					
		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
		8	4	4	4	5	13														
1	Siswa 01 Uji Coba	4	0	2	1	1	6	14	16	0	4	1	1	36	196	56	0	28	14	14	84
2	Siswa 02 Uji Coba	8	2	3	1	1	6	21	64	4	9	1	1	36	441	168	42	63	21	21	126
3	Siswa 03 Uji Coba	8	2	4	2	2	4	22	64	4	16	4	4	16	484	176	44	88	44	44	88
4	Siswa 04 Uji Coba	2	1	1	3	1	7	15	4	1	1	9	1	49	225	30	15	15	45	15	105
5	Siswa 05 Uji Coba	7	3	3	3	3	7	26	49	9	9	9	9	49	676	182	78	78	78	78	182
6	Siswa 06 Uji Coba	5	2	4	1	1	6	19	25	4	16	1	1	36	361	95	38	76	19	19	114
7	Siswa 07 Uji Coba	5	0	3	1	1	6	16	25	0	9	1	1	36	256	80	0	48	16	16	96
8	Siswa 08 Uji Coba	8	3	4	2	2	12	31	64	9	16	4	4	144	961	248	93	124	62	62	372
9	Siswa 09 Uji Coba	6	2	3	1	1	6	19	36	4	9	1	1	36	361	114	38	57	19	19	114
10	Siswa 10 Uji Coba	7	3	4	2	1	8	25	49	9	16	4	1	64	625	175	75	100	50	25	200
11	Siswa 11 Uji Coba	6	2	4	2	2	7	23	36	4	16	4	4	49	529	138	46	92	46	46	161
12	Siswa 12 Uji Coba	6	2	4	2	2	7	23	36	4	16	4	4	49	529	138	46	92	46	46	161
13	Siswa 13 Uji Coba	8	2	3	2	4	9	28	64	4	9	4	16	81	784	224	56	84	56	112	252
14	Siswa 14 Uji Coba	4	1	3	1	1	8	18	16	1	9	1	1	64	324	72	18	54	18	18	144
15	Siswa 15 Uji Coba	8	3	4	2	2	10	29	64	9	16	4	4	100	841	232	87	116	58	58	290
16	Siswa 16 Uji Coba	8	2	4	2	2	9	27	64	4	16	4	4	81	729	216	54	108	54	54	243
17	Siswa 17 Uji Coba	2	1	1	2	2	8	16	4	1	1	4	4	64	256	32	16	16	32	32	128
18	Siswa 18 Uji Coba	7	3	4	2	2	8	26	49	9	16	4	4	64	676	182	78	104	52	52	208
19	Siswa 19 Uji Coba	0	1	1	1	2	7	12	0	1	1	1	4	49	144	0	12	12	12	24	84
	jumlah	109	35	59	33	33	141	410	729	81	205	65	69	1103	9398	2558	836	1355	742	755	3152

