



**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED INSTRUCTION*
TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA
PADA MATERI POKOK MARIKS DI KELAS XI
SMK S PANCA DHARMA PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
dalam Ilmu Tadris Matematika*

OLEH:

EPRIANI PASARIBU
NIM: 10 330 0050

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN
2014**



**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED INSTRUCTION*
TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA
PADA MATERI POKOK MARIKS DI KELAS XI
SMK S PANCA DHARMA PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
dalam Ilmu Tadris Matematika*

OLEH:

EPRIANI PASARIBU

NIM: 10 330 0050

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN
2014**



**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED INSTRUCTION*
TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA
PADA MATERI POKOK MARIKS DI KELAS XI
SMK S PANCA DHARMA PADANGSIDIMPUAN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat
Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
dalam Ilmu Tadrīs Matematika*

OLEH:

EPRIANI PASARIBU
NIM: 10 330 0050

JURUSAN TADRIS MATEMATIKA



PEMBIMBING I


Zulhammi, M.Ag., M.Pd.
NIP: 19720702 199803 2 003

PEMBIMBING II


Almira Amir, M.Si.
NIP: 19730902 200801 2 006

**FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN**

2014

Hal : Skripsi
a.n **Epriani Pasaribu**
Lampiran : 6 (enam) Eksemplar

Padangsidempuan, 2014
Kepada Yth.
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
di-
Padangsidempuan

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Setelah membaca, menelaah dan memberikan saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi an. **Epriani Pasaribu** yang berjudul **Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks Di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.** maka kami berpendapat bahwa skripsi ini telah dapat diterima untuk melengkapi tugas dan syarat-syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I) dalam bidang Ilmu Tadris Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan.

Untuk itu, dalam waktu yang tidak berapa lama kami harapkan saudara tersebut dapat dipanggil untuk mempertanggungjawabkan skripsinya dalam sidang munaqosyah.

Demikian kami sampaikan, semoga dapat dimaklumi dan atas perhatiannya di ucapkan terimakasih.

PEMBIMBING I



Zulfhammi, M.Ag., M.Pd.
NIP. 19720702 199803 2 003

PEMBIMBING II



Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : EPRIANI PASARIBU
NIM : 10 330 0050
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/TMM-2
Judul Skripsi : **Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks Di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali berupa kutipan-kutipan dari buku-buku bahan bacaan dan hasil wawancara.

Seiring dengan hal tersebut, bila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan hasil jiplakan atau sepenuhnya dituliskan pada pihak lain, maka Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Padangsidempuan dapat menarik gelar kesarjanaan dan ijazah yang telah saya terima.

Padangsidempuan,
Pembuat Pernyataan,

2014



EPRIANI PASARIBU
NIM. 10 330 0050

SURAT PERNYATAAN MENYUSUN SKRIPSI SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **EPRIANI PASARIBU**
NIM : 10 330 0050
Fakultas/Jurusan : **TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN/TMM-2**
Judul Skripsi : **Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks Di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya serahkan ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain dalam skripsi saya ini kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sebagaimana tercantum dalam pasal 19 ayat 4 tentang kode etik mahasiswa yaitu pencabutan gelar akademik dengan tidak hormat dan sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padangsidempuan, 2014

Saya yang menyatakan,



EPRIANI PASARIBU
NIM. 10 330 0050

TERMINAL
MATA KULIAH

DEWAN PENGUJI UJIAN MUNAQASYAH SKRIPSI

Nama : EPRIANI PASARIBU
Nim : 10 330 0050
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks Di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.

Ketua



Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M.Pd.
NIP. 19800413 200604 1 002

Sekretaris



Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

Anggota Penguji

1.



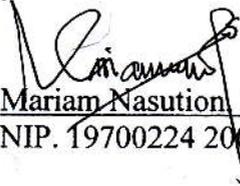
Ahmad Nizar Rangkuti, S.Si., M.Pd.
NIP. 19800413 200604 1 002

2.



Almira Amir, M.Si.
NIP. 19730902 200801 2 006

3.



Mariam Nasution, M.Pd.
NIP. 19700224 200312 2 001

4.



Suparni, S.Si., M.Pd.
NIP. 19700708 200501 1 004

Pelaksanaan Sidang Munaqasyah

Di : Padangsidempuan
Tanggal / Pukul : 22 Agustus 2014 / 14.00 - 17.30 WIB
Hasil / Nilai : 71, 75 (B)
Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) : 3, 23
Predikat : Amat Baik



**KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl.H. Tengku Rizal Nurdin Km. 4,5 Sihitang, Padangsidimpuan
Tel.(0634) 22080 Fax.(0634) 24022 Kode Pos 22733

PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks Di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan

Ditulis oleh : EPRIANI PASARIBU

NIM : 10 330 0050

Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Matematika

Telah dapat diterima untuk memenuhi salah satu tugas
dan syarat-syarat dalam memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)

Padangsidimpuan, 25/08 - 2014

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Hj. Zulhanna, S. Ag., M.Pd.

NIP. 19720702 199703 2 003

ABSTRAK

Nama : Epriani Pasaribu
NIM : 10 330 0050
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan/Tadris Matematika-2
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK Swasta Panca Dharma Padangsidimpuan.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Swasta Panca Dharma Padangsidimpuan. Peneliti memilih tempat ini karena berdasarkan observasi pra penelitian siswa SMK Swasta Panca Dharma Padangsidimpuan masih memiliki hasil belajar matematika yang rendah. Siswa merasa sulit mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan dengan materi pelajaran matematika yang lain secara mandiri. Siswa memerlukan bantuan orang lain ketika mengerjakan soal yang lebih sulit sehingga siswa dapat memahami informasi yang terdapat dalam sebuah masalah, siswa dapat membuatnya dalam model matematika kemudian menyelesaikannya dengan benar. Dengan model pembelajaran *Problem Based Instruction* siswa dapat saling berinteraksi baik antara perorangan, anggota kelompok maupun antara kelompok.

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK Swasta Panca Dharma Padangsidimpuan.

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Untuk melihat gambaran hasil belajar matematika siswa dipergunakan analisa statistik deskriptif dan uji-t. Populasi penelitian ini berjumlah 178 siswa. Kemudian sampel dalam penelitian ini sebanyak dua kelas yang diambil dari populasi dengan menggunakan teknik "*Purposive Sample*", yaitu dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Berdasarkan hal tersebut, yang dijadikan sampel adalah kelas XI-B Akuntansi Keuangan sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 38 orang dan diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Instruction* kemudian kelas XI-A Akuntansi Keuangan sebagai kelas kontrol yang berjumlah 37 siswa dilaksanakan pembelajaran seperti biasa. Instrumen yang digunakan adalah tes berbentuk pilihan ganda (*Multiple Choice*).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK Swasta Panca Dharma Padangsidimpuan, dimana nilai rata-rata kelas eksperimen dari 69,5 menjadi 84,55. Dengan menggunakan uji-t diperoleh $t_{hitung} = 12,21 > t_{tabel} = 1,980$. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, bunyi hipotesis yang diterima adalah ada Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK Swasta Panca Dharma Padangsidimpuan.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah senantiasa dipersembahkan kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan pertolongan kepada hamba-Nya yang membutuhkan. Berkat rahmat dan pertolongan Allah SWT penulis dapat melaksanakan penelitian ini dan menuangkannya dalam skripsi. Kemudian shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umat islam ke jalan keselamatan dan kebenaran.

Penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK Swasta Panca Dharma Padangsidempuan”** disusun untuk melengkapi persyaratan dan tugas-tugas dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I) pada Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan.

Dalam menyusun skripsi ini banyak kendala dan hambatan yang dihadapi oleh penulis karena kurangnya ilmu pengetahuan dan literatur yang dapat diperoleh. Akan tetapi berkat kerja keras dan bantuan segala pihak akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor , Wakil-wakil rektor, Bapak/Ibu dosen serta seluruh civitas akademik IAIN Padangsidempuan yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama proses perkuliahan.

2. Bapak Ahmad Yani Nasution, S.E. selaku kepala SMK Swasta Panca Dharma Padangsidempuan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
3. Ibu Nurhidayah Daulay, S.Pd. selaku guru bidang studi matematika SMK Swasta Panca Dharma Padangsidempuan yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
4. Para siswa SMK Swasta Panca Dharma Padangsidempuan sebagai subyek penelitian yang secara aktif menjawab instrumen penelitian.
5. Ibu Zulhammi, M.Ag., M.Pd. selaku pembimbing I dan Ibu Almira Amir, M.Si. selaku pembimbing II penulis yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan pada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Teman-teman, rekan-rekan mahasiswa terlebih buat beibh (sang sahabat) Yusda Herawati Saima Hasibuan, bg Afindra, kak Fitri, kak Novi, kak Dina, kak Dhani, kak Maya, dik Vina, dik Sela, dik Afni, dik Nurul, dan dik Surny yang selalu memotivasi penulis serta seluruh mahasiswa angkatan 2010/TMM-2 yang juga turut memberikan saran dan dorongan kepada penulis, baik berupa diskusi maupun buku-buku yang berkaitan dengan penyelesaian skripsi ini.
7. Teristimewa kepada Ibunda (Dahrani Ritonga) dan Ayahanda (Rasoki Pasaribu) tercinta, abang-abang (Rahmat Syahputra Pasaribu dan Hendra Syahputra Pasaribu) kakak-kakak (Eva Suryani Pasaribu, Jelita Khairani Ritonga, dan Hermarlina Simanullang) adik-adik (Risma Wati Pasaribu, Syapril Alamsyah Pasaribu, dan Nursaimah Pasaribu) keponakan-keponakan (Rayhan Bahri Raffandi Pasaribu, Afdhal AL-Fauzan Pasaribu, dan Rahsyah Aqilah Pasaribu),

kakek-nenek, udak-nanguda, bou-amangboru, tobang-uwak, tulang-nantulang serta sepupu-sepupu tersayang yang telah menjadi sumber motivasi bagi penulis yang selalu memberikan do'a dan pengorbanan yang tiada terhingga demi keberhasilan penulis.

Atas segala bantuan, bimbingan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis tiada kata-kata indah yang dapat penulis ucapkan selain do'a semoga kebaikan dari semua pihak mendapat imbalan dari Allah SWT.

Selanjutnya penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk memperbaiki tulisan penulis selanjutnya, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun kepada penulis. Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan bagi pembaca secara umum.

Padangsidempuan, 2014

Penulis



EPRIANI PASARIBU

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul	
Halaman Pengesahan Pembimbing	
Surat Persetujuan Pembimbing	
Surat Pernyataan Keaslian Skripsi	
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	
Berita Acara Ujian Munaqasah	
Pengesahan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan	
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
LAMPIRAN	xv
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Defenisi Operasional Variabel.....	6
E. Rumusan Masalah	7
F. Tujuan Penelitian	8
G. Kegunaan Penelitian.....	8
H. Sistematika Pembahasan	9
BAB II : LANDASAN TEORI	10
A. Kerangka Teori.....	10
1. Model <i>Problem Based Instruction</i>	10
2. Hakikat Hasil Belajar Matematika	16
3. Materi Pokok Matriks	28
B. Penelitian Terdahulu.....	36
C. Kerangka Berpikir	37
D. Hipotesis	38
BAB III: METODOLOGI PENELITIAN.....	39
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	39
B. Jenis Penelitian.....	39
C. Populasi dan Sampel.....	41
D. Instrument Pengumpulan Data	43
E. Validitas dan Realibilitas	45
F. Prosedur Penelitian.....	47
G. Teknik Analisa Data	49

BAB IV : HASIL PENELITIAN	52
A. Hasil Uji Coba Instrumen.....	52
B. Deskripsi Data	58
1. Hasil Data Pretes	58
2. Hasil Data Postes.....	64
C. Uji Persyaratan Analisis	71
1. Uji persyaratan analisis data awal	71
2. Uji persyaratan analisis data akhir.....	73
D. Pengujian Hipotesis.....	75
E. Pembahasan Hasil Penelitian	76
F. Keterbatasan Penelitian	79
 BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....	 80
A. Kesimpulan	80
B. Saran	81

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.	Rancangan Penelitian Eksprimen 45
Tabel 2.	Keadaan Populasi Penelitian di SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan 46
Tabel 3.	Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar Materi Pokok Matriks (Pretes)..... 49
Tabel 4.	Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar Materi Pokok Matriks (Postes)..... 49
Tabel 5.	Hasil Uji Validitas Butir Soal 57
Tabel 6.	Daya Beda Soal..... 58
Tabel 7.	Hasil Uji Coba Taraf Kesukaran Soal 59
Tabel 8.	Hasil Uji Validitas Butir Soal 60
Tabel 9.	Daya Beda Soal 61
Tabel 10.	Hasil Uji Coba Taraf Kesukaran Soal 62
Tabel 11.	Rekapitulasi Jawaban Item Soal Pretes Kelas Eksprimen (XI-B) 63
Tabel 12.	Data Hasil Belajar Matematika Siswa (Pretes) Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan.. 65
Tabel 13.	Distribusi Frekuensi (Pretes) Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan.. 65
Tabel 14.	Rekapitulasi Jawaban Item Soal Pretes Kelas Kontrol (XI-A)..... 66
Tabel 15.	Data Hasil Belajar Matematika Siswa (Pretes) Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan 68
Tabel 16.	Distribusi Frekuensi (Pretes) Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan 68
Tabel 17.	Rekapitulasi Jawaban Item Soal Postes Kelas Eksprimen (XI-B)..... 69
Tabel 18.	Data Hasil Belajar Matematika Siswa (Postes) Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan.. 71
Tabel 19.	Distribusi Frekuensi (Postes) Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan.. 71
Tabel 20.	Rekapitulasi Jawaban Item Soal Postes Kelas Kontrol (XI-A) 72
Tabel 21.	Data Hasil Belajar Matematika Siswa (Postes) Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan 74
Tabel 22.	Distribusi Frekuensi (Postes) Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan 74
Tabel 23.	Hasil Uji Normalitas Data Awal (Pretes) 76
Tabel 24.	Hasil Uji Homogenitas Varians 77
Tabel 25.	Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata 77
Tabel 26.	Hasil Uji Normalitas Data Akhir (Postes) 78
Tabel 27.	Hasil Uji Homogenitas Varians 79
Tabel 28.	Hasil Uji Hipotesis Kelas Eksprimen dan Kontrol..... 80

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar1.	Histogram Hasil Belajar Matematika Siswa (Pretes) Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan	66
Gambar2.	Histogram Hasil Belajar Matematika Siswa (Pretes) Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan.....	69
Gambar3.	Histogram Hasil Belajar Matematika Siswa (Postes) Kelas Eksprimen(XI-B) SMKS Panca Dharma Padangsidimpuan ...	72
Gambar4.	Histogram Hasil Belajar Matematika Siswa(Postes) Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan	75
Gambar5.	Histogram Nilai Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Eksprimen (XI-B) dan Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Oleh karena itu, perubahan atau perkembangan pendidikan adalah hal yang memang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya kehidupan. Perubahan dalam arti perbaikan pendidikan pada semua tingkat perlu terus menerus dilakukan sebagai antisipasi kepentingan masa depan. Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan di masa mendatang adalah pendidikan yang mampu mengembangkan potensi peserta didik, sehingga yang bersangkutan mampu menghadapi dan memecahkan problema kehidupan yang di hadapinya.

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang menduduki peranan penting dalam pendidikan, hal ini dapat dilihat dari waktu jam pelajaran sekolah lebih banyak dibandingkan pelajaran lain. Matematika merupakan bidang studi yang dipelajari oleh semua siswa dari SD hingga PerguruanTinggi.

Pembelajaran terhadap Matematika bagi kebanyakan siswa tidaklah mudah. Banyak kendala yang dihadapi seperti dalam hal ketelitian, visualisasi, kecepatan dan ketepatan dalam menghitung. Hambatan-hambatan ini menciptakan sugesti buruk terhadap Matematika sebagai pelajaran yang sulit dan juga menimbulkan rasa malas untuk mempelajarinya. Reaksi berantai ini terus

berlanjut dan semakin memperkuat anggapan bahwa ‘Matematika adalah pelajaran yang sulit dan menakutkan’.

Dari hasil wawancara peneliti dengan Ibu Nurhidayah Daulay selaku salah satu guru matematika kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan, mengatakan “bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan menyelesaikan soal-soal dalam mata pelajaran matematika khususnya pada materi pokok matriks. Hasil belajar siswa untuk materi pokok matriks menunjukkan bahwa dari 38 siswa yang memenuhi standar kelulusan materi sebanyak 23 siswa dengan nilai 60 dan yang tidak memenuhi standar kelulusan materi sebanyak 15 siswa dengan nilai kurang dari 60. Hal ini disebabkan kurangnya perhatian guru terhadap pemahaman konsep, penerapan, penyelesaian suatu masalah serta sikap untuk saling bekerjasama dengan siswa sehingga, hasil belajar siswa menjadi rendah”.

Sebagai lanjutan wawancara peneliti dengan Ibu Nurhidayah Daulay mengenai metode pembelajaran yang digunakan di SMK S Panca Dharma Padangsidempuan, beliau mengatakan bahwa “metode pembelajaran yang biasa kami gunakan adalah metode konvensional yaitu metode pembelajaran tradisional atau disebut juga dengan metode ceramah yang di iringi dengan penjelasan, serta pembagian tugas dan latihan. Metode pembelajaran ini terbiasa kami gunakan di sekolah”.¹

¹Hasil Wawancara hari Senin, tanggal 02 Desember 2013, pukul 09.30-10.15 di SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.

Berdasarkan hasil observasi peneliti didalam ruangan kelas menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang dilakukan masih banyak didominasi oleh guru, sementara siswa duduk secara pasif menerima informasi pengetahuan dan keterampilan sehingga siswa kurang terlibat dalam proses pembelajaran. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru.

Sehubungan dengan hal tersebut, perlu adanya suatu model pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam suatu pembelajaran, model pembelajaran memang bukan segala-galanya, masih banyak faktor lain yang ikut menentukan keberhasilan suatu pembelajaran, diantaranya kurikulum yang menjadi acuan dasar, program pengajaran, kualitas guru, materi pembelajaran, strategi pembelajaran, dan teknik atau bentuk penilaian. Ini berarti model pembelajaran hanyalah salah satu faktor saja dari sekian banyak faktor yang perlu mendapatkan perhatian dalam keseluruhan pengelolaan pembelajaran. Walaupun demikian penetapan model sangat perlu.

Sesuai hasil peneliti terdahulu yang telah mengkaji dan menggunakan model *Problem Based Instruction* dapat memberikan kontribusi hasil belajar yang lebih baik kepada siswa. Untuk itu peneliti menggunakan model pembelajaran *Problem Based Instruction*. Dalam hal ini, model *Problem Based Instruction* digunakan untuk menemukan konsep dan *mereview* pembelajaran.

Model pembelajaran *Problem Based Instruction* yaitu pembelajaran yang dipusatkan pada siswa melalui pemberian masalah diawal pembelajaran. Seperti yang dikemukakan oleh Soedjadi dalam bukunya, bahwa "model pembelajaran

Problem Based Instruction memulai pembelajaran dengan masalah yang kompleks misalnya tentang hal-hal dalam kehidupan sehari-hari, kemudian di kupas menuju kepada konsep-konsep sederhana yang terkait”.² Siswa akan dihadapkan dengan suatu masalah sehingga dengan model *Problem Based Instruction* ini siswa dapat berperan aktif .

Dengan pemberian masalah diawal pada pembelajaran *Problem Based Instruction* diharapkan nantinya siswa mampu memperoleh hasil belajar yang lebih baik dari materi yang diajarkan tersebut. Setelah pemberian masalah diawal pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan adanya pengorganisasian siswa untuk belajar, melakukan penyelidikan dan diakhiri dengan penyajian hasil karya serta pengevaluasian proses pemecahan masalah. Sehingga dari pemecahan masalah tersebut siswa dapat menemukan konsep dengan membangunnya sendiri.

Pada model pembelajaran *Problem Based Instruction* dibutuhkan pengembangan keterampilan kerjasama diantara siswa dan saling membantu menyelidiki masalah secara bersama. Oleh karena itu siswa perlu diorganisasikan kedalam kelompok belajar, sehingga diharapkan dengan model pembelajaran *Problem Based Instruction* dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan”**.

²Soedjadi, R., *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia* (Jakarta : Depdikbud, 2000), hlm. 99.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Rendahnya hasil belajar matriks siswa
2. Kurangnya perhatian guru terhadap siswa
3. Penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat.

C. Batasan Masalah

Mengingat banyaknya hal-hal yang mempengaruhi hasil belajar siswa dalam materi pokok matriks berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dengan adanya keterbatasan kemampuan, waktu dan dana yang dimiliki peneliti tidak mungkin membahas faktor-faktor tersebut seluruhnya. Oleh karena itu perlu dibuat pembatasan masalah, agar pembahasan lebih terarah dan terfokus pada permasalahan yang diteliti. Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini berkenaan dengan Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan.

D. Defenisi Operasional Variabel

Guna menghindari kesalahpahaman terhadap istilah yang dipakai dalam penelitian ini, maka dibuatlah defenisi operasional variabel guna menerangkan beberapa istilah dibawah ini. Defenisi operasional variabel yang ada dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Model *Problem Based Instruction* adalah model pembelajaran yang memusatkan diri pada masalah kehidupan nyata yang bermakna bagi siswa. Model *Problem Based Instruction* merupakan pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk didalamnya belajar, bagaimana belajar.³ Jadi dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Instruction* adalah model pembelajaran yang merangsang berpikir siswa dan memusatkan diri pada masalah kehidupan nyata yang bermakna bagi siswa, termasuk didalamnya bagaimana belajar.
2. Hasil Belajar adalah perilaku yang dapat diamati dan menunjukkan kemampuan yang dimiliki seseorang.⁴ Sedangkan menurut Kunandar pengertian hasil belajar adalah kemampuan siswa dalam memenuhi suatu tahapan pencapaian suatu pengalaman belajar dalam suatu kompetensi dasar.⁵

³Rusman, *Model-model Pembelajaran; Mengembangkan Profesionalisme Guru*(Jakarta : PT. Grafindo Persada, 2013), hlm. 229.

⁴Syafaruddin, *PendidikandanTransformasiSosial* (Bandung: Citapustaka Media Perintis, 2009), hlm. 120.

⁵Kunandar, *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan sukses dalam sertifikasi Guru*(Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2009), hlm. 251.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa dalam memenuhi suatu tahapan pencapaian suatu pengalaman belajar.

3. Matematika dapat diartikan sebagai suatu konsep ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya dengan jumlah yang banyak yang terjadi ke dalam tiga bidang yaitu: aritmatika, aljabar, geometri dan analisis.⁶ Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa matematika itu adalah sebagai suatu bidang ilmu yang menelaah tentang pola dan hubungan serta alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis yang berbentuk aritmatika, aljabar, geometri dan analisis.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka yang menjadi perumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan model *Problem Based Instruction* terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan?

⁶Tim MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika, *Common Text Book Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandu g: JICA Universitas Pendidikan Indonesia, 2001), hlm. 16.

F. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah dalam penelitian ini, maka yang menjadi tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Based Instruction* terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.

G. Kegunaan Penelitian

Dari tujuan penelitian yang diuraikan di atas, maka kegunaan yang diharapkan penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi lembaga pendidikan, dapat dijadikan sebagai masukan dan bahan pertimbangan dalam menerapkan model pembelajaran *Problem Based Instruction* di sekolah.
2. Bagi guru, dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam memilih model pembelajaran *Problem Based Instruction* yang dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa.
3. Bagi siswa, model pembelajaran *Problem Based Instruction* dapat digunakan untuk membantu mengoptimalkan hasil belajar matematika siswa.
4. Bagi penulis, untuk mengetahui hasil belajar matematika siswa dengan model *Problem Based Instruction* serta mengembangkan cakrawala berpikir dan wawasan praktis dengan disiplin ilmu yang penulis tekuni selama ini.

H. Sistematika Pembahasan

Skripsi ini terdiri dari lima bab, sebagai berikut:

Bab I, merupakan bab pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan kegunaan penelitian, definisi operasional variabel, dan sistematika pembahasan

Bab II, dalam bab ini dibahas kajian teori, penelitian terdahulu, kerangka berpikir, dan hipotesis penelitian.

Bab III, membahas tentang metodologi penelitian yang mencakup tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, populasi dan sampel, instrument dan alat pengumpulan data, serta teknik analisis data.

Bab IV, analisis data dan hasil penelitian yang mencakup deskripsi data, pengujian hipotesis, serta pembahasan hasil penelitian.

Bab V, merupakan bab penutup dari keseluruhan isi yang memuat kesimpulan dan saran-saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerangka Teori

1. Model *Problem Based Instruction*

a) Pengertian Model *Problem Based Instruction*

Model *Problem Based Instruction* adalah salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan cara menghadapkan para peserta didik tersebut dengan berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupannya. Dengan model pembelajaran ini, peserta didik dari sejak awal sudah dihadapkan pada berbagai masalah kehidupan yang mungkin akan ditemuinya kelak pada saat mereka sudah lulus dari bangku sekolah.

Dikutip oleh Istarani dalam buku Ramayulis berpendapat bahwa “*Problem Based Instruction* merupakan model pembelajaran dimana peserta didik diharapkan pada suatu kondisi bermasalah”.¹

Pendapat lain mengatakan bahwa “*model Problem Based Instruction* bukan hanya sekedar model mengajar, tetapi juga merupakan suatu model berfikir, sebab dalam memecahkan masalah dapat menggunakan model lainnya yang dimulai dari mencari data sampai pada menarik kesimpulan”.²

¹Istarani, 58 *Model Pembelajaran Inovatif*(Medan : Media Persada, 2011), hlm. 32.

²*Ibid*, hlm. 32.

Langkah-langkah yang diikuti dalam pemecahan masalah, pada umumnya seperti yang dikemukakan oleh Jhon Dewey dan dikutip oleh S. Nasution dalam bukunya, yakni:³

- Pelajar dihadapkan dengan masalah.
- Pelajar merumuskan masalah itu.
- Ia merumuskan hipotesis.
- Ia menguji hipotesis itu.