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 13

Tabel Pembantu untuk Uji Reliabilitas Uji Coba Penalaran Matematika

No	Nama	Butir Soal/item (skor maksimal)						Skor Total	Kuadrat Skor Total	X^2					
		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6
		8	4	4	4	5	13								
1	Siswa 01 Uji Coba	4	0	2	1	1	6	14	196	16	0	4	1	1	36
2	Siswa 02 Uji Coba	8	2	3	1	1	6	21	441	64	4	9	1	1	36
3	Siswa 03 Uji Coba	8	2	4	2	2	4	22	484	64	4	16	4	4	16
4	Siswa 04 Uji Coba	2	1	1	3	1	7	15	225	4	1	1	9	1	49
5	Siswa 05 Uji Coba	7	3	3	3	3	7	26	676	49	9	9	9	9	49
6	Siswa 06 Uji Coba	5	2	4	1	1	6	19	361	25	4	16	1	1	36
7	Siswa 07 Uji Coba	5	0	3	1	1	6	16	256	25	0	9	1	1	36
8	Siswa 08 Uji Coba	8	3	4	2	2	12	31	961	64	9	16	4	4	144
9	Siswa 09 Uji Coba	6	2	3	1	1	6	19	361	36	4	9	1	1	36
10	Siswa 10 Uji Coba	7	3	4	2	1	8	25	625	49	9	16	4	1	64
11	Siswa 11 Uji Coba	6	2	4	2	2	7	23	529	36	4	16	4	4	49
12	Siswa 12 Uji Coba	6	2	4	2	2	7	23	529	36	4	16	4	4	49
13	Siswa 13 Uji Coba	8	2	3	2	4	9	28	784	64	4	9	4	16	81
14	Siswa 14 Uji Coba	4	1	3	1	1	8	18	324	16	1	9	1	1	64
15	Siswa 15 Uji Coba	8	3	4	2	2	10	29	841	64	9	16	4	4	100
16	Siswa 16 Uji Coba	8	2	4	2	2	9	27	729	64	4	16	4	4	81
17	Siswa 17 Uji Coba	2	1	1	2	2	8	16	256	4	1	1	4	4	64
18	Siswa 18 Uji Coba	7	3	4	2	2	8	26	676	49	9	16	4	4	64
19	Siswa 19 Uji Coba	0	1	1	1	2	7	12	144	0	1	1	1	4	49
Jumlah		109	35	59	33	33	141	410	9398	729	81	205	65	69	1103

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 14

SKOR PRETEST, POSTTEST DAN GAIN TERNORMALISASI TES PEMAHAMAN KONSEP KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	Asal Sekolah	SKOR PRETEST																	SKOR POSTTEST																	Skor Gain Ternormalisasi
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL	
1	SISWA EKSPERIMEN 1	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	6	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	11	0,50
2	SISWA EKSPERIMEN 2	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	8	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	9	0,13
3	SISWA EKSPERIMEN 3	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	9	0,42
4	SISWA EKSPERIMEN 4	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	5	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	11	0,55
5	SISWA EKSPERIMEN 5	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	6	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	9	0,30
6	SISWA EKSPERIMEN 6	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	6	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	9	0,30
7	SISWA EKSPERIMEN 7	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	10	0,54
8	SISWA EKSPERIMEN 8	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	5	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	8	0,27
9	SISWA EKSPERIMEN 9	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	6	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	9	0,30
10	SISWA EKSPERIMEN 10	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	11	0,50
11	SISWA EKSPERIMEN 11	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	9	0,13
12	SISWA EKSPERIMEN 12	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	5	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	9	0,36
13	SISWA EKSPERIMEN 13	SMAN 1 JEREWEH	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	7	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	11	0,44
14	SISWA EKSPERIMEN 14	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	9	0,46
15	SISWA EKSPERIMEN 15	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	7	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	10	0,33
16	SISWA EKSPERIMEN 16	SMAN 1 JEREWEH	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	8	0,33
17	SISWA EKSPERIMEN 17	SMAN 1 JEREWEH	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	7	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	11	0,44
18	SISWA EKSPERIMEN 18	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	8	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	0,63
19	SISWA EKSPERIMEN 19	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	9	0,46
20	SISWA EKSPERIMEN 20	SMAN 1 JEREWEH	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	6	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	11	0,50
21	SISWA EKSPERIMEN 21	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	10	0,57
22	SISWA EKSPERIMEN 22	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	12	0,67

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 14

No	Nama	Asal Sekolah	SKOR PRETEST																	SKOR POSTTEST																	Skor Gain Ternormalisasi
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL	
23	SISWA EKSPERIMEN 23	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	10	0,50
24	SISWA EKSPERIMEN 24	SMAN 1 JEREWEH	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	8	0,38
25	SISWA EKSPERIMEN 25	SMA AL-IKHLAS	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	8	0,33
26	SISWA EKSPERIMEN 26	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	9	0,46
27	SISWA EKSPERIMEN 27	SMA AL-IKHLAS	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	11	0,58
28	SISWA EKSPERIMEN 28	SMA AL-IKHLAS	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	6	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	9	0,30
29	SISWA EKSPERIMEN 29	SMA AL-IKHLAS	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	9	0,42
30	SISWA EKSPERIMEN 30	SMA AL-IKHLAS	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	6	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	9	0,30
31	SISWA EKSPERIMEN 31	SMA AL-IKHLAS	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	7	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	12	0,56
32	SISWA EKSPERIMEN 32	SMA AL-IKHLAS	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	8	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	11	0,38
33	SISWA EKSPERIMEN 33	SMA AL-IKHLAS	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	11	0,55
34	SISWA EKSPERIMEN 34	SMA AL-IKHLAS	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	6	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	9	0,30
35	SISWA EKSPERIMEN 35	SMA AL-IKHLAS	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	6	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	0,60
36	SISWA EKSPERIMEN 36	SMA AL-IKHLAS	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	7	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	8	0,11
37	SISWA EKSPERIMEN 37	SMA AL-IKHLAS	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	10	0,45
38	SISWA EKSPERIMEN 38	SMA AL-IKHLAS	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	10	0,50
39	SISWA EKSPERIMEN 39	SMA AL-IKHLAS	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	10	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	13	0,50

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 15

SKOR PRETEST, POSTTEST DAN SKOR GAIN TERNORMALISASI TES PEMAHAMAN KONSEP KELAS KONTROL

No	Nama	SKOR PRETEST																Skor Total	SKOR POSTTEST																Skor Total	Skor Gain Ternormalisasi
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	SISWA KONTROL 1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	7	0,25
2	SISWA KONTROL 2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	6	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	7	0,10
3	SISWA KONTROL 3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	5	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10	0,45
4	SISWA KONTROL 4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	6	0,23
5	SISWA KONTROL 5	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	0,38
6	SISWA KONTROL 6	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	8	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	9	0,13
7	SISWA KONTROL 7	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	7	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	8	0,11
8	SISWA KONTROL 8	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	11	0,55
9	SISWA KONTROL 9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	9	0,46
10	SISWA KONTROL 10	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	6	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	8	0,20
11	SISWA KONTROL 11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	5	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	10	0,45
12	SISWA KONTROL 12	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	10	0,45
13	SISWA KONTROL 13	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	6	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	11	0,50
14	SISWA KONTROL 14	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	8	0,33
15	SISWA KONTROL 15	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	6	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	9	0,30
16	SISWA KONTROL 16	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	7	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	10	0,33
17	SISWA KONTROL 17	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	9	0,36
18	SISWA KONTROL 18	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6	0,17
19	SISWA KONTROL 19	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	7	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	10	0,33
20	SISWA KONTROL 20	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	7	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	11	0,44
21	SISWA KONTROL 21	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10	0,50
22	SISWA KONTROL 22	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	7	0,31

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 15

No	Nama	SKOR PRETEST																Skor Total	SKOR POSTTEST																Skor Total	Skor Gain Ternormalisasi
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
23	SISWA KONTROL 23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	8	0,33
24	SISWA KONTROL 24	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	9	0,36
25	SISWA KONTROL 25	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	6	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	8	0,20
26	SISWA KONTROL 26	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	0,17
27	SISWA KONTROL 27	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	8	0,33
28	SISWA KONTROL 28	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	8	0,20
29	SISWA KONTROL 29	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	5	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	7	0,18
30	SISWA KONTROL 30	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	7	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	9	0,22
31	SISWA KONTROL 31	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	6	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	9	0,30