Hanya langkah pertama yang merupakan peristiwa ekstern, selebihnya merupakan proses intern yang terjadi dalam diri pelajar.

Manusia selalu dihadapkan pada berbagai permasalahan. Kehandalan manusia dalam memecahkan berbagai masalah memungkinkan manusia beradaptasi dan merubah lingkungannya untuk tetap *survive*.

Seluruh manusia memiliki kemampuan ini dalam taraf tertentu. Begitu seseorang belajar permasalahan hidup yang dimilikinya. Problem atau masalah adalah suatu yang harus diselesaikan atau dipecahkan. Lebih jelas Klausmeier menyatakan bahwa individu dihadapkan pada masalah apabila mereka menghadapi suatu situasi dimana mereka harus meresponkan tetapi tidak memiliki model atau informasi atau keduanya dalam berfikir lebih lanjut untuk menghasilkan suatu solusi.⁴

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Instruction* adalah model dimana peserta didik dihadapkan pada suatu

³S. Nasution., *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar* (Jakarta : PT Bina Aksara, 1982), hlm. 170-171.

⁴Istarani, *Op.Cit.*, hlm. 33.

masalah pembelajaran yang membutuhkan strategi untuk dapat memecahkan masalah tersebut.

b) Tujuan Pembelajaran Model *Problem Based Instruction*

Model *Problem Based Instruction* tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. *Problem Based Instruction* bertujuan untuk:

- 1) Membantu siswa mengembangkan keterampilan berfikir dan keterampilan pemecahan masalah.
- 2) Belajar peranan orang dewasa yang autentik.
- 3) Menjadi pembelajar yang mandiri.⁵

c) Karakteristik Model *Problem Based Instruction*

Ada beberapa karakteristik *Problem Based Instruction* antara lain sebagai berikut:

- 1) permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar;
- 2) permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur;
- 3) permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar;
- 4) belajar pengarahannya menjadi hal yang utama;
- 5) pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBM;
- 6) belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif;
- 7) pengembangan keterampilan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan;
- 8) keterbukaan proses dalam meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar; dan
- 9) PBM melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar.⁶

⁵Asep Jihad dan Abdul Haris, *Evaluasi Pembelajaran* (Yogyakarta : Multi Pressindo, 2013), hlm. 37.

⁶Rusman, *Op.Cit.*, hlm.232-233.

d) Langkah-Langkah Model *Problem Based Instruction*

- 1) Guru menjelaskan kompetensi yang akan dicapai dan menyebutkan sarana atau alat pendukung yang dibutuhkan. Memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
- 2) Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut (menetapkan topik, tugas, jadwal, dan lain-lain).
- 3) Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, eksperimen untuk mendapatkan penjelasan, pengumpulan data, hipotesis dan pemecahan masalah.
- 4) Guru membantu peserta didik dalam merencanakan/menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka berbagi tugas dengan temannya.
- 5) Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap eksperimen mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.⁷

e) Sintaks Pembelajaran Model *Problem Based Instruction*

Pembelajaran *Problem Based Instruction* terdiri dari 5 fase dan perilaku. Fase dan perilaku tersebut merupakan tindakan berpola. Sintaks *Problem Based Instruction* sebagai berikut⁸:

FASE-FASE	PERILAKU GURU
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi

⁷Istarani, *Loc.Cit.*

⁸Agus Suprijono, *Cooperative Learning; Teori dan Aplikasi PAIKEM* (Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2013), hlm. 73-74.

Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan

Pada fase *pertama* hal-hal yang perlu dielaborasi antara lain:⁹

- 1) Tujuan utama pembelajaran bukan untuk mempelajari sejumlah besar informasi baru tetapi untuk menginvestigasi berbagai permasalahan penting dan menjadi pembelajar mandiri.
- 2) Permasalahan atau pertanyaan yang diinvestigasi tidak memiliki jawaban mutlak “benar” dan sebagian besar permasalahan kompleks memilikisolusi yang kadang-kadang saling bertentangan.
- 3) Selama fase investigasi pelajaran, peserta didik didorong untuk melontarkan pertanyaan dan mencari informasi. Guru memberikan bantuan tetapi peserta didik mestinya berusaha bekerja secara mandiri atau dengan teman-temannya.
- 4) Selama fase analisis dan penjelasan pelajaran, peserta didik didorong untuk mengekspresikan ide-idenya secara bebas dan terbuka.

Pada fase *kedua*, guru diharuskan untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi diantara peserta didik dan membantu mereka untuk menginvestigasi masalah secara bersama-sama. Pada tahap ini pula guru diharuskan membantu peserta didik merencanakan tugas investigatif dan pelaporannya.

Pada fase *ketiga*, guru membantu peserta didik menentukan metode investigasi. Penentuan tersebut didasarkan pada sifat masalah yang hendak dicari jawabnya atau dicari solusinya.

⁹*Ibid*, hlm. 74-76.

Pada fase *keempat*, penyelidikan diikuti dengan pembuatan artefak dan exhibits. Artefak dapat berupa laporan tertulis, termasuk rekaman proses yang memperlihatkan situasi yang bermasalah dan solusi yang diusulkan. Artefak dapat berupa model-model yang mencakup representasi fisik dari situasi masalah atau solusinya. Exhibit adalah pendemonstrasian atas produk hasil investigasi atau artefak tersebut.

Pada fase *kelima*, tugas guru adalah membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses berfikir mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan yang mereka gunakan. Terpenting dalam fase ini peserta didik mempunyai keterampilan berfikir sistemik berdasarkan metode penelitian yang mereka gunakan.

f) Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Instruction*

1) Kelebihan Model *Problem Based Instruction*

Adapun yang menjadi kelebihan *Problem Based Instruction* adalah:

- (a) Model ini dapat membuat pendidikan disekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan, khususnya dengan dunia kerja.
- (b) Proses belajar mengajar melalui pemecahan masalah dapat membiasakan para siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil, apabila menghadapi permasalahan di dalam kehidupan dalam keluarga, bermasyarakat, dan bekerja kelak, suatu kemampuan yang sangat bermakna bagi kehidupan manusia.
- (c) Model ini merangsang pengembangan kemampuan berpikir siswa secara kreatif dan menyeluruh, karena dalam proses belajarnya, siswa banyak melakukan mental dengan menyoroti permasalahan dari berbagai segi dalam rangka mencari pemecahan.¹⁰

¹⁰Istarani, *Op.Cit.*, hlm. 34.

2) Kelemahan Model *Problem Based Instruction*

Sebagaimana yang diketahui bahwa setiap model memiliki kelebihan dan kekurangan. Begitu juga dengan model *Problem Based Instruction* ini. Untuk itu, adapun yang menjadi kekurangan model *Problem Based Instruction* adalah:

- (a) Menentukan suatu masalah yang tingkat kesulitannya sesuai dengan tingkat berpikir siswa, tingkat sekolah dan kelasnya serta pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki siswa, sangat memerlukan kemampuan dan keterampilan guru, sering orang beranggapan keliru bahwa model ini hanya cocok untuk SLTP, SLTA dan PT saja. Padahal untuk siswa SD sederajat juga bisa dilakukan dengan tingkat kesulitan permasalahan yang sesuai dengan taraf kemampuan berpikir anak.
- (b) Proses belajar mengajar dengan menggunakan model ini sering memerlukan waktu yang cukup banyak dan sering terpaksa mengambil waktu pelajaran lain.
- (c) Mengubah kebiasaan siswa belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari guru menjadi belajar dengan banyak berpikir memecahkan sendiri atau kelompok, yang kadang-kadang memerlukan berbagai sumber belajar, merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa.¹¹

Jadi dapat disimpulkan bahwa pendekatan model *Problem Based Instruction* berkaitan dengan penggunaan kecerdasan dari dalam diri individu yang berada dalam sebuah kelompok/lingkungan untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan, dan kontekstual.

2. Hakikat Hasil Belajar Matematika

a) Pengertian Belajar

Belajar adalah kegiatan berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan,

¹¹*Ibid*, hlm. 35.

hal ini berarti keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan sangat tergantung pada keberhasilan proses belajar siswa di sekolah dan lingkungan sekitarnya. Pada dasarnya belajar merupakan tahapan perubahan perilaku siswa yang relatif positif dan mantap sebagai hasil interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif, dengan kata lain belajar merupakan kegiatan berproses yang terdiri dari beberapa tahap.¹²

Tahapan dalam belajar tergantung pada fase-fase belajar, salah satu tahapannya adalah yang dikemukakan oleh Witting yaitu:

- 1) Tahap *Acquisition*, yaitu tahapan perolehan informasi.
- 2) Tahap *storage*, yaitu tahapan penyimpanan informasi.
- 3) Tahap *retrieval*, yaitu tahapan pendekatan kembali informasi.¹³

Untuk menambahkan khasanah pengetahuan tentang belajar, akan diuraikan beberapa pengertian belajar dari pakar pendidikan, sebagai berikut:

- (a) Gagne
Belajar adalah perubahan disposisi atau kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktivitas. Perubahan disposisi tersebut bukan diperoleh langsung dari proses pertumbuhan seseorang secara alamiah.
- (b) Travers
Belajar adalah proses menghasilkan penyesuaian tingkah laku.
- (c) Cronbach
Learning is shown by a change in behavior as a result of experience.
(Belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil dari pengalaman).
- (d) Harold Spears
Learning is to observe, to read, to imitate, to try something themselves, to listen, to follow direction. (Dengan kata lain, bahwa belajar adalah mengamati, membaca, meniru, mencoba sesuatu, mendengar dan mengikuti arah tertentu).

¹²Asep Jihad dan Abdul Haris, *Op.Cit*, hlm. 1.

¹³*Ibid*, hlm. 1-2.

- (e) Geoch
Learning is change in performance as a result of practice. (Belajar adalah perubahan *performance* sebagai hasil latihan).
- (f) Morgan
Learning is any relatively permanent change in behavior that is a result of past experience. (Belajar adalah perubahan perilaku yang bersifat permanen sebagai hasil dari pengalaman).¹⁴

Dari beberapa pengertian diatas belajar dapat dipahami sebagai tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif.

Dalam perspektif Islam, belajar merupakan kewajiban bagi setiap orang beriman agar memperoleh ilmu pengetahuan dalam rangka meningkatkan derajat kehidupan mereka.¹⁵ Hal ini dinyatakan dalam Al-Qur'an surah al-Mujadalah ayat 11 yang berbunyi:

رُؤُوفِئِلَ وَإِذَآ لَكُمْ اللّٰهُ يَفْسَحُ فَاَفْسَحُوْا الْمَجْلِسِ فِيْ تَفْسَحُوْا لَكُمْ قِيْلَ اِذَا ءَامَنُوْا الَّذِيْنَ يَتَأْتِيْهَا
 خَيْرٍ تَعْمَلُوْنَ بِمَا وَآللهٗ دَرَجَاتٍ الْعِلْمَ اَوْ تُوَاوِ الَّذِيْنَ مِنْكُمْ ءَامَنُوْا الَّذِيْنَ اللّٰهُ يَرْفَعُ فَاَنْشُرُوْا اَنْشُرُوْا

“Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah kamu dalam majelis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang

¹⁴Agus Suprijono, *Op. Cit.*, hlm.2-3.

¹⁵Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar* (Jakarta : PT Raja Grafindo Persada, 2003), hlm. 62.

beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan".¹⁶

Ilmu dalam hal ini tidak hanya berupa pengetahuan agama tetapi juga berupa pengetahuan yang relevan dengan tuntutan kemajuan zaman. Selain itu, ilmu tersebut juga harus bermanfaat bagi kehidupan orang banyak di samping bagi kehidupan diri pemilik ilmu itu sendiri.¹⁷

Berdasarkan beberapa kutipan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa seseorang dapat dikatakan belajar apabila terjadi perubahan pada dirinya. Kegiatan dan usaha yang dilakukan untuk mencapai perubahan tingkah laku itu merupakan proses belajar.

Dalam belajar yang terpenting adalah proses bukan hasil yang diperolehnya, artinya belajar harus diperoleh dengan usaha sendiri, adapun orang lain itu hanya sebagai perantara atau penunjang dalam kegiatan belajar agar belajar itu dapat berhasil dengan baik.

b) Hasil Belajar Matematika

Hasil belajar terdiri dari dua kata yaitu hasil dan belajar. Ada beberapa pendapat ahli mengenai pengertian dari belajar, Hintzman dalam buku *The Psikologi Of Learning And Memori* yang dikutip oleh Muhibbin Syah berpendapat belajar adalah suatu perubahan tingkah laku yang terjadi dalam diri organisme, manusia atau hewan, disebabkan oleh pengalaman

¹⁶Departemen Agama RI, *Mushaf Alqur'an Terjemah* (Jakarta : Pena Pundi Aksara, 2002), hlm. 544.

¹⁷Muhibbin Syah, *Op.Cit*, hlm. 62-63.

yang dapat mempengaruhi tingkah laku organisme tersebut.¹⁸ Dimiyati dan Mudjiono berpendapat bahwa belajar adalah merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks.¹⁹

Menurut Slameto belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.²⁰

Sardiman A.M berpendapat belajar bisa diterjemahkan dalam bentuk sempit dan luas, dalam pengertian luas belajar dapat diartikan sebagai kegiatan psiko-fisik menuju perkembangan pribadi seutuhnya, kemudian dalam arti sempit, belajar dimaksudkan sebagai usaha penguasaan materi ilmu pengetahuan yang merupakan sebagian kegiatan menuju terbentuknya kepribadian seutuhnya.²¹

Dari pengertian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar adalah proses pengumpulan pengetahuan atau pengalaman sehingga mampu menghasilkan perubahan tingkah laku berupa kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, keterampilan, daya fikir dan lain-lain untuk mencapai terbentuknya kepribadian yang seutuhnya. Proses belajar yang dilakukan didalam kelas harus melibatkan siswa secara langsung, sehingga

¹⁸Muhibbin Syah. *Op. Cit*, hlm. 65.

¹⁹Dimiyati dan Mudjiono. *Belajar Dan Pembelajaran*(Jakarta ; Rineka Cipta, 2006), hlm. 7.

²⁰Slameto. *Belajar dan Faktor - Faktor Yang Mempengaruhinya* (Jakarta : Rineka Cipta, 2003), hlm 2.

²¹Sardiman A.M. *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*(Jakarta ; Raja Grafindo Persada, 2003), hlm. 20-21.

siswa tidak hanya pasif dalam menerima pengetahuan dari guru tetapi juga ikut aktif mencari dan menemukan pengetahuan tersebut. Hasil adalah bukti atau perolehan yang dapat dilihat setelah melihat secara langsung, sedangkan belajar adalah perubahan tingkah laku dari tidak tahu menjadi tahu.

Menurut Nana Sudjana Hasil belajar adalah proses pemberian nilai terhadap hasil-hasil belajar yang dicapai siswa dengan kriteria tertentu.²² Sudjarwo S. berpendapat bahwa dalam kehidupannya, manusia selalu penuh dengan kegiatan yang dilakukan secara sengaja maupun tidak sengaja, terencana maupun acara yang datang dengan tiba-tiba. Kejadian atau pengalaman tersebut menimbulkan pengalaman hidup, sedangkan pengalaman hidup itu sendiri pada dasarnya adalah hasil belajar.²³

Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa hasil belajar adalah merupakan hasil belajar dari seluruh proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru ke arah yang lebih baik secara keseluruhan. Perubahan tingkah laku itu adalah sesuatu yang dihasilkan perbuatan belajar, maka hasil belajar dicapai seorang dari setiap perbuatan yang dilaluinya. Hasil belajar berguna bagi guru untuk mengetahui sejauh mana tujuan pembelajaran yang ditetapkan dapat dicapai, sehingga dapat dijadikan sebagai umpama yang baik untuk pembelajaran

²²Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar* (Bandung : Remaja Rosda Karya, 1989), hlm. 3.

²³Sudjarwo S. *Beberapa Aspek Pengembangan Sumber Belajar* (Jakarta: Medyatama Sarana Perkasa, 1989), hlm. 139.

selanjutnya, sedangkan bagi siswa adalah mengetahui tingkat keberhasilan belajarnya sehingga dapat memperbaiki cara belajar yang kurang baik dan memperhatikan yang sudah baik.

M. Ngalim Purwanto menjelaskan kegunaan-kegunaan dan pentingnya hasil belajar dalam menyelenggarakan pendidikan adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui kemajuan dan perkembangan serta keberhasilan siswa setelah mengalami atau melakukan kegiatan belajar selama jangka waktu tertentu. Hasil belajar yang diperoleh itu selanjutnya dapat digunakan untuk memperbaiki cara belajar siswa dan untuk mengisi rapor dan surat tanda tamat belajar.
- 2) Untuk mengetahui tingkat keberhasilan program pengajaran.
- 3) Untuk keperluan bimbingan dan konseling.
- 4) Untuk keperluan pengembangan dan perbaikan kurikulum sekolah yang bersangkutan.²⁴

Dari penjelasan di atas dapat dipahami bahwa hasil belajar penting untuk mengetahui kemajuan dan pertimbangan keberhasilan siswa setelah mengalami atau melakukan kegiatan belajar siswa. Setelah mempelajari satu pokok bahasan atau setelah belajar satu semester.

Dengan demikian semua bahan-bahan yang diajarkan harus dipilih dan ditata sedemikian rupa, sehingga menjadi alat yang tepat dan efisien untuk mencapai hasil belajar pada tahap-tahap tertentu, sehingga bermuara pada tujuan khusus matematika yang sangat berpengaruh terhadap beberapa mata pelajaran lain. Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berasal dari dalam (intrinsik) dan luar diri (ekstrinsik) siswa.

²⁴M. Ngalim Purwanto. *Prinsip-Prinsip Evaluasi Pendidikan* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002), hlm. 5-7.

Faktor intrinsik terbagi dua yaitu fisiologis dan faktor psikologis. Faktor fisiologis seperti keadaan fisik orang belajar (siswa), termasuk kondisi panca inderanya, sedangkan faktor psikologis seperti intelegensi siswa, sikap siswa, motivasi siswa, faktor (ekstrinsik) ini antara lain (lingkungan sosial dan lingkungan non sosial).

Seorang yang mengalami proses belajar, agar berhasil sesuai dengan apa yang harus dicapainya kiranya perlu memperhatikan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar, yaitu:

- (a) Faktor internal, ialah faktor yang menyangkut seluruh dari pribadi, termasuk fisik maupun mental atau psikofisiknya yang ikut menentukan berhasil tidaknya seseorang dalam belajar.
- (b) Faktor eksternal, ialah faktor yang bersumber dari luar individu yang bersangkutan, misalnya ruang belajar yang tidak memenuhi syarat, alat-alat pelajaran yang tidak memadai dan lingkungan sosial maupun lingkungan alamnya.²⁵

Kedua faktor tersebut di atas merupakan hal-hal yang mempengaruhi proses belajar mengajar, dimana kedua faktor ini dapat mendorong dan dapat pula menghambat seseorang sedang belajar. Kedua faktor ini dapat mendorong bila faktor internalnya yang meliputi seluruh diri individualnya berada dalam kondisi yang prima dan faktor eksternalnya yakni yang berasal dari luar dirinya seperti alat-alat pelajaran semuanya lengkap serta sesuai dengan materi pelajarannya.

Hasil belajar atau bentuk perubahan tingkah laku yang diharapkan meliputi tiga aspek, yaitu:

²⁵Dewa Ketut. *Bimbingan dan Penyuluhan Belajar Di sekolah* (Surabaya: Usaha Nasional, 1983), hlm. 30.

(1) Aspek Kognitif

Hasil belajar aspek ini meliputi enam tingkatan. Disusun dari yang terendah hingga ke yang tertinggi, dan dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

Bagian pertama, Merupakan penguasaan pengetahuan yang menekankan pada mengenal dan mengingat kembali bahan yang telah diajarkan dan dapat dipandang sebagai dasar atau landasan untuk membangun pengetahuan yang telah kompleks dan abstrak. Bagian ini menduduki tempat pertama dalam urutan tingkat kemampuan kognitif, yang merupakan tingkat abstraksi yang terendah atau paling sederhana. *Bagian kedua*, Merupakan kemampuan-kemampuan intelektual yang menekankan pada proses mental untuk mengorganisasikan dan mengorganisasikan bahan yang telah diajarkan. Bagian ini menduduki tempat kedua sampai dengan tempat keenam dalam urutan tingkat kemampuan kognitif.²⁶

Tingkatan-tingkatan hasil belajar aspek kognitif terbagi kepada beberapa bagian antara lain:

(a) Pengetahuan

Siswa diharapkan dapat mengenal dan mengingat kembali bahan yang telah diajarkan oleh guru dalam proses pembelajaran.

(b) Pemahaman

Tipe hasil belajar yang lebih tinggi dari pada pengetahuan adalah pemahaman Kemampuan untuk menyimpulkan bahan yang telah diajarkan untuk mencapai hasil belajar demikian diperlukan pemahaman atau daya menangkap dan merencanakan bahan,

²⁶Zakiah Darajat. *Metode Khusus Pengajaran Agama Islam* (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), hlm. 197.

sehingga siswa mampu memahami apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat mempergunakannya.

(c) Aplikasi

Aplikasi adalah penggunaan abstraksi pada situasi konkret atau situasi khusus.²⁷ Abstraksi tersebut bisa berupa teori, ide atau petunjuk teknis, penggunaan abstraksi ini lah yang disebut aplikasi. Suatu situasi akan terlihat apabila terjadi pemecahan masalah.

(d) Analisa

Kemampuan menguraikan suatu bahan ke dalam unsur-unsurnya sehingga susunan ide, pikiran-pikiran yang kabur menjadi jelas atau hubungan antara ide, pikiran-pikiran yang dinyatakan menjadi lebih nyata.

(e) Sintesa

Kemampuan untuk menyusun kembali unsur-unsur sedemikian rupa sehingga terbentuk suatu keseluruhan yang baru.

(f) Evaluasi

Kemampuan untuk menilai, menimbang dan melakukan pilihan yang tepat atau mengambil suatu keputusan.

(2) Aspek Afektif

Aspek yang bersangkutan paut dengan sikap mental, perasaan dan kesadaran siswa. Hasil belajar dalam aspek ini diperoleh melalui proses

²⁷Nana Sudjana. *Op.Cit.* hlm. 25.

internalisasi, yaitu suatu proses ke arah pertumbuhan sikap. Pertumbuhan itu terjadi ketika siswa menyadari sesuatu nilai yang terkandung dalam pelajaran matematika. Tipe hasil belajar afektif tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku seperti perhatiannya terhadap pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru, dan teman sekelas, kebiasaan belajar, dan hubungan sosial.²⁸

(3) Aspek Psikomotorik

Psikomotorik atau keterampilan adalah melakukan suatu jenis kegiatan tertentu.²⁹ Aspek psikomotorik pada matematika adalah bagaimanaketerampilan siswa dalam menyelesaikan permasalahanberkaitan dengan materi yang diajarkan. Perkembangan psikomotorik ini akan terlihat dari bagaimana siswa mampu dan terampil menyelesaikan permasalahan baik menggambar, dan mengidentifikasi dalam matematika.

Untuk mengukur dan mengevaluasi tingkat keberhasilan belajar tersebut dapat dilakukan melalui tes belajar. Berdasarkan tujuan dan ruang lingkupnya hasil belajar dapat digolongkan ke dalam jenis penilaian (1) Tes Formatif, (2) Tes Sub Sumatif, (3) dan tes Sumatif.³⁰

Tes formatif digunakan untuk mengukur satu atau beberapa pokok bahasan tertentu dan bertujuan untuk memperoleh gambaran

²⁸*Ibid*, hlm.32.

²⁹Lukmanul Hakim. *Perencanaan Pengajaran* (Bandung: Wacana Prima, 2007), hlm. 175.

³⁰Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. *Strategi Pembelajaran* (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm. 120.

tentang daya serap siswa terhadap pokok bahasan tersebut. Hasil tes ini dimanfaatkan untuk memperbaiki proses belajar mengajar bahan tertentu dalam waktu tertentu.

Tes sub sumatif bertujuan untuk memperoleh gambaran daya serap siswa untuk meningkatkan tingkat prestasi belajar siswa. Hasil tes sub sumatif ini dimanfaatkan untuk memperbaiki proses belajar mengajar dan diperhitungkan dalam menentukan rapor.

Tes sumatif diadakan untuk mengukur daya serap siswa terhadap pokok bahasan yang telah diajarkan selama satu semester. Tujuannya adalah untuk menetapkan tingkat atau taraf keberhasilan belajar siswa dalam satu periode tertentu. Hasil tes sumatif ini dimanfaatkan untuk kenaikan kelas, menyusun peringkat (rangking) atau sebagai ukuran mutu sekolah.

Tingkatan keberhasilan siswa di sekolah dapat digolongkan kepada :

- (a) Istimewa/maksimal: apabila seluruh bahan pelajaran yang diajarkan itu dapat dikuasai oleh siswa (Rentangan Nilai dari 90 sampai dengan 100).
- (b) Baik sekali (optimal): apabila sebagian besar (70% s/d 99%) bahan pelajaran yang diajarkan dapat dikuasai oleh siswa (Rentangan Nilai dari 80 sampai dengan 89).
- (c) Baik/minimal: apabila bahan pelajaran yang diajarkan hanya 60% s/d 70% saja dikuasai oleh siswa (Rentangan Nilai dari 70 sampai dengan 79).
- (d) Kurang: apabila bahan pelajaran yang diajarkan kurang dari 60% dikuasai oleh siswa (Rentangan Nilai < 69).³¹

³¹*Ibid*, hlm. 107.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa Hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika merupakan hasil kegiatan dari belajar matematika dalam bentuk pengetahuan sebagai akibat dari perlakuan atau pembelajaran yang dilakukan siswa. Atau dengan kata lain, hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika merupakan apa yang diperoleh siswa dari proses dari belajar matematika.

3. Materi Pokok Matriks

a. Defenisi Matriks

Matriks adalah susunan kumpulan bilangan yang berbentuk persegi panjang dan dinyatakan dalam baris dan kolom. Jika matriks A terdiri atas 4 baris dan 3 kolom, maka matriks A berordo 4×3 .³²

b. Jenis-jenis matriks

Jenis-jenis matriks ada beberapa macam, yaitu sebagai berikut :

1) Matriks baris

Adalah matriks yang hanya terdiri dari satu baris, secara umum, matriks baris berordo $m \times n$.

Contoh :

$$A = (3 \ 2), B = (1 \ -3 \ 0)$$

2) Matriks kolom

Adalah matriks yang hanya terdiri dari suatu kolom.

³²Lembaga Bimbingan Belajar UGAMA, *Matematika; Logic The Quickest and Easiest Solution* (Yogyakarta : Logic, 2010), hlm. 98.

Contoh :

$$P = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

3) Matriks nol

Adalah suatu matriks yang semua elemennya adalah nol (0).

$$\text{Contoh : } 0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

4) Matriks persegi

Adalah matriks yang banyak baris dan kolomnya sama.

Contoh :

$$M = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \quad N = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

5) Matriks diagonal

Adalah matriks persegi dimana elemen-elemen pada diagonal utamanya terdapat sebuah elemen bukan nol, sedangkan elemen diluar diagonal utamanya adalah nol.

$$\text{Contoh : } D = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & -8 \end{pmatrix} \quad Q = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

6) Matriks identitas

Adalah matriks diagonal dimana elemen pada diagonal utamanya adalah

1.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

7) Matriks segitiga atas

Adalah matriks diagonal dimana elemen-elemen yang berada diatas diagonal utamanya minimal ada satu elemen yang bukan nol.

Contoh :

$$P = \begin{pmatrix} -2 & 9 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad S = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

8) Matriks segitiga bawah

Adalah matriks diagonal dimana elemen-elemen yang berada dibawah diagonal utamanya minimal ada satu elemen yang bukan nol.

Contoh :

$$Q = \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}, \quad S = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 6 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

c. Matriks transpose

Transpose dari suatu matriks A adalah A^T adalah suatu matriks yang diperoleh dengan cara mengubah setiap baris menjadi kolom jika diberikan.

$$\text{Contoh: } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, \quad \text{maka } A^T = \begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}$$

Transpose dari matriks A sebuah matriks baru yang disusun dengan menuliskan baris pertama A menjadi kolom pertama matriks baru.³³

d. Kesamaan Dua Matriks

Dua matriks dikatakan sama ($A = B$) jika dan hanya jika ordo kedua matriks sama dan elemen-elemen bersesuaian sama.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Maka matriks diatas dikatakan sama ($A = B$).³⁴

e. Operasi Matriks

1) Penjumlahan matriks.

Dua buah matriks bisa dijumlahkan apabila jumlah baris dan kolom pada matriks tersebut sama.

$$\text{Contoh: Jika matriks } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad \text{dan } B = \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix}$$

Maka kedua matriks ini dapat dijumlahkan dengan menjumlahkan setiap elemen-elemen yang bersesuaian atau seletak.

$$\text{Sehingga } A + B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a + k & b + l \\ c + m & d + n \end{pmatrix}$$

³³*Ibid*, hlm. 98

³⁴Marthen Kanginan, *Matematika* (Bandung : Grafindo Media Pratama, 2007), hlm. 118.

Sifat-sifat yang berlaku pada matriks :

(1) Komutatif $\rightarrow A + B = B + A$

(2) Asosiatif $\rightarrow (A + B) + C = A + (B + C)$

2) Pengurangan matriks.

Sama halnya pada penjumlahan, dua buah matriks bisa dikurangkan apabila jumlah baris dan jumlah kolom pada kedua matriks tersebut sama dengan kata lain matriks tersebut haruslah matriks persegi.

Contoh: Pengurangan matriks $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix}$

Maka pengurangannya dapat ditentukan dengan :

$$A - B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - k & b - l \\ c - m & d - n \end{pmatrix}$$

3) Perkalian matriks dengan matriks.

Pada perkalian matriks, kita mengalikan tiap elemen matriks.

Misalkan jika matriks $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$

maka perkalian A dan B dapat ditentukan dengan persamaan.

$$AB = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ap + br & aq + bs \\ cp + dr & cq + ds \end{pmatrix}$$

Seperti halnya pada penjumlahan dan pengurangan matriks, perkalian matriks juga memiliki syarat tertentu yaitu : Dua buah matriks A dan B dapat dikalikan yaitu AB jika dan hanya jika banyak kolom pada matriks A sama dengan banyaknya baris pada matriks B.

Sifat – sifat perkalian matriks :

(1) Tidak komutatif $\rightarrow AB \neq BA$

(2) Distributif

- $A (B + C) = AB + AC \rightarrow$ Distributif kiri.

- $(B + C) A = BA + CA \rightarrow$ Distributif kanan.

(3) Asosiatif $\rightarrow A (BC) = (AB) C$

(4) Jika $AB = 0$, yaitu matriks yang sama elemennya = 0

(5) Bila $AB = AC$ belum tentu $B = C$.

4) Perkalian skalar dengan matriks.

Jika K adalah suatu bilangan real dan A adalah suatu matriks, maka KA adalah matriks yang diperoleh dengan mengalikan setiap elemen A dengan K , sehingga :

$$\begin{aligned} \text{Jika diketahui } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ maka, } KA &= k \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Sifat – sifat matriks skalar dengan matriks :

(1) $(q + r) A = qA + rA$

(2) $r (A + B) = rA + rB$

(3) $p (qA) = (pq) A$

5) Perpangkatan matriks persegi

Sebelum kita mengetahui apa itu perpangkatan matriks persegi terlebih dahulu kita harus mengetahui apa itu matriks persegi. Yang dimaksud

dengan matriks persegi yaitu suatu matriks yang apabila jumlah baris sama dengan jumlah kolom.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ k & l & m \end{pmatrix}$$

Dalam aljabar bilangan real, kita telah mempelajari bahwa perkalian bilangan berulang dengan faktor-faktor yang sama dengan dinyatakan dalam bentuk bilangan berpangkat dengan pangkat positif.

Misalkan A bilangan real, maka :

$$A^2 = A \times A \text{ (dibaca "A" pangkat 2).}$$

$$A^3 = A \times A \times A \text{ (dibaca "A" pangkat 3).}$$

$$A^4 = A \times A \times A \times A \text{ (dibaca "A" pangkat 4).}$$

Berdasarkan uraian diatas perpangkatan suatu matriks persegi dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$A^2 = AA$$

$$A^3 = AA^2$$

$$A^4 = AA^3$$

dan sekitarnya.³⁵

f. Determinan matriks dan Invers matriks

1) Defenisi determinan matriks³⁶

Misalkan A suatu matriks persegi berordo 2×2 yang secara umum dapat dituliskan sebagai berikut :

³⁵*Ibid*, hlm. 119-121.

³⁶*Ibid*, hlm. 122-136.

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{array}{l} \rightarrow \text{diagonal sekunder.} \\ \rightarrow \text{diagonal utama.} \end{array}$$

Hasil kali elemen-elemen pada diagonal utama dikurangi dengan hasil kali diagonal elemen-elemen sekunder yaitu $(ad - bc)$ disebut determinan matriks A dan biasanya dinotasikan dengan $\det A$.

Berdasarkan uraian diatas, secara formal determinan matriks didefenisikan sebagai berikut :

Jika $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ maka determinan A ditentukan oleh :

$$\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

2) Invers matriks.³⁷

Jika A dan B adalah matriks persegi yang berordo sama dan $AB = BA = I$, maka A disebut invers B, ditulis $A = B^{-1}$ dan B disebut invers A ditulis $B = A^{-1}$.

I disebut matriks identitas yang memiliki elemen $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

$$\text{Misalkan } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{Maka } AB = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15-14 & -6+6 \\ 35-35 & -14+15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$$

³⁷*Ibid*, hlm. 138.

$$BA = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15-14 & 10-10 \\ -21+21 & -14+15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$$

Maka matriks A dan B disebut saling invers karena; $AB = BA = I$.

→ Menyelesaikan invers matriks berordo 2 x 2

Suatu matriks itu dikatakan memiliki invers apabila determinannya

tidak sama dengan nol ($ad - bc \neq 0$)

$$\text{Misalkan } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

Maka invers matriks dapat dinyatakan dengan:

$$\text{Invers } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ adalah } A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

B. Penelitian Terdahulu

1. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh saudara Febri Dayanti yang melakukan penelitian di SMP Negeri 7 Padang yang berjudul “Pengaruh *Model Problem Based Instruction* Terhadap Kemampuan Belajar Matematika Siswa Di SMP Negeri 7 Padang” menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar matematika dengan menggunakan model *Problem Based Instruction*. Diperoleh r_{hitung} sebesar 2,47 lebih besar daripada r_{tabel} sebesar 2,02, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima.³⁸

³⁸Febri Dayanti. 2010. *Pengaruh Model Problem Based Instruction Terhadap Kemampuan Belajar Matematika Siswa*, (Online), (<http://www.unpundergraduate.com/docs/26427342/> diakses 14 April 2014 pukul 23.45 wib.)

2. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh saudara Wahidah Putri yang melakukan penelitian di SMA Jember yang berjudul “Penerapan *Model Problem Based Instruction* Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Di SMA Jember” menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar matematika dengan menerapkan model *Problem Based Instruction*. Diperoleh r_{hitung} sebesar 1, 911 lebih besar daripada r_{tabel} sebesar 1, 669, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima.³⁹

C. Kerangka Pikir

Untuk mencapai tujuan pembelajaran guru harus memilih model pembelajaran, sebab model pembelajaran mempengaruhi proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang cocok digunakan adalah model *Problem Based Instruction*. Sesuai hasil dari peneliti terdahulu pengajaran menggunakan model *Problem Based Instruction* dapat menciptakan hubungan yang baik antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa. Semakin baik penggunaan model *Problem Based Instruction*, maka kesulitan dalam belajar matematika materi pokok matriks dapat teratasi, dengan kata lain semakin baik pula hasil belajar matematika siswa pada materi matriks.

³⁹Wahidah Putri. 2012. *Penerapan Model Problem Based Instruction Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Di SMA Jember*, (Online), (<http://www.unjembundergraduate.com/docs/26427332/> diakses 14 April 2014 pukul 23.45 wib.)

Dengan demikian diduga kuat ada pengaruh yang signifikan antara model *Problem Based Instruction* terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks di kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.

D. Hipotesis

Menurut Suharsimi Arikunto “hipotesis adalah alternatif dugaan jawaban yang dibuat oleh peneliti bagi problematika yang diajukan dalam penelitiannya”.⁴⁰ Berdasarkan pengertian diatas, hipotesis adalah anggapan sementara yang dikemukakan dalam penelitian. Dan hipotesis yang dapat saya ajukan pada penelitian ini adalah: “Terdapat pengaruh yang signifikan antara model *Problem Based Instruction* terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks di kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan”.

⁴⁰Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian* (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), hlm. 55.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan yang beralamat di Jl. Tapian Nauli No. 35 Kelurahan Aek Tampang Kecamatan Padangsidempuan Selatan Kota Padangsidempuan Provinsi Sumatera Utara. Sekolah tersebut dipimpin oleh bapak Ahmad Yani Nasution.

Adapun alasan penulis melaksanakan penelitian di SMK S Panca Dharma Padangsidempuan didasarkan kepada pertimbangan bahwa di Sekolah tersebut belum pernah dilakukan penelitian yang menyangkut pengaruh model *Problem Based Instruction* terhadap hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan. Adapun waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei tahun 2014. Waktu penelitian dipergunakan untuk pengambilan data, pengolahan data dan untuk mendapatkan hasil penelitian.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode quasi eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang sistematis, logis, dan teliti dalam melakukan control terhadap kondisi. Dalam penelitian eksperimen peneliti memanipulasikan suatu stimulan, atau kondisi-

kondisi eksperimental, kemudian mengobservasi pengaruh yang diakibatkan oleh adanya perlakuan atau manipulasi tersebut.¹

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan model *Pretest-Posttest Control Group Design* dengan satu macam perlakuan, maksudnya adalah bahwa dalam penelitian ini yang diberikan perlakuan hanya kepada kelas eksperimen saja sedangkan kelas control tidak diberi perlakuan. Perlakuan dengan melaksanakan model *Problem Based Instruction* dalam proses pembelajaran pada materi pokok matriks. Di dalam model ini sebelum memulai perlakuan kedua kelompok diberi pretes untuk mengukur kondisi awal. Selanjutnya, pada kelompok eksperimen diberi perlakuan dan pada kelompok kontrol (pembanding) tidak diberi. Sesudah selesai perlakuan kedua kelompok diberi tes lagi sebagai postes.² Bentuk rancangan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1

Rancangan Penelitian Eksperimen

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₃	-	T ₄

Keterangan:

T₁ = nilai pretes kelas eksperimen

¹ Nurul Zuriah, *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan Teori dan Aplikasi* (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 57-58.

² Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian* (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), hlm. 276.

T_2 = nilai posteskelaseksperimen

X = diberikan perlakuan dalam jangka waktu tertentu.

T_3 = nilai preteskelaskontrol

T_4 = nilai posteskelaskontrol

- = tidak diberikan perlakuan.³

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Suharsimi Arikunto berpendapat bahwa “populasi adalah keseluruhan subjek penelitian”.⁴ Berdasarkan pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa populasi merupakan keseluruhan subjek yang akan dijadikan objek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI yang terdiri dari 3 jurusan (Akuntansi Keuangan, Administrasi Perkantoran, dan Teknik Komputer Jaringan) dan 5 kelas, yaitu kelas XI-A, kelas XI-B, kelas XI-C, kelas XI-D, dan kelas XI-E. Lebih jelasnya populasi dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

³Ahmad Nizar Rangkuti, *Metodologi Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan Penelitian Pengembangan* (Bandung: Citapustaka Media, 2014), hlm. 48-49.

⁴Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek* (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), hlm. 53.

Tabel 2
Keadaan Populasi Penelitian di SMK S Panca Dharma Padangsimpuan

Nomor	Kelas	Jumlah Siswa
1	XI-A Akuntansi Keuangan	37 Siswa
2	XI-B Akuntansi Keuangan	38 Siswa
3	XI-C Administrasi Perkantoran	38 Siswa
4	XI-D Administrasi Perkantoran	34 Siswa
5	XI-E Teknik Komputer Jaringan	31 Siswa
Jumlah		178 Siswa

Sumber data diperoleh dari Tata Usaha SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan.

2. Sampel

Mengingat jumlah populasi yang sangat banyak dan juga keterbatasan waktu, penulis mengambil sebagian untuk dijadikan sebagai sampel penelitian. Sampel dalam penelitian ini sebanyak dua kelas yang diambil dari populasi dengan menggunakan teknik “*Purposive Sample*”, yaitu dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu.⁵

Penulis memutuskan bahwa yang dijadikan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI- A Akuntansi Keuangan dan XI-B Akuntansi Keuangan. Alasan peneliti menggunakan kedua kelas ini dikarenakan kedua kelas ini mempunyai jurusan yang sama, yaitu jurusan akuntansi keuangan. Dimana dikelas XI-B Akuntansi Keuangan hasil belajar matematika siswa

⁵*Ibid*, hlm. 112.

lebih rendah dibanding dengan hasil belajar dikelas XI-A Akuntansi Keuangan. Berdasarkan kondisi awal yang ada, maka yang dijadikan kelas eksperimen adalah kelas XI-B Akuntansi Keuangan sebanyak 38 siswa dan yang dijadikan kelas kontrol adalah kelas XI-A Akuntansi Keuangan sebanyak 37 siswa. Kepada kelas eksperimen diberikan model pembelajaran *Problem Based Instruction* sedangkan kepada kelas kontrol proses pembelajarannya berjalan seperti biasanya tanpa adanya perlakuan khusus. Dengan demikian jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 75 orang siswa.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang digunakan dalam menguji hipotesis diperlukan suatu instrument penelitian. Suharsimi Arikunto berpendapat bahwa “instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik. Dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.”⁶

Banyak jenis instrumen yang dapat digunakan dalam penelitian namun dalam penelitian ini peneliti hanya mempergunakan satu jenis instrumen yaitu tes. Tes bertujuan untuk mengumpulkan data hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks. Suharsimi Arikunto berpendapat bahwa “tes adalah serentetan pernyataan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur

⁶*Ibid*, hlm. 135.

keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh kelompok atau individu”.⁷ Adapun tes yang digunakan adalah tes objektif yaitu bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) sebanyak 15 soal. Kisi-kisi tes hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks baik pretes maupun postes, dapat dilihat pada tabel 3 dan 4 berikut ini.

Tabel 3
Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar Materi Pokok Matriks (Pretes)

Materi Pokok	Aspek						Jumlah Soal
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
Defenisi Matriks	1	2					2
Jenis-Jenis Matriks	3	15	5				3
Operasi Matriks	6		12	7,8,11	13,14	4	8
Determinan dan Invers Matriks			9			10	2
Total Soal							15

Tabel 4
Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar Materi Pokok Matriks (Postes)

Materi Pokok	Aspek						Jumlah Soal
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
Defenisi Matriks	5						1
Jenis-Jenis Matriks	1				2		2
Operasi Matriks			6,7,10	11	12	3,13	7
Determinan dan Invers Matriks		4,8		9,15		14	5
Total Soal							15

Untuk mengujicobakan tes digunakan validitas tes dan reliabilitas tes, daya beda dan tingkat kesukaran agar mendapatkan instrumen yang baik dan memperoleh data yang akurat.

⁷*Ibid*, hlm. 127.

E. Validitas dan Realibilitas Instrumen

1. Validitas Tes

Untuk menguji validitas tes digunakan rumus korelasi product moment, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan : r_{xy} = Koefisien korelasi tes.

$\sum x$ = Jumlah skor butir soal.

$\sum y$ = Jumlah skor total soal.

$\sum x^2$ = Jumlah kuadrat skor butir soal.

$\sum y^2$ = Jumlah kuadrat skor total soal.

N = Jumlah sampel.⁸

Pengujian validitas dilakukan dengan membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} product moment, dengan kriteria $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka tes tergolong valid.

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas tes adalah tingkat kepercayaan data yang dihasilkan oleh tes tersebut. Untuk mencari reliabilitas tes digunakan rumus Sperman-Brown yaitu:

$$r_{11} = \frac{2.r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}$$

⁸Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), hlm.

Keterangan: r_{11} = Koefisien reliabilitas tes.

r_{11} = Indeks korelasi antaradabelahantes.

a) Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka tes reliabel.

b) Apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka tes tidak reliabel.

3. Dayabeda

Tes yang baik tidak saja dapat mengukur tingkat pemahaman siswa yang cerdas, tetapi juga dapat mengukur pemahaman siswa yang kurang cerdas. Oleh karena itu, sebuah tes harus mampu membedakan antara siswa yang sedang dan rendah. Untuk menentukan masing-masing tes digunakan rumus, yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan: D = Daya pembeda.

B_A = Jumlah benar pada siswa kelompok atas.

B_B = Jumlah benar pada siswa kelompok bawah.

J_A = Jumlah siswa pada kelompok atas.

J_B = Jumlah siswa pada kelompok bawah.⁹

Kriteria yang digunakan untuk daya beda adalah sebagai berikut:

a) $0,00 \leq D \leq 0,20$ maka daya beda jelek.

b) $0,21 \leq D \leq 0,40$ maka daya beda cukup.

⁹*Ibid.*, hlm. 93.

- c) $0,41 \leq D \leq 0,70$ maka daya beda baik.
- d) $0,71 \leq D \leq 1,00$ maka daya beda sangat baik.

4. Tingkat kesukaran

Untuk menentukan tingkat kesukaran masing-masing butir soal digunakan rumus yaitu:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan: P = Koefisien tingkat kesukaran.

B = Jumlah responden yang menjawab benar.

J_s = Jumlah responden peserta tes.¹⁰

Kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis tingkat kesukaran, adalah:

- a) P 0,00 sampai 0,30 adalah sukar.
- b) P 0,31 sampai 0,70 adalah sedang.
- c) P 0,71 sampai 1,00 adalah mudah.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah tahap-tahap kegiatan yang dilaksanakan peneliti untuk mengumpulkan data penelitian. Tahap kegiatan yang dilakukan peneliti adalah:

¹⁰*Ibid.*, hlm. 213.

1. Tahap persiapan

- Menyurvei kondisi tempat penelitian.
- Menyesuaikan jadwal penelitian dengan jadwal yang ada di sekolah.
- Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- Menyiapkan alat pengumpulan data berupa pretes dan postes.

2. Tahap pelaksanaan

- Pertemuan pertama. Peneliti memulai penelitian dengan memberikan pretes kepada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, yang berhubungan dengan materi pokok matriks. Selanjutnya melaksanakan pembelajaran dengan model *Problem Based Instruction* pada kelas eksperimen XI-B dan melaksanakan pembelajaran seperti biasanya pada kelas kontrol XI-A. Pada pertemuan pertama dengan sub materi pokok definisi dan jenis-jenis matriks.
- Pertemuan kedua. Peneliti melanjutkan pelaksanaan pembelajaran matematika dengan sub materi pokok operasi matriks.
- Pertemuan ketiga. Peneliti melaksanakan pembelajaran matematika dengan sub materi pokok determinan dan invers matriks. Kemudian setelah pembahasan materi pokok matriks selesai, peneliti memberikan postes kepada siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebagai tes akhir dari pembelajaran yang telah dilaksanakan baik dengan perlakuan maupun tanpa perlakuan kepada kedua kelas yang telah dijadikan sampel dalam penelitian ini.

G. Teknik Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan jalan sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji kenormalan dilakukan untuk mengetahui kenormalan kedua kelas eksperimen. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus chi-kuadrat, yaitu:¹¹

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

x^2 : Harga chi-kuadrat

f_i : Frekuensi hasil pengamatan

f_h : Frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian: jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk = k-3$ dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal.

2. Uji Homogenitas Varians

Untuk menguji kesamaan varians tersebut, rumus yang digunakan adalah:¹²

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian jika H_a diterima jika $F \leq F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1)(n_2-1)}$. Dengan taraf

nyata 5% dan dk pembilang = $(n_1 - 1)$ dan dk penyebut = $(n_2 - 1)$.

¹¹V. WiratnaSujarwenidan Poly Endrayanto, *Statistika untuk Penelitian* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2011), hlm. 49.

¹²Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek, Op.Cit.*, hlm, 250.

Keterangan:

n_1 : banyaknya data varians yang lebih besar

n_2 : banyaknya data varians yang lebih kecil.¹³

3. Uji Perbedaan Rata-rata

Untuk menguji kesamaan dua rata-rata kedua kelas setelah diberi perlakuan, maka diuji perbedaan dua rata-rata satu pihak, yaitu uji pihak kanan dengan rumus uji-t. Uji-t digunakan untuk melihat perbedaan hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan model *Problem Based Instruction*.

4. Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

- $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$, artinya rata-rata hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* tidak lebih baik dari rata-rata hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks tanpa menggunakan model *Problem Based Instruction*.
- $H_a : \mu_1 > \mu_2$, artinya rata-rata hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* lebih baik dari rata-rata hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks tanpa menggunakan model *Problem Based Instruction*.

¹³*Ibid.*

Dimana;

μ_1 = rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen.

μ_2 = rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas kontrol.

Analisis data menggunakan rumus uji-t sebagai berikut:¹⁴

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = mean sampel kelas eksperimen.

\bar{x}_2 = mean sampel kelas kontrol.

s = simpangan baku.

s_1^2 = varians kelas eksperimen.

s_2^2 = varians kelas kontrol.

n_1 = banyaknya sampel kelas eksperimen.

n_2 = banyaknya sampel kelas kontrol.

Kriteria pengujian, H_a diterima apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dengan peluang $\left(1 - \frac{1}{2} \alpha\right)$

dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan H_a ditolak jika t mempunyai harga-harga lain.

¹⁴*Ibid.*, hlm. 252.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Uji Coba Instrumen.

Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas XI-E Teknik Komputer Jaringan SMK S Panca Dharma Padangsidempuan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel serta untuk mengetahui tingkat kesukaran soal dan kemampuan soal untuk membedakan siswa yang mampu dan kurang.

1. Uji Validitas Butir Soal Pretes

Dari hasil uji coba peneliti terhadap 15 butir soal yang diujikan maka diperoleh 5 soal yang tidak valid dan 10 soal yang valid. Soal yang valid dapat dipergunakan untuk penelitian. Dengan rumus korelasi dihitung validitas tiap butir soal kemudian dikonsultasikan $r_{product\ moment}$, dengan $N = 24$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh harga $r_{tabel} = 0,404$. Berikut tabel perhitungan nilai r_{xy} ke-15 butir soal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 9.

Tabel 5
Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	Nilai r_{hitung}	Nilai r_{tabel}	Keterangan
1	0,43	$r_{tabel} = 0,404$	Valid
2	0,45		Valid
3	0,24		Invalid
4	0,72		Valid
5	0,56		Valid
6	0,44		Valid
7	0,60		Valid
8	0,41		Valid
9	0,44		Valid
10	0,47		Valid

11	0,24		Invalid
12	0,46		Valid
13	0,21		Invalid
14	0,13		Invalid
15	-0,05		Invalid

2. Uji Reliabilitas

Untuk hasil perhitungan reliabilitas tes diperoleh harga $r_{hitung} = 0,96$. Selanjutnya untuk dapat diputuskan reliabilitas soal tersebut reliabel atau tidak, harga tersebut dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} Dengan $n = 24$ pada taraf signifikansi $5\% = 0,404$. Karena lebih besar r_{hitung} dari r_{tabel} untuk taraf signifikansi 5% ($r_{hitung}0,96 > r_{tabel}0,404$), maka dapat disimpulkan soal tersebut reliabel dan dapat dipergunakan dalam penelitian ini. Perhitungan selengkapnya terlampir pada lampiran 10 .