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 16

SKOR PRETEST, POSTTEST DAN GAIN TERNORMALISASI PENALARAN MATEMATIKA KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	Asal Sekolah	Skor Pretest							Skor Posttest							Skor Gain Ternormalisasi
			1	2	3	4	5	6	Total	1	2	3	4	5	6	Total	
			8	4	4	4	5	13		8	4	4	4	5	13		
1	SISWA EKSPERIMEN 1	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	1	2	1	10	0,26
2	SISWA EKSPERIMEN 2	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	0	1	1	9	0,24
3	SISWA EKSPERIMEN 3	SMAN 1 JEREWEH	1	2	2	0	0	0	5	7	3	2	1	2	1	16	0,33
4	SISWA EKSPERIMEN 4	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	5	0,13
5	SISWA EKSPERIMEN 5	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	2	7	0,16
6	SISWA EKSPERIMEN 6	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	8	3	3	2	2	8	26	0,68
7	SISWA EKSPERIMEN 7	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	0,11
8	SISWA EKSPERIMEN 8	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	4	1	2	0	1	1	9	0,22
9	SISWA EKSPERIMEN 9	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	1	1	0	10	0,26
10	SISWA EKSPERIMEN 10	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	1	2	2	12	0,32
11	SISWA EKSPERIMEN 11	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	8	1	3	2	2	6	22	0,57
12	SISWA EKSPERIMEN 12	SMAN 1 JEREWEH	1	1	1	0	0	0	3	5	1	2	2	2	2	14	0,31
13	SISWA EKSPERIMEN 13	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	5	1	2	2	2	7	19	0,49
14	SISWA EKSPERIMEN 14	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	1	7	0,18
15	SISWA EKSPERIMEN 15	SMAN 1 JEREWEH	1	2	0	1	0	0	4	8	3	3	2	2	5	23	0,56
16	SISWA EKSPERIMEN 16	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	4	4	1	2	2	8	21	0,54
17	SISWA EKSPERIMEN 17	SMAN 1 JEREWEH	2	0	0	0	0	0	2	5	3	2	1	4	9	24	0,61
18	SISWA EKSPERIMEN 18	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	8	4	3	2	3	8	28	0,73
19	SISWA EKSPERIMEN 19	SMAN 1 JEREWEH	2	0	0	0	0	0	2	3	1	2	1	2	2	11	0,25
20	SISWA EKSPERIMEN 20	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	7	1	1	2	2	5	18	0,46

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 16

No	Nama	Asal Sekolah	Skor Pretest							Skor Posttest							Skor Gain Ternormalisasi
			1	2	3	4	5	6	Total	1	2	3	4	5	6	Total	
			8	4	4	4	5	13		8	4	4	4	5	13		
21	SISWA EKSPERIMEN 21	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	2	7	0,18
22	SISWA EKSPERIMEN 22	SMAN 1 JEREWEH	2	0	1	0	0	0	3	2	1	0	0	1	2	6	0,09
23	SISWA EKSPERIMEN 23	SMAN 1 JEREWEH	1	1	0	0	0	0	2	7	1	2	2	3	2	17	0,42
24	SISWA EKSPERIMEN 24	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	0,08
25	SISWA EKSPERIMEN 25	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	1	0	0	9	0,24
26	SISWA EKSPERIMEN 26	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	0	2	11	0,29
27	SISWA EKSPERIMEN 27	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	5	3	2	1	3	3	17	0,45
28	SISWA EKSPERIMEN 28	SMA AL-IKHLAS	1	0	0	0	0	0	1	7	3	1	2	1	4	18	0,46
29	SISWA EKSPERIMEN 29	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	7	2	2	1	1	5	18	0,47
30	SISWA EKSPERIMEN 30	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	5	3	2	1	3	3	17	0,45
31	SISWA EKSPERIMEN 31	SMA AL-IKHLAS	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	0	1	7	0,16
32	SISWA EKSPERIMEN 32	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	1	1	3	16	0,42
33	SISWA EKSPERIMEN 33	SMA AL-IKHLAS	2	0	0	0	0	0	2	2	2	1	2	1	4	12	0,28
34	SISWA EKSPERIMEN 34	SMA AL-IKHLAS	1	0	0	0	0	0	1	6	2	2	1	1	5	17	0,43
35	SISWA EKSPERIMEN 35	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	2	4	4	21	0,55
36	SISWA EKSPERIMEN 36	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	4	3	3	2	2	4	18	0,47
37	SISWA EKSPERIMEN 37	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1	1	1	1	11	0,29
38	SISWA EKSPERIMEN 38	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	6	4	3	2	2	2	19	0,50
39	SISWA EKSPERIMEN 39	SMA AL-IKHLAS	3	2	1	1	0	0	7	6	4	3	2	2	5	22	0,48