3. Uji Daya Beda

Untuk melihat hasil perhitungan daya beda item soal dikonsultasikan dengan klasifikasi daya beda item soal. Berikut adalah tabel hasil perhitungan ke-15 item soal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 11.

Tabel 6
Daya Beda Soal

Nomor Soal	D	Interpretasi
1	0,58	Baik
2	0,33	Cukup
3	0,41	Baik
4	0,5	Baik
5	0,33	Cukup
6	0,08	Jelek

7	0,5	Baik
8	0,33	Cukup
9	0,33	Cukup
10	0,25	Cukup
11	0,25	Cukup
12	0,25	Cukup
13	0	Jelek
14	-0,08	Tidak Baik
15	-0,16	Tidak Baik

Alasan daya beda soal tersebut layak untuk dipakai sebagai instrumen adalah semakin rendah nilai D maka item soal tersebut memiliki daya beda yang tidak baik, artinya soal tersebut tidak dapat membedakan dimana siswa yang tergolong pandai dan tidak pandai. Pada tabel di atas soal yang tidak valid 3, 11, 13, 14, dan 15, memiliki indeks D yang rendah dengan kriteria daya beda baik, cukup, dan jelek.

4. Uji Taraf Kesukaran Soal

Setelah dilakukan perhitungan Uji taraf kesukaran soal. Berikut adalah tabel hasil perhitungan ke-15 item soal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 12.

Tabel 7
Hasil Uji Coba Taraf Kesukaran Soal

Nomor Soal	P	Interpretasi
1	0,70	Sedang
2	0,83	Mudah
3	0,70	Sedang
4	0,75	Mudah
5	0,75	Mudah
6	0,87	Mudah
7	0,66	Sedang
8	0,75	Mudah
9	0,75	Mudah

10	0,70	Sedang
11	0,70	Sedang
12	0,79	Mudah
13	0,75	Mudah
14	0,79	Mudah
15	0,66	Sedang

Alasan taraf kesukaran soal tersebut layak untuk dipakai sebagai instrumen adalah angka indeks kesukaran rata-rata P mempunyai hubungan terbalik antara derajat kesukaran item soal dengan angka indeks itu sendiri. Semakin rendah angka kesukaran item soal yang dimiliki oleh sebutir item soal akan semakin tinggi derajat kesukaran item soal dari item soal tersebut.

5. Uji Validitas Butir Soal Postes.

Dari hasil hasil uji coba yang dilakukan peneliti terhadap 15 butir soal yang diujikan maka diperoleh 5 soal yang tidak valid dan 10 soal yang valid. Soal yang valid dapat dipergunakan untuk penelitian. Dengan rumus korelasi diatas dihitung validitas tiap butir soal kemudian dikonsultasikan $r_{product\ moment}$, dengan $N = 24$ dan taraf signifikansi 5% diperoleh harga $r_{tabel} = 0,404$. Berikut adalah tabel hasil perhitungan nilai r_{xy} ke-15 butir soal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 13.

Tabel 8
Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	Nilai r_{hitung}	Nilai r_{tabel}	Keterangan
1	0,45	$r_{tabel} = 0,404$	Valid
2	0,31		Invalid
3	0,39		Invalid
4	0,63		Valid
5	0,62		Valid

6	0,52		Valid
7	0,66		Valid
8	0,60		Valid
9	0,45		Valid
10	0,48		Valid
11	0,21		Invalid
12	0,49		Valid
13	0,33		Invalid
14	0,29		Invalid
15	0,47		Valid

6. Uji Reliabilitas

Untuk hasil reliabilitas tes diperoleh harga $r_{hitung} = 0,96$, selanjutnya untuk dapat diputuskan reliabilitas soal tersebut reliabel atau tidak, harga tersebut dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} . Dengan $n = 24$ pada taraf signifikansi $5\% = 0,404$. Karena lebih besar r_{hitung} dari r_{tabel} untuk taraf signifikansi 5% ($r_{hitung} 0,96 > r_{tabel} 0,404$), maka dapat disimpulkan soal tersebut reliabel dan dapat dipergunakan dalam penelitian ini. Perhitungan selengkapnya terlampir pada lampiran 14.

7. Uji Daya Beda

Untuk hasil perhitungan daya beda item soal dikonsultasikan dengan klasifikasi daya beda item soal. Berikut adalah tabel hasil perhitungan ke-15 item soal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 15.

Tabel 9
Daya Beda Soal

NomorSoal	D	Interpretasi
1	0,5	Baik
2	0,16	Jelek
3	0,41	Baik
4	0,41	Baik
5	0,41	Baik
6	0,16	Jelek
7	0,5	Baik
8	0,33	Cukup
9	0,33	Cukup
10	0,16	Jelek
11	0,33	Cukup
12	0,16	Jelek
13	0,25	Cukup
14	0,25	Cukup
15	0,25	Cukup

Alasan daya beda soal tersebut layak untuk dipakai sebagai instrumen adalah semakin rendah nilai D maka item soal tersebut memiliki daya beda yang tidak baik, artinya soal tersebut tidak dapat membedakan dimana siswa yang tergolong pandai dan tidak pandai. Pada tabel di atas soal yang tidak valid 2, 3, 11, 13, dan 14, memiliki indeks D yang rendah dengan kriteria daya beda baik, cukup, dan jelek.

8. Uji Taraf Kesukaran Soal

Untuk hasil perhitungan taraf kesukaran item soal dikonsultasikan dengan kriteria taraf kesukaran soal. Berikut adalah tabel hasil perhitungan ke-15 item soal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 16.

Tabel 10
Hasil Uji Coba Taraf Kesukaran Soal

Nomor Soal	P	Interpretasi
1	0,75	Mudah
2	0,91	Mudah
3	0,70	Sedang
4	0,79	Mudah
5	0,70	Sedang
6	0,91	Mudah
7	0,66	Sedang
8	0,58	Sedang
9	0,83	Mudah
10	0,75	Mudah
11	0,83	Mudah
12	0,83	Mudah
13	0,79	Mudah
14	0,87	Mudah
15	0,87	Mudah

Alasan taraf kesukaran soal tersebut layak untuk dipakai sebagai instrumen adalah: Angka indeks kesukaran rata-rata P mempunyai hubungan terbalik antara derajat kesukaran item soal dengan angka indeks itu sendiri. Semakin rendah angka kesukaran item soal yang dimiliki oleh sebutir item soal akan semakin tinggi derajat kesukaran item soal dari item soal tersebut.

B. Deskripsi Data

1. Hasil Data Pretes

a. Kelas Eksprimen

Data penelitian pretes hasil belajar matematika siswa di kelas eksperimen (XI-B) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11
Rekapitulasi Jawaban Item Soal Pretes Kelas Eksprimen (XI-B)

Nomor	Nama Siswa	Skor
1	ADM	6
2	ADY	6
3	AHR	6
4	AIS	6
5	ALS	8
6	ANS	8
7	ANY	8
8	APH	5
9	ASH	10
10	AYL	5
11	BDP	9
12	DAL	9
13	DRH	9
14	FNS	5
15	HDR	5
16	HOS	10
17	IPH	10
18	JEM	4
19	JIH	5
20	JLE	9
21	KHN	9
22	LNS	7
23	MHL	6
24	MSA	5
25	MRI	5
26	NIY	4
27	NVS	8
28	OAD	4
29	PRS	5
30	RAR	7
31	ROM	7
32	RNA	4
33	SFS	6
34	SAP	6
35	THI	7
36	TRB	5
37	WYS	4
38	ZLF	5

Data di deskripsikan untuk memperoleh gambaran tentang karakteristik variabel penelitian. Deskripsi data menyajikan nilai tertinggi, nilai terendah, mean, standar deviasi, modus median, variansi dan rentang data.

Tabel 12

Data Hasil Belajar Matematika Siswa (pretes)
Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan

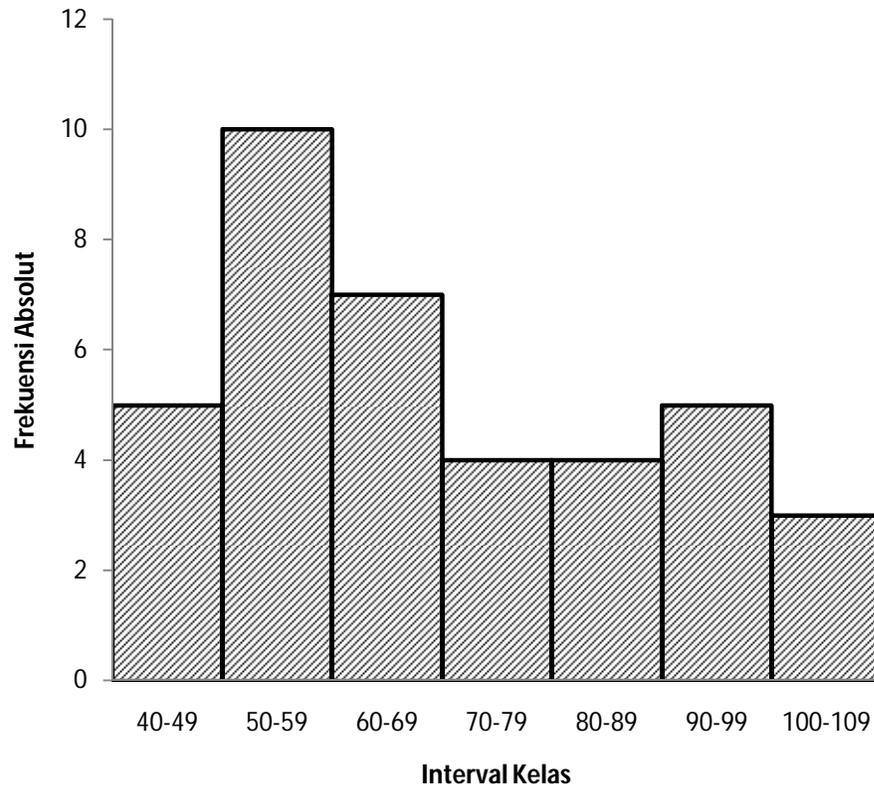
Distribusi	Nilai
Nilai Maksimum	100
Nilai Minimum	40
Rentangan	60
Banyak Kelas	6
Panjang Kelas	10
Mean	69,5
Median	65,21
Modus	55,75
Standar Deviasi	6,16
Jumlah Sampel	38
$\sum X_i$	2470

Tabel 13

Distribusi Frekuensi (Pretes) Hasil Belajar Matematika Siswa
Kelas Eksprimen(XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan

No	Kelas Interval	Frek. Absolut	Frek. Komulatif
1	100-109	3	7,89%
2	90-99	5	13,16%
3	80-89	4	10,53%
4	70-79	4	10,53%
5	60-69	7	18,42%
6	50-59	10	26,31%
7	40-49	5	13,16%
Jumlah		38	100%

Gambar 1
Histogram Hasil Belajar Matematika Siswa (Pretes)
Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan



Setelah dilakukan tes awal diperoleh nilai rata-rata hasil belajar matematika siswa adalah 32,5 dari nilai maksimal 50. Nilai tertinggi kelas eksperimen adalah 100 dan nilai terendah adalah 40. Kemudian presentase hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen secara keseluruhan adalah 65%.

b. Kelas Kontrol

Data penelitian pretes hasil belajar matematika siswa di kelas kontrol (XI-A) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14
Rekapitulasi Jawaban Item Soal Pretes Kelas Kontrol (XI-A)

Nomor	Nama Siswa	Skor
1	ABR	9
2	ADR	7
3	AHG	6
4	ANS	9
5	ARJ	5
6	AYR	5
7	BMS	4
8	CNR	8
9	DEL	8
10	DOP	9
11	ESM	6
12	ESR	6
13	FEN	7
14	FFY	7
15	HLS	8
16	ITP	8
17	JUS	9
18	JTL	9
19	LDA	8
20	MAG	8
21	MHD	8
22	MUS	8
23	MOS	5
24	NRD	5
25	RPN	5
26	RWS	4
27	RDK	5
28	ROV	5
29	SUD	6
30	STH	6
31	SOL	6
32	SRH	4
33	SAH	7
34	WAW	7
35	WLA	7
36	YSD	7
37	SYA	6

Data di deskripsikan untuk memperoleh gambaran tentang karakteristik variabel penelitian. Deskripsi data menyajikan nilai tertinggi, nilai terendah, mean, standar deviasi, modus median, variansi dan rentang data.

Tabel 15

Data Hasil Belajar Matematika Siswa (pretes)
Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan

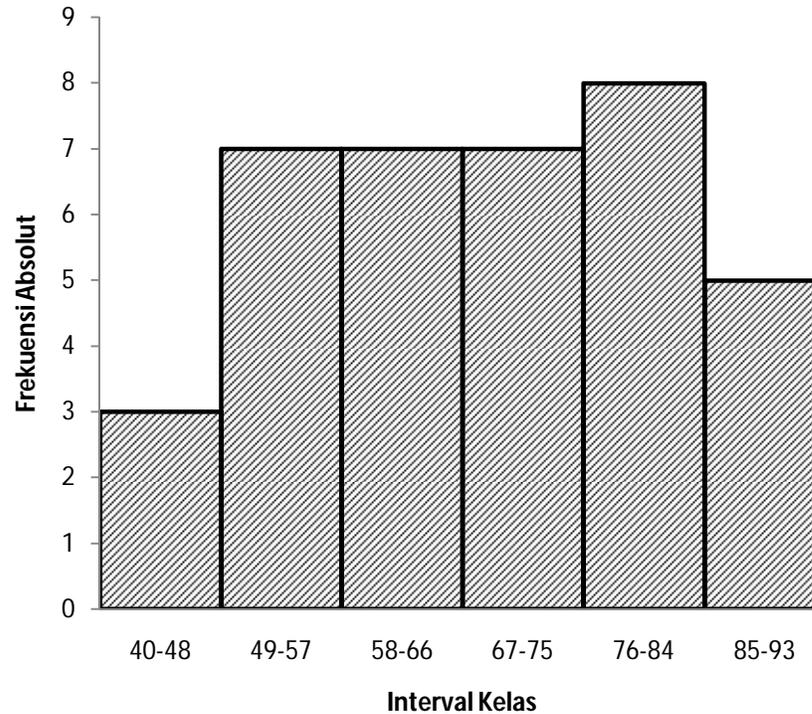
Distribusi	Nilai
Nilai Maksimum	90
Nilai Minimum	40
Rentangan	50
Banyak Kelas	6
Panjang Kelas	8
Mean	68,08
Median	68,21
Modus	77,5
Standar Deviasi	6,08
Jumlah Sampel	37
$\sum X_i$	2470

Tabel 16

Distribusi Frekuensi (Pretes) Hasil Belajar Matematika Siswa
Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan

No	Kelas Interval	Frek. Absolut	Frek. Komulatif
1	85-93	5	13,51%
2	76-84	8	21,62%
3	67-75	7	18,92%
4	58-66	7	18,92%
5	49-57	7	18,92%
6	40-48	3	8,11%
Jumlah		37	100%

Gambar 2
Histogram Hasil Belajar Matematika Siswa (Pretes)
Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan



Setelah dilakukan tes awal diperoleh nilai rata-rata hasil belajar matematika siswa adalah 33,38 dari nilai maksimal 50. Nilai tertinggi kelas kontrol adalah 90 dan nilai terendah adalah 40. Kemudian presentase hasil belajar matematika siswa kelas kontrol secara keseluruhan adalah 66,76%.

2. Hasil Data Postes

a. Kelas Eksprimen

Data penelitian postes hasil belajar matematika siswa di kelas eksperimen (XI-B) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 17
Rekapitulasi Jawaban Item Soal Postes Kelas Eksprimen (XI-B)

Nomor	Nama Siswa	Skor
1	ADM	8
2	ADY	8
3	AHR	8
4	AIS	8
5	ALS	9
6	ANS	9
7	ANY	9
8	APH	7
9	ASH	10
10	AYL	7
11	BDP	10
12	DAL	9
13	DRH	9
14	FNS	7
15	HDR	7
16	HOS	10
17	IPH	10
18	JEM	7
19	JIH	7
20	JLE	9
21	KHN	9
22	LNS	8
23	MHL	8
24	MSA	9
25	MRI	9
26	NIY	6
27	NVS	9
28	OAD	7
29	PRS	7
30	RAR	9
31	ROM	9
32	RNA	6
33	SFS	8
34	SAP	8
35	THI	8
36	TRB	7
37	WYS	5
38	ZLF	7

Data di deskripsikan untuk memperoleh gambaran tentang karakteristik variabel penelitian. Deskripsi data menyajikan nilai tertinggi, nilai terendah, mean, standar deviasi, modus, median, variansi dan rentang data.

Tabel 18

Data Hasil Belajar Matematika Siswa (postes)
Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan

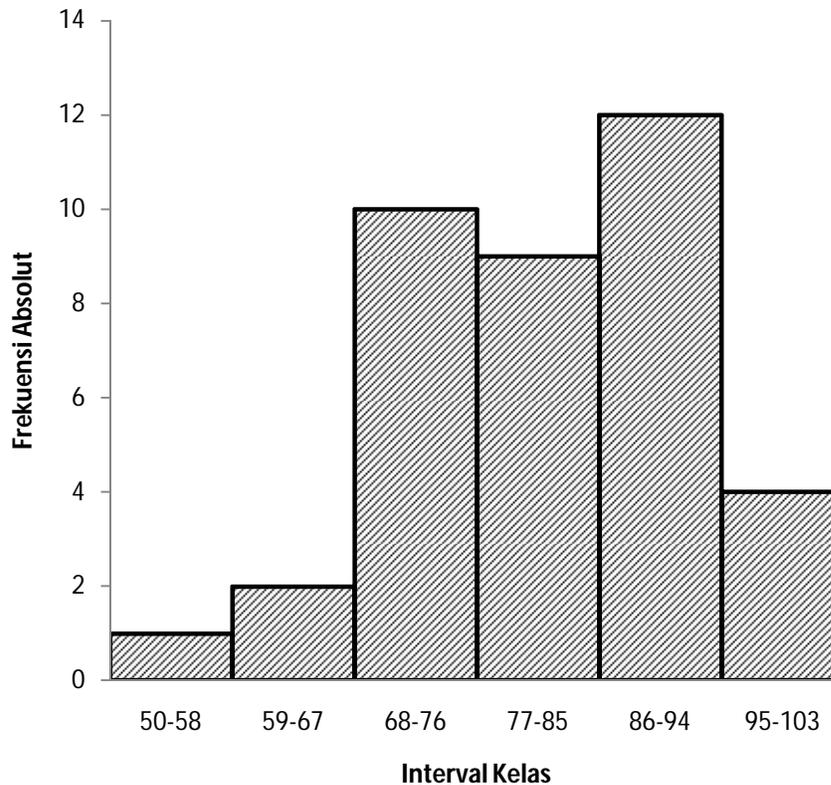
Distribusi	Nilai
Nilai Maksimum	100
Nilai Minimum	50
Rentangan	50
Banyak Kelas	6
Panjang Kelas	8
Mean	84,55
Median	81,83
Modus	87,68
Standar Deviasi	6,16
Jumlah Sampel	38
$\sum X_i$	3070

Tabel 19

Distribusi Frekuensi (Postes) Hasil Belajar Matematika Siswa
Kelas Eksprimen(XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan

No	Kelas Interval	Frek. Absolut	Frek. Komulatif
1	95-103	4	10,53%
2	86-94	12	31,58%
3	77-85	9	23,68%
4	68-76	10	26,32%
5	59-67	2	5,26%
6	50-58	1	2,63%
Jumlah		38	100%

Gambar 3
Histogram Hasil Belajar Matematika Siswa (Postes)
Kelas Eksprimen (XI-B) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan



Setelah dilakukan model pembelajaran *Problem Based Instruction* di kelas eksperimen kemudian dilakukan postes sehingga diperoleh nilai rata-rata hasil belajar matematika siswa adalah 40,39 dari nilai maksimal 50. Nilai tertinggi kelas eksperimen adalah 100 dan nilai terendah adalah 50. Kemudian presentase hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen secara keseluruhan adalah 80,79%.

b. Kelas Kontrol

Data penelitian postes hasil belajar matematika siswa di kelas kontrol (XI-A) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 20
Rekapitulasi Jawaban Item Soal Postes Kelas Kontrol (XI-A)

Nomor	Nama Siswa	Skor
1	ABR	9
2	ADR	7
3	AHG	5
4	ANS	9
5	ARJ	5
6	AYR	5
7	BMS	4
8	CNR	8
9	DEL	8
10	DOP	9
11	ESM	6
12	ESR	6
13	FEN	6
14	FFY	7
15	HLS	8
16	ITP	8
17	JUS	9
18	JTL	9
19	LDA	8
20	MAG	8
21	MHD	8
22	MUS	8
23	MOS	6
24	NRD	6
25	RPN	6
26	RWS	5
27	RDK	6
28	ROV	5
29	SUD	6
30	STH	6
31	SOL	6
32	SRH	4
33	SAH	8
34	WAW	9
35	WLA	8
36	YSD	8
37	SYA	5

Data di deskripsikan untuk memperoleh gambaran tentang karakteristik variabel penelitian. Deskripsi data menyajikan nilai tertinggi, nilai terendah, mean, standar deviasi, modus, median, variansi dan rentang data.

Tabel 21

Data Hasil Belajar Matematika Siswa (postes)
Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan

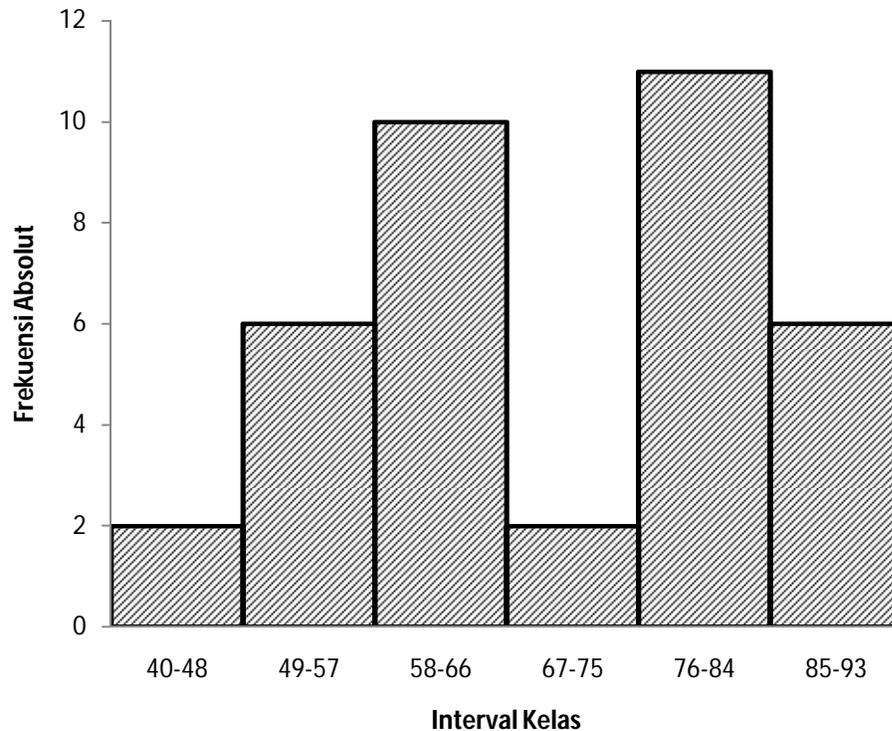
Distribusi	Nilai
Nilai Maksimum	90
Nilai Minimum	40
Rentangan	50
Banyak Kelas	6
Panjang Kelas	8
Mean	69,78
Median	68,5
Modus	80,64
Standar Deviasi	6,08
Jumlah Sampel	37
$\sum X_i$	2540

Tabel 22

Distribusi Frekuensi (Postes) Hasil Belajar Matematika Siswa
Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidempuan

No	Kelas Interval	Frek. Absolut	Frek. Komulatif
1	85-93	6	16,22%
2	76-84	11	29,73%
3	67-75	2	5,40%
4	58-66	10	27,03%
5	49-57	6	16,22%
6	40-48	2	5,40%
Jumlah		37	100%

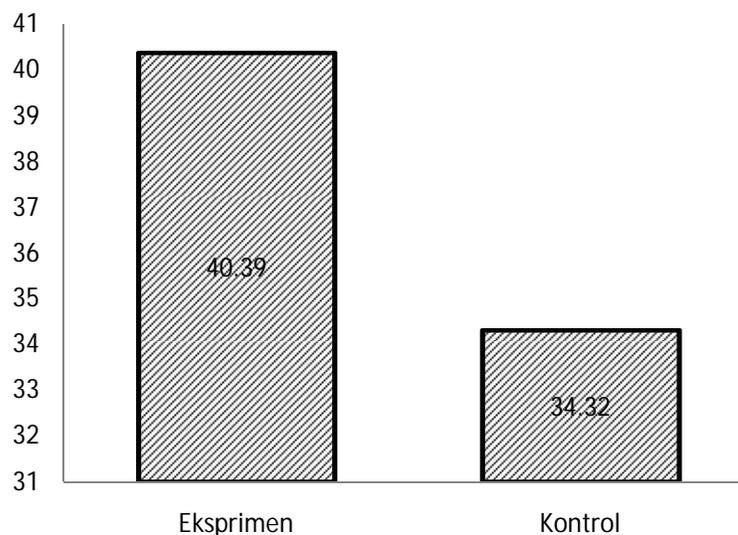
Gambar 4
Histogram Hasil Belajar Matematika Siswa (Postes)
Kelas Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan



Setelah dilakukan pembelajaran tanpa perlakuan model *Problem Based Instruction* di kelas kontrol kemudian dilakukan postes sehingga diperoleh nilai rata-rata hasil belajar matematika siswa adalah 34,32 dari nilai maksimal 50. Nilai tertinggi kelas kontrol adalah 90 dan nilai terendah adalah 40. Kemudian presentase hasil belajar matematika siswa kelas kontrol secara keseluruhan adalah 68,65%.

Data postes menunjukkan bahwa kedua kelas eksperimen dan kontrol memperoleh rata-rata nilai yang berbeda. Perbedaan nilai yang diperoleh kedua kelas dapat dilihat melalui histogram berikut:

Gambar 5
Histogram Nilai Hasil Belajar Matematika Siswa
Kelas Eksprimen (XI-B) dan Kontrol (XI-A) SMK S Panca Dharma



C. Uji Persyaratan Analisis

1. Uji Persyaratan Analisis Data Awal (Pretes)

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh dari masing-masing kelas eksperimen maupun kontrol berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus chi-kuadrat dan dibantu dengan menggunakan program komputer. Hasil perhitungan uji normalitas kedua kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 23 sebagai berikut:

Tabel 23
 Hasil Uji Normalitas Data Awal (Pretes)

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}
Eksprimen	8,314	9,488
Kontrol	2,792	7,815

Suatu data dikatakan berdistribusi normal jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan $dk = k-3$ dan taraf signifikansi 5%. Dari data di atas dapat dilihat bahwa X_{hitung}^2 kedua kelas eksperimen dan kontrol lebih kecil dari X_{tabel}^2 dengan dk untuk kelas eksperimen = $k-3 = 7 - 3 = 4$ dan untuk kelas kontrol $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai awal sampel mempunyai variansi yang homogen (sama). Di bawah ini adalah hasil perhitungan uji homogenitas dengan nilai tabelnya.

Tabel 24
Hasil Uji Homogenitas Varians

Distribusi	F_{hitung}	F_{tabel}
Uji Homogenitas	1,508	1,69

F_{hitung} diperoleh dengan membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil. Varians terbesar data adalah 360,8108 dan varians terkecil 239,1892. Data dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga diperoleh $1,508 < 1,69$ artinya kedua kelas eksperimen dan kontrol mempunyai varians yang sama.

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Analisis yang digunakan adalah uji-t untuk melihat apakah kedua kelas eksperimen dan kontrol tidak mempunyai perbedaan rata-rata dapat dilihat pada tabel 25 berikut ini.

Tabel 25
Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Distribusi	t _{hitung}	t _{table}
Perbedaan dua rata-rata	1,20	1,980

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa $1,20 < 1,980$ yang berarti kedua sampel tidak memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan. Analisis data awal diperoleh kesimpulan bahwa kedua kelas eksperimen dan kontrol memiliki data yang normal, homogeny/memiliki varians yang sama dan tidak memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan. Hal ini berarti bahwa kedua kelas eksperimen dan kontrol pada penelitian ini berangkat dari kondisi yang sama.

2. Uji Persyaratan Analisis Data Akhir (postes)

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari masing-masing kelas eksperimen dan kontrol masih berdistribusi normal setelah dilakukan model pembelajaran *Problem Based Instruction* pada kelas eksperimen dan pembelajaran seperti biasa pada kelas kontrol. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan rumus khi-kuadrat dan dibantu dengan menggunakan program komputer. Hasil perhitungan uji normalitas kedua kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 26 sebagai berikut:

Tabel 26
Hasil Uji Normalitas Data Akhir (Postes)

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}
Eksprimen	5,58	7,815
Kontrol	4,20	7,815

Suatu data dikatakan berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan $dk = k-3$ dan taraf signifikansi 5%. Dari data di atas dapat dilihat bahwa X^2_{hitung} kedua kelas eksperimen dan kontrol lebih kecil dari X^2_{tabel} dengan dk untuk kelas eksperimen = $k-3 = 6 - 3 = 3$ dan untuk kelas kontrol $dk=k - 3 = 6 - 3 = 3$, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas eksperimen setelah diberi perlakuan tetap berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai awal sampel mempunyai variansi yang homogen (sama). Di bawah ini adalah hasil perhitungan uji homogenitas dengan nilai tabelnya.

Tabel 27
Hasil Uji Homogenitas Varians

Distribusi	F_{hitung}	F_{tabel}
Uji Homogenitas	1,62	1,69

F_{hitung} diperoleh dengan membandingkan varians terbesar dengan varians terkecil. Varians terbesar data adalah 239,7898 dan varians terkecil 148,0058. Suatu data dikatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga diperoleh $1,62 < 1,69$ artinya kedua kelas eksperimen dan kontrol

setelah dilakukan model pembelajaran *Problem Based Instruction* dan model pembelajaran seperti biasa masih mempunyai varians yang sama.

D. Pengujian Hipotesis

Setelah diberikan perlakuan terhadap kedua kelas Kontrol dan Eksprimen bahwa kedua kelas masih berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama, maka dapat dilanjutkan dengan uji-t. Dengan rumus sebagai berikut:

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

Kriteria pengujian adalah H_a diterima apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Dengan peluang $\left(1 - \frac{1}{2}a\right)$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_a jika t mempunyai harga-harga lain. Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$, artinya rata-rata hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* tidak lebih baik dari rata-rata hasil belajar matematika siswa tanpa menggunakan model *Problem Based Instruction*.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$, artinya rata-rata hasil belajar matematika siswa pada materi pokok matriks dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* lebih baik dari rata-rata hasil belajar matematika siswa tanpa menggunakan model *Problem Based Instruction*. Untuk perhitungan hasil pengujian hipotesis, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 28
Hasil Uji Hipotesis Kelas Eksprimen dan Kontrol

Kelompok	N	Mean	S_i^2	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksprimen	38	84,55	239,7898	12,21	1,980
Kontrol	37	69,78	148,0085		

Dari data diatas terlihat bahwa t_{hitung} berada diantara t_{tabel} artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $12,21 > 1,980$ yang menunjukkan H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK Swasta Panca Dharma Padangsidempuan.

E. Pembahasan Hasil Penelitian

Dalam model pembelajaran *Problem Based Instruction* siswa bebas berinteraksi dengan teman satu kelompoknya sehingga antara kelompok dapat saling berbagi pengetahuan yang dimiliki. Dalam model pembelajaran *Problem Based Instruction* ketika dilakukan presentasi kelas siswa menjadi lebih semangat belajar dan lebih berani untuk mengutarakan pendapatnya sehingga terjalin komunikasi antara anggota kelompok dan antara kelompok.

Ketika siswa dapat saling berinteraksi baik dengan guru atau dengan sesama siswa dan pemberian stimulus yang baik akan meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Dalam kegiatan penelitian, peneliti dapat melihat bahwa siswa antusias ketika dilakukan model pembelajaran *Problem Based Instruction*. Peneliti dapat melihat bahwa siswa lebih santai dalam belajar, santai dalam arti siswa tidak tegang siswa mau berbagi pendapat dengan anggota kelompoknya

dan siswa mau saling berbagi sehingga kekompakan siswa semakin kuat. Ketika diadakan presentasi kelas siswa lebih hati-hati dalam penyampaian pendapat dan siswa benar-benar mencari jawaban yang benar dari setiap masalah yang diberikan kepada kelompoknya setiap kelompok tidak mau dikatakan *bad team* akan tetapi setiap kelompok merasa senang apabila dikatakan *super team*.

Setelah pemberian masalah belajar matematika untuk diselesaikan siswa dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* dapat dilihat semangat kelas eksperimen. Setelah pemberian masalah belajar matematika peneliti memberikan postes terhadap kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol hasil postes menunjukkan bahwa nilai siswa meningkat dan berada di atas nilai standar kelulusan materi pokok matriks pada kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Instruction* dimana nilai standar kelulusan materi untuk materi ini adalah 60. Hal ini sejalan dengan teori *vygotsky* yang menyatakan bahwa:

Dalam pembelajaran lebih memperhatikan interaksi peserta didik dalam penyelesaian tugas dengan strategi yang efektif dan lebih merespon apa yang mereka pelajari. Pembelajaran lebih ditekankan kepada pengorganisasian situasi kelas dan menerapkan strategi pembelajaran yang memungkinkan peserta didik saling berinteraksi dengan temannya, peserta didik dan guru serta menstimulus keterlibatan peserta didik melalui pemecahan masalah-masalah yang membutuhkan kehadiran orang lain (guru atau panutan teman sebaya yang lebih memahami masalah) memberi bantuan disaat mereka mengalami kesulitan.¹

Kedua kelas eksperimen dan kontrol berangkat dari kondisi awal yang sama, setelah dilakukan model pembelajaran *Problem Based Instruction* di kelas eksperimen nilai rata-rata hasil belajar matematika siswa meningkat dari 69,5

¹Irzani dan Alkusaeri, *Pengembangan Program Pembelajaran Matematika, Studi Praktis dengan Pendekatan Problem Solving* (Banjarnegara: Sukses Mandiri Press, 2013), hlm. 10.

menjadi 84,55. Sedangkan kelas kontrol tidak jauh berada pada kondisi tetap. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Instruction* dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar matematika siswa.

Setelah dianalisis hasil dari postes, kedua kelas yang beranjak dari kondisi yang sama setelah diberikan pembelajaran dengan model *Problem Based Instruction* dan mempunyai perbedaan rata-rata yang signifikan. Hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji-t diperoleh hasil $t_{hitung} =$ kemudian $t_{tabel} =$ yang menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima yang menyatakan model pembelajaran *Problem Based Instruction* memberikan hasil yang baik terhadap hasil belajar matematika siswa.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan hasil perhitungan uji-t ternyata terdapat pengaruh yang signifikan antara kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari mean antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Instruction* lebih tinggi dari mean tanpa perlakuan model pembelajaran *Problem Based Instruction* pada materi pokok matriks di kelas XI SMK Swasta Panca Dharma Padangsidimpuan. Setelah dilakukan pengujian hipotesis dengan rumus uji-t ternyata perbedaan mean tersebut menunjukkan terdapat pengaruh rata-rata yang signifikan. Oleh sebab itu hasil penelitian yang diperoleh disarankan agar proses pembelajaran dilakukan dengan model *Problem Based Instruction* karena memberikan pengaruh rata-rata yang signifikan dan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

F. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini sudah dilakukan dengan sungguh-sungguh dan penuh kehati-hatian. Peneliti melaksanakan proses penelitian sesuai dengan prosedur penelitian yang telah direncanakan lebih awal. Penelitian ini sudah direncanakan dengan matang melalui bantuan dosen pembimbing dan guru-guru bidang studi matematika di lokasi penelitian agar hasil penelitian memperoleh hasil yang sempurna. Peneliti menggunakan tes berbentuk pilihan ganda (*multiple choice*) untuk melihat hasil belajar matematika siswa, namun sebagai apa pun tes yang dipergunakan dapat mengukur hasil belajar matematika siswa tetapi ke objektifan hasil penelitian tergantung pada siswa.

Meskipun peneliti melihat siswa sangat antusias ketika berlangsung model pembelajaran *Problem Based Instruction* tapi peneliti tidak bisa menjamin bahwa hasil penelitian 100% dipengaruhi model pembelajaran *Problem Based Instruction* karena peneliti masih mengalami keterbatasan yaitu:

1. Meskipun sudah diawasi tapi peneliti tidak bisa menjamin apakah siswa mengerjakan pretes dan postes secara jujur.
2. Karena siswa mengetahui mereka sedang diteliti sehingga siswa bisa menjadi lebih semangat belajar karna tidak mau mempermalukan sekolahnya atau lebih malas karena siswa menganggap hasil dari penelitian tidak akan dimasukkan kenilai raport.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada Bab IV dapat disimpulkan bahwa hipotesis menunjukkan terdapat Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.

Hal ini berdasarkan perhitungan yang diperoleh dari hasil *posttest* bahwa median kelas eksperimen yaitu 81,83 lebih baik dari pada median kelas kontrol yaitu 68,5, modus kelas eksperimen yaitu 87,68 lebih baik dari pada modus kelas kontrol yaitu 80,64, standar deviasi kelas eksperimen yaitu 6,16 lebih baik dari pada kelas kontrol yaitu 6,08 dan rata-rata kelas eksperimen yaitu 84,55 lebih baik dari pada rata-rata kelas kontrol yaitu 69,78. Sedangkan hasil uji-t diperoleh $t_{hitung} 12,21 > t_{tabel} 1,980$ dengan masing-masing sampel 38 siswa untuk kelas eksperimen dan 37 siswa untuk kelas kontrol serta $dk = (n_1+n_2-2) = 73$ dengan taraf 1,980.

Dari hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai tes hasil belajar matematika dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* lebih baik dari pada tidak menggunakan model tersebut. Berarti dalam hal ini terdapat Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Materi Pokok Matriks di Kelas XI SMK S Panca Dharma Padangsidempuan.

B. Saran-saran

Dari kesimpulan di atas dapat pula peneliti memberikan saran-saran pada bagian akhir skripsi ini antara lain:

1. Bagi guru, sebagai bahan masukan dalam membimbing siswa terutama dalam meningkatkan hasil belajar dan juga model pembelajaran matematika dengan menggunakan *Problem Based Instruction* harus terus dikembangkan dan juga diterapkan pada bidang studi yang lain karena model ini memberikan pengaruh yang positif kepada siswa.
2. Bagi siswa, diharapkan agar lebih aktif dan giat dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan hasil belajar yang lebih baik untuk masa depan.
3. Bagi kepala sekolah, sebagai bahan masukan dalam membina guru-guru untuk memperluas model-model pembelajaran dalam proses belajar mengajar, khususnya pada pembelajaran matematika.
4. Bagi peneliti, diharapkan dapat memberikan wawasan, ilmu pengetahuan dan pengalaman dalam penelitian sebagai bekal untuk menjadi guru yang profesional. Dan bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat mempergunakan hasil penelitian ini sebagai kajian untuk diadakannya penelitian lebih lanjut tentang model *Problem Based Instruction* terhadap variabel maupun jenis penelitian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- A.M, Sardiman. *Interaksi Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, 2003.
- Arikunto, Suharsimi. *Manajemen Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 2003.
- _____, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta : Rineka Cipta, 2003.
- _____, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2005.
- Daradjat, Zakiyah. *Metode Khusus Pengajaran Agama Islam*, Jakarta: Bumi Aksara, 2004.
- Departemen Agama RI, *Al-qur'an Terjemah*, Jakarta : Pena Pundi Aksara, 2002.
- Dimiyati dan Mudjiono. *Belajardan Pembelajaran*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Djamarah, Syaiful Bahridan Aswan Zain. *Strategi Pembelajaran*, Jakarta : Rineka Cipta, 2006.
- Hakim, Lukmanul. *Perencanaan Pengajaran*, Bandung : Wacana Prima, 2007.
- Irjani dan Alkusaeri. *Pengembangan Program Pembelajaran Matematika*, Banjarnegara : Sukses Mandiri Press, 2013.
- Istarani. *58 Model Pembelajaran Inovatif*, Medan : Media Persada, 2011.
- Jihad, Asep dan Abdul Haris. *Evaluasi Pembelajaran*, Yogyakarta : Multi Pressindo, 2013.

- Kanginan, Marthen. *Matematika*, Bandung : Grafindo Media Pratama, 2007.
- Ketut, Dewa. *Bimbingan dan Penyuluhan Belajar di Sekolah*, Surabaya : Usaha Nasional, 1983.
- Kunandar. *Guru Profesional*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2009.
- Lembaga Bimbingan Belajar UGAMA, *Matematika; Logic The Quickest and Easiest Solution*, Yogyakarta : Logic, 2010.
- Nasution, S. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*, Jakarta : PT Bina Aksara, 1982.
- Nizar Rangkuti, Ahmad. *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Bandung: Citapustaka Media, 2014.
- Purwanto, M. Ngalim. *Prinsip-Prinsip Evaluasi Pendidikan*, Bandung : Remaja Rosdakarya, 2002.
- R, Soedjadi. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, Jakarta : Depdikbud, 2000.
- Rusman. *Model-model Pembelajaran*, Jakarta : PT. Grafindo Persada, 2013.
- S, Sudjarwo. *Beberapa Aspek Pengembangan Sumber Belajar*, Jakarta : Medyatama Sarana Perkasa, 1989.
- Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta : Prenada Media Group, 2006.
- Slameto. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*, Jakarta : Rineka Cipta, 2003.
- Soemanto, Wasty. *Psikologi Pendidikan*, Jakarta : PT. Rineka Cipta, 2006.
- Sudjana, Nana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2001.
- Suprijono, Agus. *Cooperative Learning*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2013.
- Syafaruddin. *Pendidikan dan Transformasi Sosial*, Bandung : Citapustaka Media Perintis, 2009.

Syah, Muhibbin. *Psikologi Belajar*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2003.

Tim MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika. *Common Text Book Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung : JICA Universitas Pendidikan Indonesia, 2001.

V, Wiratna, dkk. *Statistika untuk Penelitian*, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2011.

Zuriah, Nurul. *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan; Teori dan Aplikasi*, Jakarta : Bumi Aksara, 2007.

Lampiran 1 :Pretes sebelum diuji cobakan

PRETES

A. Petunjuk Pengisian

Nama :

Kelas :

1. Berilah tandasilang (X) pada salah satu huruf a, b, c dan d yang benar
2. Jawaban hanya boleh dipilih satu saja

B. Soal

1. Dibawah ini yang merupakan pengertian matriks adalah . . .
 - a. Kumpulan angka
 - b. Susunan bilangan dalam bentuk persegi panjang yang disusun menurut baris dan kolom
 - c. Sederetan angka
 - d. Susunan angka menurut baris dan kolom
2. Susunan bilangan dalam bentuk persegi panjang yang disusun menurut baris dan kolom merupakan definisi dari . . .
 - a. Invers
 - b. Matriks
 - c. Determinan
 - d. Deret bilangan
3. Dibawah ini merupakan jenis-jenis matriks, kecuali . . .
 - a. Matriks baris
 - b. Matriks kolom

c. Matriks nol

d. Matriks angka

4. Hasil kali matriks $A \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 0 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 & 30 \\ 35 & -27 \end{pmatrix}$ Matriks A adalah

a. $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$

b. $\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}$

c. $\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}$

d. $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$

5. Manakah dari jawaban berikut yang termasuk dalam contoh matriks baris . .

a. $A = (3 \ 2), B = (1 \ -3 \ 0)$

b. $P = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

c. $0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

d. $M = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}, N = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

6. Manakah dibawah ini, sifat-sifat yang berlaku pada matriks penjumlahan . . .

- a. Negatif
- b. Komutatif
- c. Positif
- d. Negasi

7. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, hitunglah hasil dari $a + b$. . .

- a. $\begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$

8. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, tentukan ab . . .

- a. $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 6 & 30 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 11 & 25 \end{pmatrix}$
- c. $5 \begin{pmatrix} 11 & \\ & 11 \end{pmatrix}$
- d. $5 \begin{pmatrix} 11 & \\ & 11 \end{pmatrix}$

9. Jika $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ maka determinan A adalah . . .

a. $\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$ b. $\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ab - dc$

c. $\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = da - bc$ d. $\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = bc - da$

10. Apabila matriks, determinannya tidak sama dengan nol ($ad - bc \neq 0$) dikatakan .

- ..
- a. Notasi
- b. Determinan

c. Positif

d. Invers

11. Diketahui matriks $2 \begin{pmatrix} -a & b+2 \\ c-4 & d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & b+c \\ 8 & 2d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -7 \\ -4 & a-1 \end{pmatrix}$

Nilai $a + b + c + d$ adalah

- a. -11 b. -9 c. -8 d. -7

12. Dengan menggunakan sifat-sifat perkalian matriks, manakah yang sama dengan $(A + B)^2$?

- a. $A^2 + 2AB + B^2$ c. $A^2 + 2BA + B^2$
b. $A^2 + AB + BA + B^2$ d. $A(A+B) + B(A+B)$

13. Jika $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ dan matriks C memenuhi $AC=B$, maka

$\det C = \dots\dots$

- a. 1 b. 6 c. 9 d. 11

14. Jika $A = \begin{pmatrix} a & b \\ b & x \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} bx & a \\ b & x \end{pmatrix}$ maka jumlah semua akar persamaan

$\det A = \det B$ adalah

- a. $\left[\frac{a^2}{b} \right] - 2(a-b)$
b. $\left[\frac{b^2}{a} \right] - 2(a-b)$
c. $\left[\frac{a^2}{b} \right] - 2(b-a)$
d. $\left[\frac{b^2}{a} \right] - 2(b-a)$

15. Manakah dibawah ini yang merupakan jenis-jenis matriks . . .

- a. Matriksangka
b. Matriksimpunan
c. MatriksIdentitas
d. Matriksnotasi

Lampiran 2: kunci jawaban pretes sebelum diuji cobakan

JawabanPretes

1. b
2. b
3. d
4. b
5. a
6. b
7. a
8. c
9. a
10. d
11. b
12. b
13. d
14. c
15. c

Lampiran3 :Postes sebelum diuji cobakan

POSTES

A. Petunjuk Pengisian

Nama :

Kelas :

1. Berilah tandasilang (X) pada salah satu huruf a, b, c dan d yang benar
2. Jawaban hanya boleh dipilih satu saja

B. Soal

1. Diberikan merupakan pemaparan dari jenis-jenis matriks, kecuali . . .

- a. Matriks baris terdiri dari satu baris
- b. Matriks kolom terdiri dari satu kolom
- c. Matriks nol adalah matriks yang semua elemennya 0
- d. Matriks pangkat terdiri dari angka

2. A^t adalah transpose dari A. Jika $C = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$

$B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$ dan $C = C^{-1}$ determinan dari matriks $A^t B$ adalah

- a. -196 b. -1888 c. 1888 d. 196

3. Jika $MN = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ dan $N = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$ maka $M = \dots\dots$

- a. $\begin{pmatrix} \frac{1}{4} & \frac{-1}{2} \\ \frac{-1}{8} & \frac{-3}{4} \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} \frac{3}{4} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} \frac{-3}{4} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

4. Menurut perkiraan anda, manakah jawaban yang paling tepat. Jika,

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ maka determinannya } A \text{ adalah } \dots$$

a. $\det A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = ad - bc$ b. $\det A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = ab - dc$

c. $\det A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = da - bc$ d. $\det A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = bc - da$

5. Susunan bilangan dalam bentuk persegi panjang yang disusun menurut baris dan kolom merupakan definisi dari . . .

- a. Matriks
- b. Invers
- c. Determinan
- d. Deret bilangan

6. Kerjakan! Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ maka, tentukan $ab \dots$

a. $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 6 & 30 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 11 & 25 \end{pmatrix}$ c. $5 \begin{pmatrix} 11 & \\ & 11 \end{pmatrix}$ d. $5 \begin{pmatrix} 11 & \\ & \end{pmatrix}$

7. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, operasikan hasil dari $a - b$

a. $\begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} -4 & 2 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$

8. Dibawahini, yang merupakan formulasidari Invers $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ adalah . . .

a. $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} -b & c \\ -c & a \end{pmatrix}$ c. $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} -b & d \\ -c & a \end{pmatrix}$

b. $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} -b & d \\ a & -c \end{pmatrix}$ d. $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$

9. Putuskan! Hasil dari det $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ berikutini, manakah yang benar . . .

- a. 1
- b. 3
- c. 2
- d. 4

10. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, hitunglah hasil dari $a + b$. . .

a. $\begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$

11. Jika untuk matriks $P = \begin{pmatrix} 2 & a \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ dan $Q = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ berlaku $PQ = QP$ maka $a =$. . .

- a. 12
- b. 9
- c. 4
- d. -12

12. Untuk nilai-nilai x dan y yang memenuhi $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 2 & -5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 9 \end{pmatrix}$ berlaku $x - y =$. . .