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 17

SKOR PRETEST, POSTTEST DAN GAIN TERNORMALISASI PENALARAN MATEMATIKA KELAS KONTROL

No	Nama	Asal Sekolah	Skor Pretest							Skor Posttest							Skor Gain Ternormalisasi
			1	2	3	4	5	6	Total	1	2	3	4	5	6	Total	
			8	4	4	4	5	13		8	4	4	4	5	13		
1	SISWA KONTROL 1	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	1	1	0	2	3	2	2	1	3	0	11	0,25
2	SISWA KONTROL 2	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	4	2	4	1	3	3	17	0,45
3	SISWA KONTROL 3	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	3	5	18	0,47
4	SISWA KONTROL 4	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	0	0	2	4	3	2	2	3	4	18	0,44
5	SISWA KONTROL 5	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	0	4	0,08
6	SISWA KONTROL 6	SMAN 1 JEREWEH	0	1	0	0	1	0	2	3	2	2	1	1	3	12	0,28
7	SISWA KONTROL 7	SMAN 1 JEREWEH	1	1	0	0	1	0	3	2	2	1	2	3	2	12	0,26
8	SISWA KONTROL 8	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	4	0,11
9	SISWA KONTROL 9	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	1	0	0	1	3	2	0	0	1	0	6	0,14
10	SISWA KONTROL 10	SMAN 1 JEREWEH	1	1	0	1	0	0	3	4	2	2	1	1	3	13	0,29
11	SISWA KONTROL 11	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	0	1	0	3	3	2	2	2	3	3	15	0,34
12	SISWA KONTROL 12	SMAN 1 JEREWEH	2	1	0	1	1	0	5	4	1	2	2	3	4	16	0,33
13	SISWA KONTROL 13	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	1	1	11	0,29
14	SISWA KONTROL 14	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	2	0	8	0,21
15	SISWA KONTROL 15	SMAN 1 JEREWEH	1	1	0	0	0	0	2	6	3	2	2	3	3	19	0,47
16	SISWA KONTROL 16	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	4	2	2	2	3	2	15	0,38
17	SISWA KONTROL 17	SMAN 1 JEREWEH	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	1	0	11	0,29
18	SISWA KONTROL 18	SMAN 1 JEREWEH	1	1	0	1	1	0	4	4	2	2	1	3	4	16	0,35

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka

Lampiran 17

No	Nama	Asal Sekolah	Skor Pretest							Skor Posttest							Skor Gain Ternormalisasi
			1	2	3	4	5	6	Total	1	2	3	4	5	6	Total	
			8	4	4	4	5	13		8	4	4	4	5	13		
19	SISWA KONTROL 19	SMAN 1 JEREWEH	1	0	1	1	0	0	3	4	2	2	2	4	0	14	0,31
20	SISWA KONTROL 20	SMAN 1 JEREWEH	1	0	0	0	0	0	1	6	3	2	2	3	4	20	0,51
21	SISWA KONTROL 21	SMAN 1 JEREWEH	0	1	0	1	1	0	3	4	2	2	2	2	3	15	0,34
22	SISWA KONTROL 22	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	5	2	2	0	0	0	9	0,24
23	SISWA KONTROL 23	SMA AL-IKHLAS	1	1	0	0	0	0	2	4	2	2	0	0	0	8	0,17
24	SISWA KONTROL 24	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	6	0,16
25	SISWA KONTROL 25	SMA AL-IKHLAS	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	6	0,11
26	SISWA KONTROL 26	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	7	0,18
27	SISWA KONTROL 27	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	6	0,16
28	SISWA KONTROL 28	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	7	0,18
29	SISWA KONTROL 29	SMA AL-IKHLAS	1	0	0	0	0	0	1	3	2	2	0	0	0	7	0,16
30	SISWA KONTROL 30	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	0	0	0	8	0,21
31	SISWA KONTROL 31	SMA AL-IKHLAS	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	0	7	0,18

Koleksi Perpustakaan Universitas terbuka