- a. 6
- b. 3
- c. 1
- d. 0

13. Matriks yang memenuhi $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ adalah

a. $\begin{pmatrix} -6 & -5 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 6 & -5 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$

b. $\begin{pmatrix} -6 & -5 \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$

14. Jika $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ maka determinan $(AB)^{-1} =$

- a. -2 b. -1 c. 1 d. 2

15. $M = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 7 & 8 \\ 6 & 5 & 9 \end{pmatrix}$ maka harga determinan matriks M adalah:

- a. 25 b. 0 c. 10 d. -15

Lampiran4 :kunci jawaban postes sebelum diuji cobakan

JawabanPostes

1. d
2. d
3. b
4. a
5. a
6. c
7. d
8. d
9. c
10. a
11. d
12. d
13. a
14. c
15. d

Lampiran 5 :Pretes setelah diuji cobakan

PRETES

C. Petunjuk Pengisian

Nama :

Kelas :

3. Berilah tandasilang (X) pada salah satu huruf a, b, c dan d yang benar
4. Jawaban hanya boleh dipilih satu saja

D. Soal

7. Dibawah ini yang merupakan pengertian matriks adalah . . .

- e. Kumpulan angka
- f. Susunan bilangan dalam bentuk persegi panjang yang disusun menurut baris dan kolom
- g. Sederetan angka
- h. Susunan angka menurut baris dan kolom

8. Susunan bilangan dalam bentuk persegi panjang yang disusun menurut baris dan kolom merupakan definisi dari . . .

- e. Invers
- f. Matriks
- g. Determinan
- h. Deret bilangan

9. Hasil kali matriks $A \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 0 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 & 30 \\ 35 & -27 \end{pmatrix}$ Matriks A adalah

$$e. \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$$

$$f. \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}$$

$$g. \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}$$

$$h. \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$$

10. Manakah dari jawaban berikut yang termasuk dalam contoh matriks baris . .

$$b. A = (3 \ 2), B = (1 \ -3 \ 0)$$

$$b. P = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$c. 0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$d. M = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}, N = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

11. Manakah di bawah ini, sifat-sifat yang berlaku pada matriks penjumlahan . . .

e. Negatif

f. Komutatif

g. Positif

h. Negasi

$$6. \text{ Jika matriks } A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \text{ hitunglah hasil dari } a + b \dots$$

a. $\begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$

7. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, tentukan $AB \dots$

11 25 a. $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 6 & 30 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 11 & 25 \end{pmatrix}$ c. $5 \begin{pmatrix} 11 & \\ & 11 \end{pmatrix}$ d. $5 \begin{pmatrix} & 11 \\ 27 & \end{pmatrix}$

8. Jika $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ maka determinan A adalah \dots

a. $\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$ b. $\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ab - dc$

c. $\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = da - bc$ d. $\det A = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = bc - da$

9. Apabila matriks, determinannya tidak sama dengan nol ($ad - bc \neq 0$) dikatakan \dots

a. Notasi

b. Determinan

c. Positif

d. Invers

10. Dengan menggunakan sifat-sifat perkalian matriks, manakah yang sama dengan $(A + B)^2$?

a. $A^2 + 2AB + B^2$

c. $A^2 + 2BA + B^2$

b. $A^2 + AB + BA + B^2$

d. $A(A+B) + B(A+B)$

Lampiran 6: Kunci jawaban pretes setelah diuji cobakan

JawabanPretes

1. b
2. b
3. b
4. a
5. b
6. a
7. c
8. a
9. d
10. b

Lampiran7 :Postes setelah diuji cobakan

POSTES

C. Petunjuk Pengisian

Nama :

Kelas :

3. Berilah tandasilang (X) pada salah satu huruf a, b, c dan d yang benar
4. Jawaban hanya boleh dipilih satu saja

D. Soal

10. Diberikan merupakan pemaparan dari jenis-jenis matriks, kecuali . . .

- e. Matriks baris terdiri dari satu baris
- f. Matriks kolom terdiri dari satu kolom
- g. Matriks nol adalah matriks yang semua elemennya 0
- h. Matriks skalar terdiri dari angka

11. Menurut perkiraan anda, manakah jawaban yang paling tepat. Jika,

$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ maka determinannya A adalah . . .

a. $\det A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = ad - bc$ b. $\det A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = ab - dc$

c. $\det A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = da - bc$ d. $\det A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = bc - da$

12. Susunan bilangan dalam bentuk persegi panjang yang

disusun menurut baris dan kolom merupakan definisi dari . . .

e. Matriks

f. Invers

g. Determinan

h. Deret bilangan

13. Kerjakan! Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ maka, tentukan $ab \dots$

11 25 a. $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 6 & 30 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 7 & 10 \\ 11 & 25 \end{pmatrix}$ c. $5 \begin{pmatrix} 11 \\ 11 \end{pmatrix}$ d. $5 \begin{pmatrix} 11 \end{pmatrix}$
27

14. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, operasikan hasil dari $a - b$

a. $\begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} -4 & 2 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$

15. Di bawah ini, yang merupakan formula dari Invers $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ adalah . . .

c. $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} -b & c \\ -c & a \end{pmatrix}$ c. $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} -b & d \\ -c & a \end{pmatrix}$

d. $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} -b & d \\ a & -c \end{pmatrix}$ d. $A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$

16. Putuskan! Hasil dari $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ berikut ini, manakah yang benar . . .

e. 1

f. 3

g. 2

h. 4

17. Jika matriks $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, hitunglah hasil dari $a + b$. . .

a. $\begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$

18. Untuk nilai-nilai x dan y yang memenuhi $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 2 & -5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 9 \end{pmatrix}$ berlaku $x - y = \dots$

b. 6

b. 3

c. 1

d. 0

19. $M = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 7 & 8 \\ 6 & 5 & 9 \end{pmatrix}$ maka harga determinan matriks M adalah:

a. 25

b. 0

c. 10

d. -15

Lampiran8 :Kunci jawaban postes setelah diuji cobakan

JawabanPostes

1. d
2. a
3. a
4. c
5. d
6. d
7. c
8. a
9. d
10. d

Lampiran 9: Uji validitas pretes

HASIL UJI COBA SOAL PRETES

No	Nama Siswa	Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	AND	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
2	ASR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	ARI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	AZI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
5	BES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	BOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
7	CHA	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
8	DED	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
9	ESB	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
10	FAH	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
11	HEN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	IRF	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
13	IZD	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
14	JWT	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
15	KRA	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
16	LNH	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
17	MOR	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
18	NUH	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
19	NUS	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
20	OCH	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
21	PNJ	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
22	PUT	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1

23	RAI	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
24	ZND	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	Jumlah	17	20	17	18	18	21	16	18	18	17	17	19	18	19	16
	<i>r_{hitung}</i>	0,43	0,45	0,24	0,72	0,56	0,44	0,60	0,41	0,44	0,47	0,24	0,46	0,21	0,13	-0,05

Lampiran 10:

Perhitungan realibilitas dilakukan dengan menggunakan belahan awal akhir.

Realibilitas Pretes

No	Nama Siswa	Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	AND	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	12
2	ASR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
3	ARI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
4	AZI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	12
5	BES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	13
6	BOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	13
7	CHA	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12
8	DED	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	9
9	ESB	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	10
10	FAH	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	9
11	HEN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
12	IRF	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	11
	X	10	11	10	10	10	11	9	10	10	11	8	10	10	8	6	144

No	Nama Siswa	Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
13	IZD	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13
14	JWT	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11
15	KRA	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	9
16	LNH	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	9

17	MOR	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
18	NUH	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5
19	NUS	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7
20	OCH	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13
21	PNJ	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	12
22	PUT	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
23	RAI	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	13
24	ZND	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14
	Y	7	9	7	8	8	10	7	8	8	6	9	9	8	11	10	125

Perhitungan realibilitas

																	Σ
X	10	11	10	10	10	11	9	10	10	11	8	10	10	8	6		144
Y	7	9	7	8	8	10	7	8	8	6	9	9	8	11	10		125
xy	70	99	70	80	80	110	63	80	80	66	72	90	80	88	60		1188
x ²	100	121	100	100	100	121	81	100	100	121	64	100	100	64	36		1408
y ²	49	81	49	64	64	100	49	64	64	36	81	81	64	121	100		1067

$$r_{xy} = \frac{24(1188) - (144)(125)}{\sqrt{\{24(1408) - 20736\}\{24(1067) - 15625\}}}$$

$$= \frac{10512}{\sqrt{\{33792 - 20736\}\{25608 - 15625\}}}$$

$$= \frac{10512}{\sqrt{\{13056\}\{9983\}}}$$

$$= \frac{10512}{\sqrt{130338048}}$$

$$= \frac{10512}{11416,57}$$

$$= 0,9207$$

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_{11}}{1 + r_{11}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2 \times 0,9207}{1+0,9207} \\ &= \frac{1,84}{1,9207} \\ &= 0,96 \end{aligned}$$

Dari perhitungan realibilitas keudian dikonsultasikan ke nilai r_{tabel} dimana nilai $r_{\text{tabel}} = 0,404$ sehingga $r_{\text{tabel}} < r_{\text{hitung}}$, maka dapat disimpulkan bahwa tes reliabel.

Lampiran 11:

Perhitungan Daya Beda Soal Pretes

A. Skor dan Nilai yang Diperoleh Siswa

No	Nama Siswa	Skor Prolehan Siswa	Nilai
1	AND	12	80
2	ASR	14	93,3
3	ARI	14	93,3
4	AZI	12	80
5	BES	13	86,7
6	BOB	13	86,7
7	CHA	12	80
8	DED	9	60
9	ESB	10	66,67
10	FAH	9	60
11	HEN	15	100
12	IRF	11	73,3
13	IZD	13	86,7
14	JWT	11	73,3
15	KRA	9	60
16	LNH	9	60
17	MOR	11	73,3
18	NUH	5	33,3
19	NUS	7	46,7
20	OCH	13	86,7
21	PNJ	12	80
22	PUT	8	53,3
23	RAI	13	86,7

24	ZND	14	93,3
----	-----	----	------

Nilai siswa diperoleh dari :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor prolehan}}{\text{jumlah butir soal}} \times 100$$

B. Rangking Siswa

No	Nama Siswa	Skor Prolehan Siswa	Nilai
1	HEN	15	100
2	ASR	14	93,3
3	ARI	14	93,3
4	ZND	14	93,3
5	BES	13	86,7
6	BOB	13	86,7
7	IZD	13	86,7
8	OCH	13	86,7
9	RAI	13	86,7
10	AND	12	80
11	AZI	12	80
12	CHA	12	80
13	PNJ	12	80
14	IRF	11	73,3
15	JWT	11	73,3
16	MOR	11	73,3
17	ESB	10	66,67

18	DED	9	60
19	FAH	9	60
20	KRA	9	60
21	LNH	9	60
22	PUT	8	53,3
23	NUS	7	46,7
24	NUH	5	33,3

C. Siswa Kelompok Atas

No	Nama Siswa	Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	HEN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	ASR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	ARI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
4	ZND	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	BES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	BOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
7	IZD	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	OCH	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
9	RAI	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
10	AND	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
11	AZI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
12	CHA	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
	Jumlah	12	12	11	12	11	11	11	11	11	10	10	11	9	9	7

D. Siswa kelompok bawah

No	Nama Siswa	Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	PNJ	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1

14	IRF	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
15	JWT	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
16	MOR	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
17	ESB	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
18	DED	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
19	FAH	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
20	KRA	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
21	LNH	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
22	PUT	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
23	NUS	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
24	NUH	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	Jumlah	5	8	6	6	7	10	5	7	7	7	7	8	9	10	9

E. Daya beda soal

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Soal nomor 1

$$D = \frac{12}{12} - \frac{5}{12} = 0,58$$

Soal nomor 2

$$D = \frac{12}{12} - \frac{8}{12} = 0,33$$

Soal nomor 3

$$D = \frac{11}{12} - \frac{6}{12} = 0,41$$

Soal nomor 4

$$D = \frac{12}{12} - \frac{6}{12} = 0,5$$

Soal nomor 5

$$D = \frac{11}{12} - \frac{7}{12} = 0,33$$

Soal nomor 6

$$D = \frac{11}{12} - \frac{10}{12} = 0,08$$

Soal nomor 7

$$D = \frac{11}{12} - \frac{5}{12} = 0,5$$

Soal nomor 8

$$D = \frac{11}{12} - \frac{7}{12} = 0,33$$

Soal nomor 9

$$D = \frac{11}{12} - \frac{7}{12} = 0,33$$

Soal nomor 10

$$D = \frac{10}{12} - \frac{7}{12} = 0,25$$

Soal nomor 11

$$D = \frac{10}{12} - \frac{7}{12} = 0,25$$

Soal nomor 12

$$D = \frac{11}{12} - \frac{8}{12} = 0,25$$

Soal nomor 13

$$D = \frac{9}{12} - \frac{9}{12} = 0$$

Soal nomor 14

$$D = \frac{9}{12} - \frac{10}{12} = -0,08$$

Soal nomor 15

$$D = \frac{7}{12} - \frac{9}{12} = -0,16$$

Nomor Item Soal	D	Interpretasi
-----------------	---	--------------

1	0,58	Baik
2	0,33	Cukup
3	0,41	Baik
4	0,5	Baik
5	0,33	Cukup
6	0,08	Jelek
7	0,5	Baik
8	0,33	Cukup
9	0,33	Cukup
10	0,25	Cukup
11	0,25	Cukup
12	0,25	Cukup
13	0	Jelek
14	-0,08	Tidak Baik
15	-0,16	Tidak Baik

Lampiran 12:

Tingkat Kesukaran Pretes

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Soal nomor 1	Soal nomor 2	Soal nomor 3	Soal nomor 4	Soal nomor 5
$P = \frac{17}{24}$	$P = \frac{20}{24}$	$P = \frac{17}{24}$	$P = \frac{18}{24}$	$P = \frac{18}{24}$
= 0,70	= 0,83	= 0,70	= 0,75	= 0,75
Soal nomor 6	Soal nomor 7	Soal nomor 8	Soal nomor 9	Soal nomor 10
$P = \frac{21}{24}$	$P = \frac{16}{24}$	$P = \frac{18}{24}$	$P = \frac{18}{24}$	$P = \frac{17}{24}$
= 0,87	= 0,66	= 0,75	= 0,75	= 0,70
Soal nomor 11	Soal nomor 12	Soal nomor 13	Soal nomor 14	Soal nomor 15
$P = \frac{17}{24}$	$P = \frac{19}{24}$	$P = \frac{18}{24}$	$P = \frac{19}{24}$	$P = \frac{16}{24}$
= 0,70	= 0,79	= 0,75	= 0,79	= 0,66

Nomor Item Soal	P	Interpretasi
1	0,70	Sedang
2	0,83	Mudah
3	0,70	Sedang
4	0,75	Mudah
5	0,75	Mudah
6	0,87	Mudah
7	0,66	Sedang
8	0,75	Mudah
9	0,75	Mudah
10	0,70	Sedang
11	0,70	Sedang
12	0,79	Mudah

13	0,75	Mudah
14	0,79	Mudah
15	0,66	Sedang

Lampiran 13: Uji validitas postes

HASIL UJI COBA SOAL POSTES

No	Nama Siswa	Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	AND	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
2	ASR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	ARI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	AZI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	BES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	BOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	CHA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	DED	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
9	ESB	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
10	FAH	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
11	HEN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
12	IRF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
13	IZD	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
14	JWT	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
15	KRA	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
16	LNH	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
17	MOR	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
18	NUH	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
19	NUS	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
20	OCH	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
21	PNJ	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
22	PUT	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1

23	RAI	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
24	ZND	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	Jumlah	18	22	17	19	17	22	16	14	20	18	20	20	19	21	21
	<i>r_{hitung}</i>	0,58	0,33	0,41	0,5	0,33	0,08	0,5	0,33	0,33	0,25	0,25	0,25	0	-0,08	-0,16

18	NUH	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5
19	NUS	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	9
20	OCH	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13
21	PNJ	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	13
22	PUT	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
23	RAI	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	13
24	ZND	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14
	Y	7	11	7	9	7	10	7	4	10	6	11	9	8	11	10	127

Perhitungan realibilitas

																	Σ
X	11	11	10	10	10	12	9	10	10	12	9	11	11	10	11		157
Y	7	11	7	9	7	10	7	4	10	6	11	9	8	11	10		127
xy	77	121	70	90	70	120	63	40	100	72	99	99	88	110	110		1329
x ²	121	121	100	100	100	144	81	100	100	144	81	121	121	100	121		1655
y ²	49	121	49	81	49	100	49	16	100	36	121	81	64	121	100		1137

$$r_{xy} = \frac{24(1329) - (157)(127)}{\sqrt{\{24(1655) - 24649\}\{24(1137) - 16129\}}}$$

$$= \frac{31896 - 19939}{\sqrt{\{39720 - 24649\}\{27288 - 16129\}}}$$

$$= \frac{11957}{\sqrt{\{15071\}\{11159\}}}$$

$$= \frac{11957}{\sqrt{168177289}}$$

$$= \frac{11957}{12689,32}$$

$$= 0,922$$

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_{11}}{2}$$

$$= \frac{2 \times 0,922}{1 + 0,922}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1,844}{1,922} \\ &= 0,96 \end{aligned}$$

Dari perhitungan realibilitas kemudian dikonsultasikan ke nilai r_{tabel} dimana nilai $r_{\text{tabel}} = 0,404$ sehingga $r_{\text{tabel}} < r_{\text{hitung}}$, maka dapat disimpulkan bahwa tes reliabel.

Lampiran 15:

Perhitungan Daya Beda soal Postes

A. Skor dan nilai yang diperoleh siswa

No	Nama Siswa	Skor Prolehan Siswa	Nilai
1	AND	12	80
2	ASR	15	100
3	ARI	15	100
4	AZI	15	100
5	BES	15	100
6	BOB	15	100
7	CHA	15	100
8	DED	10	66,7
9	ESB	10	66,7
10	FAH	9	60
11	HEN	14	93,3
12	IRF	12	80
13	IZD	13	86,7
14	JWT	12	80
15	KRA	9	60
16	LNH	9	60
17	MOR	11	73,3
18	NUH	5	33,3
19	NUS	9	60
20	OCH	14	93,3
21	PNJ	13	86,7
22	PUT	9	60
23	RAI	13	86,7
24	ZND	14	93,3

Nilai siswa diperoleh dari :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor prolehan}}{\text{jumlah butir soal}} \times 100$$

B. Rangking siswa

No	Nama Siswa	Skor Prolehan Siswa	Nilai
1	ASR	15	100
2	ARI	15	100
3	AZI	15	100
4	BES	15	100
5	BOB	15	100
6	CHA	15	100
7	HEN	14	93,3
8	OCH	14	93,3
9	ZND	14	93,3
10	IZD	13	86,7
11	PNJ	13	86,7
12	RAI	13	86,7
13	AND	12	80
14	IRF	12	80
15	JWT	12	80
16	MOR	11	73,3
17	DED	10	66,7
18	ESB	10	66,7
19	FAH	9	60
20	KRA	9	60
21	LNH	9	60
22	NUS	9	60

23	PUT	9	60
24	NUH	5	33,3

C. Siswa kelompok atas

No	Nama Siswa	Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ASR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	ARI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	AZI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	BES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	BOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	CHA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	HEN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
8	OCH	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
9	ZND	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	IZD	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
11	PNJ	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
12	RAI	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
	Jumlah	12	12	11	12	11	12	11	9	12	10	12	11	11	12	12

D. Siswa kelompok bawah

No	Nama Siswa	Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	AND	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
14	IRF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
15	JWT	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
16	MOR	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
17	DED	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
18	ESB	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1

19	FAH	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
20	KRA	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
21	LNH	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
22	NUS	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
23	PUT	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
24	NUH	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	Jumlah	6	10	6	7	6	10	5	5	8	8	8	9	8	9	9

E. Daya Beda

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Soal nomor 1 Soal nomor 2 Soal nomor 3 Soal nomor 4 Soal nomor 5

$$D = \frac{12}{12} - \frac{6}{12} = 0,5$$

$$D = \frac{12}{12} - \frac{10}{12} = 0,16$$

$$D = \frac{11}{12} - \frac{6}{12} = 0,41$$

$$D = \frac{12}{12} - \frac{7}{12} = 0,41$$

$$D = \frac{11}{12} - \frac{6}{12} = 0,41$$

Soal nomor 6 Soal nomor 7 Soal nomor 8 Soal nomor 9 Soal nomor 10

$$D = \frac{12}{12} - \frac{10}{12} = 0,16$$

$$D = \frac{11}{12} - \frac{5}{12} = 0,5$$

$$D = \frac{9}{12} - \frac{5}{12} = 0,33$$

$$D = \frac{12}{12} - \frac{8}{12} = 0,33$$

$$D = \frac{10}{12} - \frac{8}{12} = 0,16$$

Soal nomor 11 Soal nomor 12 Soal nomor 13 Soal nomor 14 Soal nomor 15

$$D = \frac{12}{12} - \frac{8}{12} = 0,33$$

$$D = \frac{11}{12} - \frac{9}{12} = 0,16$$

$$D = \frac{11}{12} - \frac{8}{12} = 0,25$$

$$D = \frac{12}{12} - \frac{9}{12} = 0,25$$

$$D = \frac{12}{12} - \frac{9}{12} = 0,25$$

Nomor Item Soal	D	Interpretasi
1	0,5	Baik
2	0,16	Jelek
3	0,41	Baik
4	0,41	Baik
5	0,41	Baik

6	0,16	Jelek
7	0,5	Baik
8	0,33	Cukup
9	0,33	Cukup
10	0,16	Jelek
11	0,33	Cukup
12	0,16	Jelek
13	0,25	Cukup
14	0,25	Cukup
15	0,25	Cukup

Lampiran 16:

Tingkat Kesukaran Postes

$$P = \frac{B}{Js}$$

Soal nomor 1 Soal nomor 2 Soal nomor 3 Soal nomor 4 Soal nomor 5

$$P = \frac{18}{24} = 0,75 \quad P = \frac{22}{24} = 0,91 \quad P = \frac{17}{24} = 0,70 \quad P = \frac{19}{24} = 0,79 \quad P = \frac{17}{24} = 0,70$$

Soal nomor 6 Soal nomor 7 Soal nomor 8 Soal nomor 9 Soal nomor 10

$$P = \frac{22}{24} = 0,91 \quad P = \frac{16}{24} = 0,66 \quad P = \frac{14}{24} = 0,58 \quad P = \frac{20}{24} = 0,83 \quad P = \frac{18}{24} = 0,75$$

Soal nomor 11 Soal nomor 12 Soal nomor 13 Soal nomor 14 Soal nomor 15

$$P = \frac{20}{24} = 0,83 \quad P = \frac{20}{24} = 0,83 \quad P = \frac{19}{24} = 0,79 \quad P = \frac{21}{24} = 0,87 \quad P = \frac{21}{24} = 0,87$$

Nomor Item Soal	P	Interpretasi
1	0,75	Mudah
2	0,91	Mudah
3	0,70	Sedang
4	0,79	Mudah
5	0,70	Sedang
6	0,91	Mudah
7	0,66	Sedang
8	0,58	Sedang
9	0,83	Mudah

10	0,75	Mudah
11	0,83	Mudah
12	0,83	Mudah
13	0,79	Mudah
14	0,87	Mudah
15	0,87	Mudah

Lampiran 17 : Analisis Data Awal (Pretes)

Uji Normalitas

1. Kelas Kontrol

Pengujian kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dengan menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - f_h)^2}{f_h}$$

jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk = k-3=6-3=3$ dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal. Nilai yang diperoleh yaitu:

Data Pretes Hasil Belajar Matematika Siswa

Di Kelas Kontrol (XI-A)

No	Nama Siswa	Skor Perolehan	Nilai
1	ABR	9	90
2	ADR	7	70
3	AHG	6	60
4	ANS	9	90
5	ARJ	5	50
6	AYR	5	50
7	BMS	4	40
8	CNR	8	80
9	DEL	8	80
10	DOP	9	90
11	ESM	6	60
12	ESR	6	60
13	FEN	7	70
14	FFY	7	70
15	HLS	8	80
16	ITP	8	80
17	JUS	9	90
18	JTL	9	90
19	LDA	8	80
20	MAG	8	80
21	MHD	8	80
22	MUS	8	80
23	MOS	5	50
24	NRD	5	50

25	RPN	5	50
26	RWS	4	40
27	RDK	5	50
28	ROV	5	50
29	SUD	6	60
30	STH	6	60
31	SOL	6	60
32	SRH	4	40
33	SAH	7	70
34	WAW	7	70
35	WLA	7	70
36	YSD	7	70
37	SYA	6	60
			2470

Nilai diperoleh dengan rumus: $\frac{\text{skorperolehan}}{\text{skormaksimal}} \times 100$; Skor maksimal = 10

a. Rentangan = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 90 - 40$$

$$= 50$$

b. Banyak kelas = $1 + 3,3 \log (n)$

$$= 1 + 3,3 \log 37$$

$$= 1 + 3,3 (1,57)$$

$$= 1 + 4,87$$

$$= 5,87$$

$$= 6$$

c. Panjang kelas = $\frac{\text{Rentangan}}{\text{BanyakKelas}}$

$$= \frac{50}{6}$$

$$= 8,33 = 8$$

d. Mean (rata-rata)

$$\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$$

\bar{x} = mean/rata-rata

fi = frekuensi

xi = tanda kelas

No	Interval Kelas	f _i	x _i	f _i x _i
1	85-93	5	89	445
2	76-84	8	80	640
3	67-75	7	71	497
4	58-66	7	62	434
5	49-57	7	53	371
6	40-48	3	44	132
	Σ	37	399	2519

$$\bar{x} = \frac{2519}{37} = 68,08$$

e. Median (nilai tengah)

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

M_e = median

b= batas bawah kelas median

p= panjang kelas interval

n= banyaknya data

f = frekuensi kelas median

F= jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Interval Kelas	f _i	<i>Fkkm</i>	
40-48	3	3	
49-57	7	10	
58-66	7	17	
67-75	7	24	Kelas median
76-84	8	32	Kelas modus
85-93	5	37	

$$\begin{aligned} M_e &= 66,5 + 8 \left(\frac{\frac{1}{2} 37 - 17}{7} \right) \\ &= 66,5 + 8 \left(\frac{18,5 - 17}{7} \right) \\ &= 66,5 + 8 \left(\frac{1,5}{7} \right) \end{aligned}$$

$$= 66,5 + 1,71$$

$$= 68,21$$

f. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

M_o = modus

b = batas bawah kelas modus yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modus

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modus.

$$M_o = 75,5 + 8 \left(\frac{1}{1 + 3} \right)$$

$$= 75,5 + 8 \left(\frac{1}{4} \right)$$

$$= 75,5 + 2$$

$$= 77,5$$

g. Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_i(x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

x_i	f_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
89	3	20.92	437.60	2188.01
80	7	11.92	142.06	1136.49
71	7	2.92	8.52	59.64
62	7	6.08	36.98	258.86
53	8	15.08	227.44	1592.07
44	5	24.08	579.90	1739.70
	37	81	1432.50	6974.76

$$SD = \sqrt{\frac{6974,76}{37}}$$

$$= 6,08$$

Tabel Distribusi Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval Nilai	Batas Nyata Atas	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	F_i	F_h
	93,5	1.8514	0.4678			

85 – 93				0.0848	5	3.1376
	84,5	1.1959	0.383			
76 – 84				0.1776	8	6.5712
	75,5	0.5404	0.2054			
67 – 75				0.1616	7	5.9792
	66,5	-0.115	0.0438			
58 – 66				0.2356	7	8.7172
	57,5	-0.771	0.2794			
49 – 57				0.1428	7	5.2836
	48,5	-1.426	0.4222			
40 – 48				0.059	3	2.183
	39,5	-2.082	0.4812			

Z-Score diperoleh dengan rumus $Z_i = \frac{x-\mu}{\sigma}$

Keterangan: x = batas nyata atas

μ = rata-rata mean

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{93,5 - 68,08}{6,08} = 1.8514$$

$$Z_2 = \frac{84,5 - 68,08}{6,08} = 1.1959$$

$$Z_3 = \frac{75,5 - 68,08}{6,08} = 0.5404$$

$$Z_4 = \frac{66,5 - 68,08}{6,08} = -0.115$$

$$Z_5 = \frac{57,5 - 68,08}{6,08} = -0.771$$

$$Z_6 = \frac{48,5 - 68,08}{6,08} = -1.426$$

$$Z_7 = \frac{39,5 - 68,08}{6,08} = -2.082$$

f_i diperoleh dengan rumus: $f_i = \text{luas daerah} \times N$

$$f_1 = 0.0848 \times 37 = 3,1376$$

$$f_2 = 0.1776 \times 37 = 6,5712$$

$$f_3 = 0.1616 \times 37 = 5,9792$$

$$f_4 = 0.2356 \times 37 = 8,7172$$

$$f_5 = 0.1428 \times 37 = 5,2836$$

$$f_6 = 0.059 \times 37 = 2,183$$

$$X^2 = \frac{(5 - 3,1376)^2}{3,1376} + \frac{(8 - 6,5712)^2}{6,5712} + \frac{(7 - 5,9792)^2}{5,9792} + \frac{(7 - 8,7172)^2}{8,7172} + \frac{(7 - 5,2836)^2}{5,2836} + \frac{(3 - 2,183)^2}{2,183}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(1,8624)^2}{3,1376} + \frac{(1,4288)^2}{6,5712} + \frac{(1,0208)^2}{5,9792} + \frac{(-1,7172)^2}{8,7172} + \frac{(1,7164)^2}{5,2836} + \frac{(0,817)^2}{2,183} \\
&= 1,105 + 0,311 + 0,174 + 0,338 + 0,558 + 0,306 \\
&= 2,792 \\
x_{hitung}^2 &= 2,792 \text{ dan } x_{tabel}^2 = 7,815 \text{ jadi } x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2 \text{ yaitu } 2,792 < 7,185 \\
&\text{sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas kontrol berdistribusi normal.}
\end{aligned}$$

2. Kelas Eksprimen

Pengujian kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dengan menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - f_h)^2}{f_h}$$

jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 3 = 7 - 3 = 4$, dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal. Nilai yang diperoleh yaitu:

Data Hasil Belajar Matematika Siswa

Di Kelas Eksprimen (XI-B)

No	Nama Siswa	Skor	Nilai
1	ADM	6	60
2	ADY	6	60
3	AHR	6	60
4	AIS	6	60
5	ALS	8	80
6	ANS	8	80
7	ANY	8	80
8	APH	5	50
9	ASH	10	100
10	AYL	5	50
11	BDP	9	90
12	DAL	9	90
13	DRH	9	90
14	FNS	5	50
15	HDR	5	50
16	HOS	10	100
17	IPH	10	100
18	JEM	4	40
19	JIH	5	50
20	JLE	9	90

21	KHN	9	90
22	LNS	7	70
23	MHL	6	60
24	MSA	5	50
25	MRI	5	50
26	NIY	4	40
27	NVS	8	80
28	OAD	4	40
29	PRS	5	50
30	RAR	7	70
31	ROM	7	70
32	RNA	4	40
33	SFS	6	60
34	SAP	6	60
35	THI	7	70
36	TRB	5	50
37	WYS	4	40
38	ZLF	5	50
			2470

Nilai diperoleh dengan rumus: $\frac{\text{skorperolehan}}{\text{skormaksimal}} \times 100$; Skor maksimal = 10

a. Rentangan = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 100 - 40$$

$$= 60$$

b. Banyak kelas = $1 + 3,3 \log (n)$

$$= 1 + 3,3 \log 38$$

$$= 1 + 3,3 (1,58)$$

$$= 1 + 4,88$$

$$= 5,88 = 6$$

c. Panjang kelas = $\frac{\text{Rentangan}}{\text{BanyakKelas}}$

$$= \frac{60}{6} = 10$$

d. Mean (rata-rata) $\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$

\bar{x} = mean/rata-rata

fi = frekuensi

xi = tanda kelas

No	Banyak Kelas	f_i	x_i	$f_i x_i$
1	100-109	3	104,5	313,5
2	90-99	5	94,5	472,5
3	80-89	4	84,5	338
4	70-79	4	74,5	298
5	60-69	7	64,5	451,5
6	50-59	10	54,5	545
7	40-49	5	44,5	222,5
Σ	I = 10	38	521,5	2641

$$\bar{x} = \frac{2641}{38} = 69,5$$

e. Median (nilai tengah)

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

M_e = median

b= batas bawah kelas median

p= panjang kelas interval

n= banyaknya data

f = frekuensi kelas median

F = jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Banyak Kelas	f_i	$fkkm$
40-49	5	5
50-59	10	15
60-69	7	22
70-79	4	26
80-89	4	30
90-99	5	35
100-109	3	38

$$\begin{aligned}
M_e &= 59,5 + 10 \left(\frac{\frac{1}{2}38 - 15}{7} \right) \\
&= 59,5 + 10 \left(\frac{19 - 15}{7} \right) \\
&= 59,5 + 10 \left(\frac{4}{7} \right) \\
&= 59,5 + 5,71 \\
&= 65,21
\end{aligned}$$

f. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

M_o = modus

b = batas bawah kelas modus yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modus.

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modus.

$$\begin{aligned}
M_o &= 49,5 + 10 \left(\frac{5}{5 + 3} \right) \\
&= 49,5 + 10 \left(\frac{5}{8} \right) \\
&= 49,5 + 6,25 \\
&= 55,75
\end{aligned}$$

g. Standar Deviasi (SD)

x_i	f_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
104,5	3	35	1225	3675
94,5	5	25	625	3125
84,5	4	15	225	900
74,5	4	5	25	100
64,5	7	5	25	175
54,5	10	15	225	2250
44,5	5	25	625	3125

	38	125	2975	13350
--	----	-----	------	-------

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_i(x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{13350}{38}}$$

$$= 6,16$$

Tabel Distribusi Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval Nilai	Batas Nyata Atas	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	F_i	F_h
	109.5	2.13	0.4834			
100-109				0.0382	3	1.4516
	99.5	1.60	0.4452			
90-99				0.0898	5	3.4124
	89.5	1.07	0.3554			
80-89				0.1535	4	5.833
	79.5	0.53	0.2019			
70-79				0.2019	4	7.6722
	69.5	0	0			
60-69				0.2019	7	7.6722
	59.5	-0.53	0.2019			
50-59				0.1535	10	5.833
	49.5	-1.07	0.3554			
40-49				0.0898	5	3.4124
	39.5	-1.60	0.4452			

Z-Score diperoleh dengan rumus $Z_i = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Keterangan: x = batas nyata atas

μ = rata-rata mean

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{109,5 - 69,5}{6,16} = 2,13$$

$$Z_2 = \frac{99,5 - 69,5}{6,16} = 1,60$$

$$Z_3 = \frac{89,5 - 69,5}{6,16} = 1,07$$

$$Z_4 = \frac{79,5 - 69,5}{6,16} = 0,53$$

$$Z_5 = \frac{69,5 - 69,5}{6,16} = 0$$

$$Z_6 = \frac{59,5 - 69,5}{6,16} = -0,53$$

$$Z_7 = \frac{49,5 - 69,5}{6,16} = -1,07$$

$$Z_8 = \frac{39,5 - 69,5}{6,16} = -1,60$$

Untuk memperoleh nilai f_h dapat digunakan rumus $f_h = \text{luas daerah} \times N$

$$f_1 = 0.0382 \times 38 = 1.4516$$

$$f_2 = 0.0898 \times 38 = 3.4124$$

$$f_3 = 0.1535 \times 38 = 5.833$$

$$f_4 = 0.2019 \times 38 = 7.6722$$

$$f_5 = 0.2019 \times 38 = 7.6722$$

$$f_6 = 0.1535 \times 38 = 5.833$$

$$f_7 = 0.0898 \times 38 = 3.4124$$

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{(5 - 1,4516)^2}{1,4516} + \frac{(10 - 3,4124)^2}{3,4124} + \frac{(7 - 5,833)^2}{5,833} + \frac{(4 - 7,6722)^2}{7,6722} + \frac{(4 - 7,6722)^2}{7,6722} \\ &\quad + \frac{(5 - 5,833)^2}{5,833} + \frac{(3 - 3,4124)^2}{3,4124} \\ &= \frac{(1,5484)^2}{1,4516} + \frac{(1,5876)^2}{3,4124} + \frac{(-1,833)^2}{5,833} + \frac{(-3,6722)^2}{7,6722} + \frac{(-0,6722)^2}{7,6722} + \frac{(-0,833)^2}{5,833} + \frac{(-3,4124)^2}{3,4124} \\ &= 1,652 + 0,739 + 0,576 + 1,758 + 0,059 + 0,119 + 3,412 \\ &= 8,314 \end{aligned}$$

$X^2_{hitung} = 8,314$ dan $X^2_{tabel} = 9,488$ jadi $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ yaitu $8,314 < 9,488$ sehingga

dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen B berdistribusi normal.

Lampiran 18: Uji Homogenitas Varians Pretes

Perhitungan untuk melihat bahwa kelas kontrol homogen (mempunyai kemampuan/variens) yang sama dengan kelas eksperimen dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$s_1^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$F = \frac{\text{variansterbesar}}{\text{variansterkecil}}$$

Kriteria pengujian jika H_0 diterima jika $F \leq F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1)(n_2-1)}$. Dengan taraf nyata

5% dan dk pembilang = $(n_1 - 1)$ dan dk penyebut = $(n_2 - 1)$.

1. Perhitungan Varians untuk kelas kontrol

No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2
1	90	8100	11	60	3600	21	80	6400	31	60	3600
2	70	4900	12	60	3600	22	80	6400	32	40	1600
3	60	3600	13	70	4900	23	50	2500	33	70	4900
4	90	8100	14	70	4900	24	50	2500	34	70	4900
5	50	2500	15	80	6400	25	50	2500	35	70	4900
6	50	2500	16	80	6400	26	40	1600	36	70	4900
7	40	1600	17	90	8100	27	50	2500	37	60	3600
8	80	6400	18	90	8100	28	50	2500			
9	80	6400	19	80	6400	29	60	3600			
10	90	8100	20	80	6400	30	60	3600			
Σ										2470	173500

$$\begin{aligned}
 s_1^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{37(173500) - (2470)^2}{37(37-1)} \\
 &= \frac{6419500 - 6100900}{37(36)} \\
 &= \frac{318600}{1332} = 239,1892
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan varians untuk kelas eksperimen

No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2
----	-------	---------	----	-------	---------	----	-------	---------	----	-------	---------

1	60	3600	11	90	8100	21	90	8100	31	70	4900
2	60	3600	12	90	8100	22	70	4900	32	40	1600
3	60	3600	13	90	8100	23	60	3600	33	60	3600
4	60	3600	14	50	2500	24	50	2500	34	60	3600
5	80	6400	15	50	2500	25	50	2500	35	70	4900
6	80	6400	16	100	10000	26	40	1600	36	50	2500
7	80	6400	17	100	10000	27	80	6400	37	40	1600
8	50	2500	18	40	1600	28	40	1600	38	50	2500
9	100	10000	19	50	2500	29	50	2500			
10	50	2500	20	90	8100	30	70	4900			
Σ										2470	173900

$$\begin{aligned}
s_1^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
&= \frac{38(173900) - (2470)^2}{38(38-1)} \\
&= \frac{6608200 - 6100900}{38(37)} \\
&= \frac{507300}{1406} \\
&= 360,8108
\end{aligned}$$

$$F = \frac{360,8108}{239,1892} = 1,508$$

$$F_{hitung} = 1,508$$

$$F_{tabel} = 1,69$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,508 < 1,69$ maka H_0 diterima, artinya kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai varians yang sama atau homogen.

Lampiran 19: Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Untuk melihat bahwa kedua kelas eksperimen dan kontrol tidak memiliki perbedaan rata-rata dapat digunakan uji-t, yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

H_0 diterima apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dan $dk = (n_1+n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga yang lain.

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

$$= \sqrt{\frac{(37-1)239,1892 + (38-1)360,8108}{37+38-2}} \quad t_{hitung} = \frac{69,5 - 68,08}{\sqrt{\frac{1}{37} + \frac{1}{38}}}$$

$$= \sqrt{\frac{8610,811 + 13350}{73}} \quad t_{hitung} = \frac{1,42}{\sqrt{0,027 + 0,026}}$$

$$= \sqrt{\frac{21960,81}{73}} \quad t_{hitung} = \frac{1,42}{\sqrt{0,053}}$$

$$= \sqrt{300,833} \quad t_{hitung} = \frac{1,42}{1,18}$$

$$= 17,34 \quad t_{hitung} = 1,20$$

$$t_{tabel} = 1,980$$

Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $1,20 < 1,980$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Lampiran 20 : Analisis Data Akhir (Postes)

Uji Normalitas

3. Kelas Kontrol

Pengujian kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dengan menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - f_h)^2}{f_h}$$

jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk = k-3=6-3=3$ dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal. Nilai yang diperoleh yaitu:

Data Pretes Hasil Belajar Matematika Siswa

Di Kelas Kontrol (XI-A)

No	Nama Siswa	Skor Perolehan	Nilai
1	ABR	9	90
2	ADR	7	70
3	AHG	5	50
4	ANS	9	90
5	ARJ	5	50
6	AYR	5	50
7	BMS	4	40
8	CNR	8	80
9	DEL	8	80
10	DOP	9	90
11	ESM	6	60
12	ESR	6	60
13	FEN	6	60
14	FFY	7	70
15	HLS	8	80
16	ITP	8	80
17	JUS	9	90
18	JTL	9	90
19	LDA	8	80
20	MAG	8	80
21	MHD	8	80
22	MUS	8	80
23	MOS	6	60
24	NRD	6	60

25	RPN	6	60
26	RWS	5	50
27	RDK	6	60
28	ROV	5	50
29	SUD	6	60
30	STH	6	60
31	SOL	6	60
32	SRH	4	40
33	SAH	8	80
34	WAW	9	90
35	WLA	8	80
36	YSD	8	80
37	SYA	5	50
			2540

Nilai diperoleh dengan rumus: $\frac{\text{skorperolehan}}{\text{skormaksimal}} \times 100$; Skor maksimal = 10

h. Rentangan = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 90 - 40$$

$$= 50$$

i. Banyak kelas = $1 + 3,3 \log (n)$

$$= 1 + 3,3 \log 37$$

$$= 1 + 3,3 (1,57)$$

$$= 1 + 4,87$$

$$= 5,87$$

$$= 6$$

j. Panjang kelas = $\frac{\text{Rentangan}}{\text{BanyakKelas}}$

$$= \frac{50}{6}$$

$$= 8,33 = 8$$

k. Mean (rata-rata)

$$\bar{x} = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$$

\bar{x} = mean/rata-rata

fi = frekuensi

xi = tanda kelas

No	Interval Kelas	f_i	x_i	$f_i x_i$
1	85-93	6	89	534
2	76-84	11	80	880
3	67-75	2	71	142
4	58-66	10	62	620
5	49-57	6	53	318
6	40-48	2	44	88
	Σ	37	399	2582

$$\bar{x} = \frac{2582}{37} = 69,78$$

1. Median (nilai tengah)

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

M_e = median

b= batas bawah kelas median

p= panjang kelas interval

n= banyaknya data

f = frekuensi kelas median

F= jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Interval Kelas	f_i	<i>Fkkm</i>	
40-48	2	2	
49-57	6	8	
58-66	10	18	
67-75	2	20	Kelas median
76-84	11	31	Kelas modus
85-93	6	37	

$$\begin{aligned} M_e &= 66,5 + 8 \left(\frac{\frac{1}{2} 37 - 18}{2} \right) \\ &= 66,5 + 8 \left(\frac{18,5 - 18}{2} \right) \\ &= 66,5 + 8 \left(\frac{0,5}{2} \right) \end{aligned}$$

$$= 66,5 + 2$$

$$= 68,5$$

m. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

M_o = modus

b= batas bawah kelas modus yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p= panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modus

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modus.

$$M_o = 75,5 + 8 \left(\frac{9}{9 + 5} \right)$$

$$= 75,5 + 8 \left(\frac{9}{14} \right)$$

$$= 75,5 + 5,14$$

$$= 80,64$$

n. Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_i(x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

x_i	f_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
89	6	19,22	369,26	2215,58
80	11	10,22	104,37	1148,08
71	2	1,22	1,48	2,96
62	10	7,78	60,59	605,87
53	6	16,78	281,70	1690,17
44	2	25,78	664,80	1329,61
	37	81	1482,20	6992,27

$$SD = \sqrt{\frac{6992,27}{37}}$$

$$= 6,08$$

Tabel Distribusi Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval Nilai	Batas Nyata Atas	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	F_i	F_h
	93,5	1,7252	0,4573			

85 – 93				0,0996	6	3,6852
	84,5	1,0705	0,3577			
76 – 84				0,1986	11	7,3482
	75,5	0,4158	0,1591			
67 – 75				0,0681	2	2,5197
	66,5	-0,2389	0,091			
58 – 66				0,2223	10	8,2251
	57,5	-0,8936	0,3133			
49 – 57				0,1249	6	4,6213
	48,5	-1,5483	0,4382			
40 – 48				0,0479	2	1,7723
	39,5	-2,2029	0,4861			

Z-Score diperoleh dengan rumus $Z_i = \frac{x-\mu}{\sigma}$

Keterangan: x = batas nyata atas

μ = rata-rata mean

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{93,5 - 69,78}{6,08} = 1,7252$$

$$Z_2 = \frac{84,5 - 69,78}{6,08} = 1,0705$$

$$Z_3 = \frac{75,5 - 69,78}{6,08} = 0,4158$$

$$Z_4 = \frac{66,5 - 69,78}{6,08} = -0,2389$$

$$Z_5 = \frac{57,5 - 69,78}{6,08} = -0,8936$$

$$Z_6 = \frac{48,5 - 69,78}{6,08} = -1,5483$$

$$Z_7 = \frac{39,5 - 69,78}{6,08} = -2,2029$$

f_i diperoleh dengan rumus: $f_i = \text{luas daerah} \times N$

$$f_1 = 0,0996 \times 37 = 3,6852$$

$$f_2 = 0,1986 \times 37 = 7,3482$$

$$f_3 = 0,0681 \times 37 = 2,5197$$

$$f_4 = 0,2223 \times 37 = 8,2251$$

$$f_5 = 0,1249 \times 37 = 4,6213$$

$$f_6 = 0,0479 \times 37 = 1,7723$$

$$X^2 = \frac{(6 - 3,6852)^2}{3,6852} + \frac{(11 - 7,3482)^2}{7,3482} + \frac{(2 - 2,5197)^2}{2,5197} + \frac{(10 - 8,2251)^2}{8,2251} + \frac{(6 - 4,6213)^2}{4,6213} + \frac{(2 - 1,7723)^2}{1,7723}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(2,3148)^2}{3,6852} + \frac{(3,6518)^2}{7,3482} + \frac{(-0,5197)^2}{2,5197} + \frac{(1,7749)^2}{8,2251} + \frac{(1,3787)^2}{4,6213} + \frac{(0,2277)^2}{1,7723} \\
&= 1,454 + 1,815 + 0,107 + 0,383 + 0,411 + 0,029 \\
&= 4,20
\end{aligned}$$

$x_{hitung}^2 = 4,20$ dan $x_{tabel}^2 = 7,815$ jadi $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ yaitu $4,20 < 7,185$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas kontrol berdistribusi normal.

4. Kelas Eksprimen

Pengujian kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji chi-kuadrat dengan menggunakan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - f_h)^2}{f_h}$$

jika $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, dan taraf signifikansi 5%, maka distribusi populasi normal. Nilai yang diperoleh yaitu:

Data Hasil Belajar Matematika Siswa

Di Kelas Eksprimen (XI-B)

No	Nama Siswa	Skor	Nilai
1	ADM	8	80
2	ADY	8	80
3	AHR	8	80
4	AIS	8	80
5	ALS	9	90
6	ANS	9	90
7	ANY	9	90
8	APH	7	70
9	ASH	10	100
10	AYL	7	70
11	BDP	10	100
12	DAL	9	90
13	DRH	9	90
14	FNS	7	70
15	HDR	7	70
16	HOS	10	100
17	IPH	10	100
18	JEM	7	70
19	JIH	7	70
20	JLE	9	90

21	KHN	9	90
22	LNS	8	80
23	MHL	8	80
24	MSA	9	90
25	MRI	9	90
26	NIY	6	60
27	NVS	9	90
28	OAD	7	70
29	PRS	7	70
30	RAR	9	90
31	ROM	9	90
32	RNA	6	60
33	SFS	8	80
34	SAP	8	80
35	THI	8	80
36	TRB	7	70
37	WYS	5	50
38	ZLF	7	70
			3070

Nilai diperoleh dengan rumus: $\frac{\text{skorperolehan}}{\text{skormaksimal}} \times 100$; Skor maksimal = 10

h. Rentangan = nilai tertinggi – nilai terendah

$$= 100 - 50$$

$$= 50$$

i. Banyak kelas = $1 + 3,3 \log (n)$

$$= 1 + 3,3 \log 38$$

$$= 1 + 3,3 (1,58)$$

$$= 1 + 4,88$$

$$= 5,88 = 6$$

j. Panjang kelas = $\frac{\text{Rentangan}}{\text{BanyakKelas}}$

$$= \frac{50}{6} = 8,33 = 8$$

k. Mean (rata-rata) $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$

\bar{x} = mean/rata-rata

f_i = frekuensi

x_i = tanda kelas

No	Banyak Kelas	f_i	x_i	$f_i x_i$
1	95-103	4	98	392
2	86-94	12	91	1092
3	77-85	9	84	756
4	68-76	10	77	770
5	59-67	2	70	140
6	50-58	1	63	63
Σ	I = 8	38	483	3213

$$\bar{x} = \frac{3213}{38} = 84,55$$

1. Median (nilai tengah)

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

M_e = median

b= batas bawah kelas median

p= panjang kelas interval

n= banyaknya data

f = frekuensi kelas median

F = jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median.

Banyak Kelas	f_i	F_{kkm}
50-58	1	1
59-67	2	3
68-76	10	13
77-85	9	22
86-94	12	34
95-103	4	38

$$\begin{aligned}
M_e &= 76,5 + 8 \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot 38 - 13}{9} \right) \\
&= 76,5 + 8 \left(\frac{19 - 13}{9} \right) \\
&= 76,5 + 8 \left(\frac{6}{9} \right) \\
&= 76,5 + 5,33 \\
&= 81,83
\end{aligned}$$

m. Modus

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

M_o = modus

b = batas bawah kelas modus yaitu kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = panjang kelas interval

b_1 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modus.

b_2 = frekuensi kelas modus dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modus.

$$\begin{aligned}
M_o &= 85,5 + 8 \left(\frac{3}{3 + 8} \right) \\
&= 85,5 + 8 \left(\frac{3}{11} \right) \\
&= 85,5 + 2,18 = 87,68
\end{aligned}$$

n. Standar Deviasi (SD)

x_i	f_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
98	4	13,45	180,83	723,33
91	12	6,45	41,57	498,82
84	9	-0,552	0,31	2,75
77	10	7,55	57,04	570,42
70	2	14,55	211,78	423,56
63	1	21,55	464,52	464,52
483	38	63	956,04	2683,39

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_i(x_i - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{2683,39}{38}}$$

$$= 6,16$$

Tabel Distribusi Frekuensi Diharapkan dan Pengamatan

Interval Nilai	Batas Nyata Atas	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	F_i	F_h
	103,5	2,2548	0,4878			
95-103				0,1068	4	4,0584
	94,5	1,1837	0,381			
86-94				0,3372	12	12,8136
	85,5	0,1127	0,0438			
77-85				0,2851	9	10,8338
	76,5	-0,9583	0,3289			
68-76				0,1494	10	5,6772
	67,5	-2,0293	0,4783			
59-67				0,0698	2	2,6524
	58,5	-3,1003	0,4085			
50-58				0,0914	1	3,4732
	49,5	-4,1713	0,4999			

Z-Score diperoleh dengan rumus $Z_i = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Keterangan: x = batas nyata atas

μ = rata-rata mean

σ = standar deviasi

$$Z_1 = \frac{103,5 - 84,55}{6,16} = 2,2548$$

$$Z_2 = \frac{94,5 - 84,55}{6,16} = 1,1837$$

$$Z_3 = \frac{85,5 - 84,55}{6,16} = 0,1127$$

$$Z_4 = \frac{76,5 - 84,55}{6,16} = -0,9583$$

$$Z_5 = \frac{67,5 - 84,55}{6,16} = -2,0293$$

$$Z_6 = \frac{58,5 - 84,55}{6,16} = -3,1003$$

$$Z_7 = \frac{49,5 - 69,5}{6,16} = -4,1713$$

Untuk memperoleh nilai f_h dapat digunakan rumus $f_h = \text{luas daerah} \times N$

$$f_1 = 0,1068 \times 38 = 4,0584$$

$$f_2 = 0,3372 \times 38 = 12,8136$$

$$f_3 = 0,2851 \times 38 = 10,8338$$

$$f_4 = 0.1494 \times 38 = 5.6772$$

$$f_5 = 0.0698 \times 38 = 2.6524$$

$$f_6 = 0.0914 \times 38 = 3.4732$$

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{(4 - 4,0584)^2}{4,0584} + \frac{(12 - 12,8136)^2}{12,8136} + \frac{(9 - 10,8338)^2}{10,8338} + \frac{(10 - 5,6772)^2}{5,6772} + \frac{(2 - 2,6524)^2}{2,6524} \\ &\quad + \frac{(1 - 3,4732)^2}{3,4732} \\ &= \frac{(-0,0584)^2}{4,0584} + \frac{(-0,8136)^2}{12,8136} + \frac{(-1,8338)^2}{10,8338} + \frac{(4,3228)^2}{5,6772} + \frac{(-0,6524)^2}{2,6524} + \frac{(-2,4732)^2}{3,4732} \\ &= 0,001 + 0,052 + 0,310 + 3,292 + 0,160 + 1,761 \\ &= 5,58 \end{aligned}$$

$X^2_{hitung} = 5,58$ dan $X^2_{tabel} = 7,815$ jadi $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ yaitu $5,58 < 7,815$ sehingga

dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen berdistribusi normal.

Lampiran 21: Uji Homogenitas Varians Postes

Perhitungan untuk melihat bahwa kelas kontrol homogen (mempunyai kemampuan/variens) yang sama dengan kelas eksperimen dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$s_1^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$F = \frac{\text{variansterbesar}}{\text{variansterkecil}}$$

Kriteria pengujian jika H_0 diterima jika $F \leq F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1)(n_2-1)}$. Dengan taraf nyata

5% dan dk pembilang = $(n_1 - 1)$ dan dk penyebut = $(n_2 - 1)$.

3. Perhitungan Varians untuk kelas kontrol

No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2
1	90	8100	11	60	3600	21	80	6400	31	60	3600
2	70	4900	12	60	3600	22	80	6400	32	40	1600
3	50	2500	13	60	3600	23	60	3600	33	80	6400
4	90	8100	14	70	4900	24	60	3600	34	90	8100
5	50	2500	15	80	6400	25	60	3600	35	80	6400
6	50	2500	16	80	6400	26	50	2500	36	80	6400
7	40	1600	17	90	8100	27	60	3600	37	50	2500
8	80	6400	18	90	8100	28	50	2500			
9	80	6400	19	80	6400	29	60	3600			
10	90	8100	20	80	6400	30	60	3600			
Σ										2540	183000

$$\begin{aligned}
 s_1^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{37(183000) - (2540)^2}{37(37-1)} \\
 &= \frac{6771000 - 6451600}{37(36)} \\
 &= \frac{61258400}{1332} = 239,7898
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan varians untuk kelas eksperimen

No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2	No	x_i	x_i^2
----	-------	---------	----	-------	---------	----	-------	---------	----	-------	---------

1	80	6400	11	100	10000	21	90	8100	31	90	8100
2	80	6400	12	90	8100	22	80	6400	32	60	3600
3	80	6400	13	90	8100	23	80	6400	33	80	6400
4	80	6400	14	70	4900	24	90	8100	34	80	6400
5	90	8100	15	70	4900	25	90	8100	35	80	6400
6	90	8100	16	100	10000	26	60	3600	36	70	4900
7	90	8100	17	100	10000	27	90	8100	37	50	2500
8	70	4900	18	70	4900	28	70	4900	38	70	4900
9	100	10000	19	70	4900	29	70	4900			
10	70	4900	20	90	8100	30	90	8100			
Σ										3070	253500

$$\begin{aligned}
s_1^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
&= \frac{38(253500) - (3070)^2}{38(38-1)} \\
&= \frac{9633000 - 9424900}{38(37)} \\
&= \frac{208100}{1406} \\
&= 148,0085
\end{aligned}$$

$$F = \frac{239,7898}{148,0058} = 1,62$$

$$F_{hitung} = 1,62$$

$$F_{tabel} = 1,69$$

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,62 < 1,69$ maka H_0 diterima, artinya kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai varians yang sama atau homogen.

Lampiran 22: Uji Hipotesis

Untuk melihat hasil pengujian kedua kelas eksperimen dan kontrol, maka pengujian hipotesis dapat dihitung dengan menggunakan uji-t, yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

H_a diterima apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dan $dk = (n_1+n_2 - 2)$ dan tolak H_a jika t mempunyai harga-harga yang lain.

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

$$= \sqrt{\frac{(37 - 1)239,7898 + (38 - 1)148,0085}{37 + 38 - 2}} \quad t_{hitung} = \frac{84,55 - 69,78}{\sqrt{\frac{1}{37} + \frac{1}{38}}}$$

$$= \sqrt{\frac{8632,433 + 5476,316}{73}} \quad t_{hitung} = \frac{14,77}{\sqrt{0,027 + 0,026}}$$

$$= \sqrt{\frac{14108,75}{73}} \quad t_{hitung} = \frac{14,77}{\sqrt{0,053}}$$

$$= \sqrt{193,2705} \quad t_{hitung} = \frac{14,77}{1,21}$$

$$= 13,90 \quad t_{hitung} = 12,21$$

$$t_{tabel} = 1,980$$

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $12,21 > 1,980$ maka H_a diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan antara kedua kelas kontrol dan kelas eksperimen.

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMK Swasta Panca Dharma Padangsidempuan
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas : XI Akuntansi
 Pokok bahasan : Matriks
 Nama validator : Nurhidayah Daulay, S.Pd.
 Pekerjaan : Guru Matematika SMK Swasta Panca Dharma

B. Petunjuk

1. Saya mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

C. Skala Penilaian

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

D. Penilaian Ditinjau dari beberapa Aspek

NO	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
I	Format RPP				
	1. Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar kedalam indikator 2. Kesesuaian urutan indicator terhadap pencapaian kompetensi dasar 3. Kejelasan rumusan indikator 4. Kesesuaian antara banyaknya indicator dengan waktu yang disediakan				
II	Materi (isi) yang disajikan				
	1. Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indikator 2. Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan intelektual siswa				

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMK S Panca Dharma Padangsidempuan
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas : XI Akuntansi
 Pokok bahasan : Matriks
 Nama validator : Sri Wahyuni Harahap, S.Pd.
 Pekerjaan : Guru SD Negeri 200201

B. Petunjuk

1. Saya mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

C. Skala Penilaian

- 1 = Tidak valid
 2 = Kurang valid
 3 = Valid
 4 = Sangat valid

D. Penilaian Ditinjau dari beberapa Aspek

NO	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
I	Format RPP				
	5. Kesesuaian penjabaran kompetensi dasar kedalam indikator 6. Kesesuaian urutan indicator terhadap pencapaian kompetensi dasar 7. Kejelasan rumusan indikator 8. Kesesuaian antara banyaknya indicator dengan waktu yang disediakan				
II	Materi (isi) yang disajikan				
	3. Kesesuaian konsep dengan kompetensi dasar dan indikator 4. Kesesuaian materi dengan tingkat				

Lampiran 24: RPP Kelas Eksprimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

- A. Mata Pelajaran : Matematika
Mata Pelajaran : SMK S Panca Dharma Padangsidempuan
Kelas/Semester : XI/II (Dua)
Jurusan/Program Keahlian : Bisnis dan Manajemen/Akuntansi Keuangan
Tema Pelajaran : Matriks
Pertemuan ke- : 1 (Satu)
- B. Standar Kompetensi : Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks.
- C. Kompetensi Dasar : Menyebutkan defenisi matriks, mendeskripsikan jenis-jenis matriks, menentukan transpose matriks, dan menyelesaikan kesamaan dua matriks.
- D. Indikator : - Menyebutkan pengertian matriks.
- Menyebutkan jenis-jenis matriks.
- Menentukan transpose matriks.
- Menyelesaikan kesamaan dua matriks.
- E. Tujuan Pembelajaran : Setelah proses pembelajaran ini selesai, siswa diharapkan dapat :
1. Menyebutkan pengertian matriks.
 2. Menyebutkan jenis-jenis matriks.
 3. Menentukan transpose matriks.
 4. Menyelesaikan kesamaan dua matriks.
- F. Materi Pembelajaran : Defenisi matriks, jenis-jenis matriks, transpose, matriks, kesamaan dua matriks.

1. Pengertian Matriks

Matriks adalah susunan kumpulan bilangan yang berbentuk persegi panjang dan dinyatakan dalam baris dan kolom. Jika matriks A terdiri atas 4 baris dan 3 kolom, maka matriks A berordo 4×3 .

2. Jenis-jenis matriks

Jenis-jenis matriks ada beberapa macam, yaitu sebagai berikut :

a. Matriks baris

Adalah matriks yang hanya terdiri dari satu baris, secara umum, matriks baris berordo $m \times n$.

Contoh : $A = (3 \ 2)$, $B = (1 \ -3 \ 0)$

b. Matriks kolom

Adalah matriks yang hanya terdiri dari suatu kolom.

Contoh :

$$P = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

c. Matriks nol

Adalah suatu matriks yang semua elemennya adalah nol (0), matriks nol dilambangkan dengan 0.

Contoh :

$$0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

d. Matriks persegi

Adalah matriks yang banyak baris dan kolomnya sama.

Contoh :

$$M = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad N = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

e. Matriks diagonal

Adalah matriks persegi dimana elemen-elemen pada diagonal utamanya terdapat sebuah elemen bukan nol, sedangkan elemen diluar diagonal utamanya adalah nol.

Contoh :

$$D = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & -8 \end{pmatrix}, \quad Q = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

f. Matriks identitas

Adalah matriks diagonal dimana elemen pada diagonal utamanya adalah 1.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

g. Matriks segitiga atas

Adalah matriks diagonal dimana elemen-elemen yang berada di atas diagonal utamanya minimal ada satu elemen yang bukan nol.

Contoh :

$$P = \begin{pmatrix} -2 & 9 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad S = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

h. Matriks segitiga bawah

Adalah matriks diagonal dimana elemen-elemen yang berada di bawah diagonal utamanya minimal ada satu elemen yang bukan nol.

Contoh :

$$Q = \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}, \quad S = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Transpose Matriks

Transpose dari suatu matriks A adalah A^T adalah suatu matriks yang diperoleh dengan cara mengubah setiap baris menjadi kolom jika diberikan

$$A = \begin{pmatrix} a & b \end{pmatrix}, \quad \text{maka } A^T = \begin{pmatrix} a & c \end{pmatrix}$$

c d

b d

Transpose dari matriks A sebuah matriks baru yang disusun dengan menuliskan baris pertama A menjadi kolom pertama matriks baru.

4. Kesamaan Dua Matriks

Dua matriks dikatakan sama ($A = B$) jika dan hanya jika ordo kedua matriks sama dan elemen-elemen bersesuaian sama.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Maka matriks diatas dikatakan sama ($A = B$).

G. Alokasi Waktu : 120 menit (3 x 40 menit).

H. Model Pembelajaran : *Problem Based Instruction*

I. Metode Pembelajaran : Pengelompokan Belajar dan Pemecahan Masalah.

J. Kegiatan Pembelajaran :

FASE-FASE PEMBELAJARAN	PERILAKU GURU TERHADAP SISWA
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain

K. Penilaian : Bentuk Instrumen, uraian singkat.

No	Soal	Jawaban
1.	<p>Jelaskan apa yang dimaksud dengan :</p> <p>a. Matriks persegi</p> <p>b. Matriks diagonal</p> <p>Beserta masing-masing contoh</p>	<p>a. Matriks persegi adalah suatu matriks yang jumlah baris dan kolomnya sama.</p> <p>Contoh :</p> $M = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ <p>b. Matriks diagonal adalah matriks persegi dimana elemen-elemen pada diagonal utamanya terdapat sebuah elemen yang bukan 1, sedangkan elemen diluar diagonal utamanya adalah nol.</p> <p>Contoh :</p> $Q = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
2.	<p>Tentukan transpose dari matriks berikut :</p> <p>a. $A = \begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>c. $P = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$</p>	<p>a. $A^T = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -6 & 3 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $B^T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>c. $P^T = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 0 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$</p>
3.	<p>Diketahui matriks</p> $P = \begin{pmatrix} 2a & 5 \end{pmatrix}$	<p>$P = Q$</p> $\begin{pmatrix} 2a & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 & 5 \end{pmatrix}$

	$-8 \quad a + b$ $Q = \begin{pmatrix} -6 & 5 \\ -8 & 4 \end{pmatrix}$ <p>Jika $P = Q$, maka tentukanlah a dan b :</p>	$-8 \quad a + b \quad -8 \quad 4$ $2a = -6$ $a = -3$ $a + b = 4$ $-3 + b = 4$ $b = 4 + 3 = 7$ <p>jadi, $a = -3$ dan $b = 7$.</p>
--	--	--

L.Sumber belajar : - Buku paket matematika SMK
- Buku referensi lain yang relevan.

GURU BIDANG STUDI	Padangsidempuan, Mei 2014
<u>NURHIDAYAH DAULAY, S.Pd.</u>	MAHASISWA PENELITIAN
Nip. -	<u>EPRIANI PASARIBU</u>
	Nim. 10 330 0050

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

- A. Mata Pelajaran : Matematika
Mata Pelajaran : SMK S Panca Dharma Padangsidempuan
Kelas/Semester : XI/II (Dua)
Jurusan/Program Keahlian : Bisnis dan Manajemen/Akuntansi Keuangan
Tema Pelajaran : Matriks
Pertemuan ke- : 2 (Dua)
- B. Standar Kompetensi : Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks.
- C. Kompetensi Dasar : Menyelesaikan operasi matriks.
- D. Indikator : - Menyelesaikan penjumlahan matriks.
- Menyelesaikan pengurangan matriks.
- Menyelesaikan perkalian dua buah matriks.
- Menyelesaikan perkalian skalar dengan matriks.
- Menyelesaikan perpangkatan matriks persegi.
- E. Tujuan Pembelajaran : Setelah proses pembelajaran ini selesai, siswa diharapkan dapat :
1. Menyelesaikan penjumlahan matriks.
 2. Menyelesaikan pengurangan matriks.
 3. Menyelesaikan perkalian dua buah matriks.
 4. Menyelesaikan perkalian skalar dengan matriks.
 5. Menyelesaikan perpangkatan matriks persegi.
- F. Materi Pembelajaran : Operasi matriks : penjumlahan matriks, pengurangan matriks, perkalian dua buah matriks, perkalian skalar dengan matriks, perpangkatan matriks persegi.

1. Penjumlahan matriks.

Dua buah matriks bisa dijumlahkan apabila jumlah baris dan kolom pada matriks tersebut sama.

$$\text{Jika matriks } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix}$$

Maka kedua matriks ini dapat dijumlahkan dengan menjumlahkan setiap elemen-elemen yang bersesuaian atau seletak.

$$\text{Sehingga } A + B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a + k & b + l \\ c + m & d + n \end{pmatrix}$$

Sifat-sifat yang berlaku pada matriks :

a. Komutatif $\rightarrow A + B = B + A$

b. Asosiatif $\rightarrow (A + B) + C = A + (B + C)$

2. Pengurangan matriks.

Sama halnya pada penjumlahan, dua buah matriks bisa dikurangkan apabila jumlah baris dan jumlah kolom pada kedua matriks tersebut sama dengan kata lain matriks tersebut haruslah matriks persegi.

$$\text{Pengurangan matriks } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix}$$

Maka pengurangannya dapat ditentukan dengan :

$$A - B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - k & b - l \\ c - m & d - n \end{pmatrix}$$

3. Perkalian matriks dengan matriks.

Pada perkalian matriks, kita mengalikan tiap elemen pada baris matriks sebelah kiri dengan kolom matriks sebelah kanan lalu hasilnya dijumlahkan.

$$\text{Misalkan jika matriks } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$$

maka perkalian A dan B dapat ditentukan dengan persamaan.

$$AB = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ap + br & aq + bs \\ cp + dr & cq + ds \end{pmatrix}$$

$$c \quad d \quad r \quad s \quad cp + dr \quad cq + ds$$

Seperti halnya pada penjumlahan dan pengurangan matriks, perkalian matriks juga memiliki syarat tertentu yaitu : Dua buah matriks A dan B dapat dikalikan yaitu AB jika dan hanya jika banyak kolom pada matriks A sama dengan banyaknya baris pada matriks B.

Sifat – sifat perkalian matriks :

- a. Tidak komutatif $\rightarrow AB \neq BA$
- b. Distributif
 - $A (B + C) = AB + AC \rightarrow$ Distributif kiri.
 - $(B + C) A = BA + CA \rightarrow$ Distributif kanan.
- c. Asosiatif $\rightarrow A (BC) = (AB) C$
- d. Jika $AB = 0$ (Matriks 0) yaitu matriks yang sama elemennya = 0
- e. Bila $AB = AC$ belum tentu $B = C$.

4.Perkalian skalar dengan matriks.

Jika K adalah suatu bilangan real dan A adalah suatu matriks, maka KA adalah matriks yang diperoleh dengan mengalikan setiap elemen A dengan K, sehingga :

$$\begin{aligned} \text{Jika diketahui } A = \begin{pmatrix} a & b \\ b & d \end{pmatrix} \quad \text{maka, } KA &= k \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Sifat – sifat matriks skalar dengan matriks :

- a. $(q + r) A = qA + rA$
- b. $r (A + B) = rA + rB$
- c. $p (qA) = (pq) A$

5.Perpangkatan matriks persegi

Sebelum kita mengetahui apa itu perpangkatan matriks persegi terlebih dahulu kita harus mengetahui apa itu matriks persegi.

Yang dimaksud dengan matriks persegi yaitu suatu matriks yang apabila jumlah baris sama dengan jumlah kolom.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ k & l & m \end{pmatrix}$$

Dalam aljabar bilangan real, kita telah mempelajari bahwa perkalian bilang berulang dengan faktor-faktor yang sama dengan dinyatakan dalam bentuk bilangan berpangkat dengan pangkat positif.

Misalkan A bilangan real, maka :

$$a^2 = a \times a \quad (\text{dibaca "a" pangkat 2}).$$

$$a^3 = a \times a \times a \quad (\text{dibaca "a" pangkat 3}).$$

$$a^4 = a \times a \times a \times a \quad (\text{dibaca "a" pangkat 4}).$$

Berdasarkan uraian diatas perpangkatan suatu matriks persegi dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$a^2 = AA$$

$$a^3 = AA^2$$

$$a^4 = AA^3$$

dan sekitarnya.

G. Alokasi Waktu : 80 menit (2 x 40 menit).

H. Model Pembelajaran : *Problem Based Instruction*

I. Metode Pembelajaran : Pengelompokan Belajar dan Pemecahan Masalah.

J. Kegiatan Pembelajaran :

FASE-FASE PEMBELAJARAN	PERILAKU GURU TERHADAP SISWA
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat,

	melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan, menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model serta membantu mereka untuk menyampaikannya.

K.Penilaian : Bentuk Instrumen, uraian singkat.

No	Soal	Jawaban
1.	<p>Jika,</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ <p>Maka tentukanlah :</p> <p>a. $a + b$</p> <p>b. $2a + b$</p>	<p>a. $a + b = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $2a + b = 2 \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$</p> $\begin{pmatrix} 10 & 4 \\ 14 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & 10 \\ 16 & 10 \end{pmatrix}$
2.	<p>Diketahui matriks ,</p> $P = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ $Q = \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ <p>Tentukan :</p> <p>a. $P - Q$</p> <p>b. $P - 2Q$</p>	<p>a. $P - Q = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $P - 2Q = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$</p> $= \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & -10 \\ -6 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 13 \\ 12 & 10 \end{pmatrix}$

3.	Jika $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ Tentukan AB :	$A \cdot B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 1+4 & 3+8 \\ 3+8 & 9+16 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 5 & 11 \\ 11 & 25 \end{pmatrix}$
----	--	---

L.Sumber belajar

: - Buku paket matematika SMK

- Buku referensi lain yang relevan.

Padangsidimpuan, Mei 2014

GURU BIDANG STUDI

MAHASISWA PENELITIAN

NURHIDAYAH DAULAY, S.Pd.

EPRIANI PASARIBU

Nip. -

Nim. 10 330 0050

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

- A. Mata Pelajaran : Matematika
Mata Pelajaran : SMK S Panca Dharma Padangsidempuan
Kelas/Semester : XI/II (Dua)
Jurusan/Program Keahlian : Bisnis dan Manajemen/Akuntansi Keuangan
Tema Pelajaran : Matriks
Pertemuan ke- : 3 (Tiga)
- B. Standar Kompetensi : Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks.
- C. Kompetensi Dasar : Menyelesaikan determinan dan invers matriks.
- D. Indikator : - Menyelesaikan determinan matriks.
- Menyelesaikan invers matriks.
- E. Tujuan Pembelajaran : Setelah proses pembelajaran ini selesai, siswa diharapkan dapat :
1. Menyelesaikan determinan matriks.
 2. Menyelesaikan invers matriks.
- F. Materi Pembelajaran : Determinan dan invers matriks
1. Defenisi determinan matriks.

Misalkan A suatu matriks persegi berordo 2×2 yang secara umum dapat dituliskan sebagai berikut :

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{matrix} \rightarrow \text{diagonal sekunder.} \\ \rightarrow \text{diagonal utama.} \end{matrix}$$

Hasil kali elemen-elemen pada diagonal utama dikurangi dengan hasil kali diagonal elemen-elemen sekunder yaitu $(ad - bc)$ disebut determinan matriks A dan biasanya dinotasikan dengan $\det A$.

Berdasarkan uraian diatas, secara formal determinan matriks didefenisikan sebagai berikut :

$$\text{Jika } A = \begin{pmatrix} a & b \end{pmatrix} \text{ maka determinan A ditentukan oleh :}$$

$$\det A = \begin{vmatrix} c & d \\ a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

2. Invers matriks.

Defenisi :

Jika A dan B adalah matriks persegi yang berordo sama dan $AB = BA = I$, maka A disebut invers B, ditulis $A = B^{-1}$ dan B disebut invers A ditulis $B = A^{-1}$.

I disebut matriks identitas yang memiliki elemen $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

$$\text{Misalkan } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } AB &= \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15-14 & -6+6 \\ 35-35 & -14+15 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BA &= \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15-14 & 10-10 \\ -21+21 & -14+15 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I \end{aligned}$$

Maka matriks A dan B disebut saling invers karena, $AB = BA = I$

→ Menyelesaikan invers matriks berordo 2 x 2

Suatu matriks itu dikatakan memiliki invers apabila determinannya tidak sama dengan nol ($ad - bc \neq 0$)

$$\text{Misalkan } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

Maka invers matriks dapat dinyatakan dengan

$$\text{Invers } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ adalah } A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

$$\text{atau } A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

- G. Alokasi Waktu : 120 menit (3 x 40 menit).
 H. Model Pembelajaran : *Problem Based Instruction*
 I. Metode Pembelajaran : Pengelompokan Belajar dan Pemecahan Masalah.
 J. Kegiatan Pembelajaran :

FASE-FASE PEMBELAJARAN	PERILAKU GURU TERHADAP SISWA
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model serta membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain

- K. Penilaian : Bentuk Instrumen, uraian singkat.

No	Soal	Jawaban
1.	Diketahui matriks, $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ Tentukan det A	$\det A = \begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix}$ $= 4(2) - 3(2)$ $= 8 - 6$ $= 2$
2.	Jika $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$	a. $\det A = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{vmatrix}$ $= 3(5) - 2(7)$

	<p>Hitunglah :</p> <p>a. det A</p> <p>b. det B</p> <p>c. det A . det B</p>	$= 15 - 14$ $= 1$ <p>b. det B = $\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$</p> $= 4(3) - 5(2)$ $= 12 - 10$ $= 2$ <p>c. det A . det B = 1×2</p> $= 2$
--	--	---

3.	<p>Diketahui,</p> $A = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 7 \end{pmatrix}$ <p>Buktikan bahwa A dan B saling invers.</p>	$AB = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7+8 & 14-14 \\ -4+4 & 8-7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$ $BA = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7+8 & 2-2 \\ -28+28 & 8-7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$ <p>Jadi, terbukti bahwa A dan B saling invers karena $AB = BA = I$.</p>
4.	<p>Matriks, $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$</p>	$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{3(2) - 2(1)} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 1/2 & -1/2 \\ -1/4 & 3/4 \end{pmatrix}$

Lampiran 25: RPP Kelas Kontrol

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

- A. Mata Pelajaran : Matematika
Mata Pelajaran : SMK S Panca Dharma Padangsidempuan
Kelas/Semester : XI/II (Dua)
Jurusan/Program Keahlian : Bisnis dan Manajemen/Akuntansi Keuangan
Tema Pelajaran : Matriks
Pertemuan ke- : 1 (Satu)
- B. Standar Kompetensi : Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks.
- C. Kompetensi Dasar : Menyebutkan defenisi matriks, mendeskripsikan jenis-jenis matriks, menentukan transpose matriks, dan menyelesaikan kesamaan dua matriks.
- D. Indikator : - Menyebutkan pengertian matriks.
- Menyebutkan jenis-jenis matriks.
- Menentukan transpose matriks.
- Menyelesaikan kesamaan dua matriks.
- E. Tujuan Pembelajaran : Setelah proses pembelajaran ini selesai, siswa diharapkan dapat :
1. Menyebutkan pengertian matriks.
 2. Menyebutkan jenis-jenis matriks.
 3. Menentukan transpose matriks.
 4. Menyelesaikan kesamaan dua matriks.
- F. Materi Pembelajaran : Defenisi matriks, jenis-jenis matriks, transpose, matriks, kesamaan dua matriks.

1. Pengertian Matriks

Matriks adalah susunan kumpulan bilangan yang berbentuk persegi panjang dan dinyatakan dalam baris dan kolom. Jika matriks A terdiri atas 4 baris dan 3 kolom, maka matriks A berordo 4×3 .

2. Jenis-jenis matriks

Jenis-jenis matriks ada beberapa macam, yaitu sebagai berikut :

b. Matriks baris

Adalah matriks yang hanya terdiri dari satu baris, secara umum, matriks baris berordo $m \times n$.

Contoh : $A = (3 \ 2)$, $B = (1 \ -3 \ 0)$

b. Matriks kolom

Adalah matriks yang hanya terdiri dari suatu kolom.

Contoh :

$$P = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

c. Matriks nol

Adalah suatu matriks yang semua elemennya adalah nol (0), matriks nol dilambangkan dengan 0.

Contoh :

$$0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

d. Matriks persegi

Adalah matriks yang banyak baris dan kolomnya sama.

Contoh :

$$M = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad N = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

e. Matriks diagonal

Adalah matriks persegi dimana elemen-elemen pada diagonal utamanya terdapat sebuah elemen bukan nol, sedangkan elemen diluar diagonal utamanya adalah nol.

Contoh :

$$D = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & -8 \end{pmatrix}, \quad Q = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

f. Matriks identitas

Adalah matriks diagonal dimana elemen pada diagonal utamanya adalah 1.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

g. Matriks segitiga atas

Adalah matriks diagonal dimana elemen-elemen yang berada di atas diagonal utamanya minimal ada satu elemen yang bukan nol.

Contoh :

$$P = \begin{pmatrix} -2 & 9 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad S = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -6 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

h. Matriks segitiga bawah

Adalah matriks diagonal dimana elemen-elemen yang berada di bawah diagonal utamanya minimal ada satu elemen yang bukan nol.

Contoh :

$$Q = \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}, \quad S = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Transpose Matriks

Transpose dari suatu matriks A adalah A^T adalah suatu matriks yang diperoleh dengan cara mengubah setiap baris menjadi kolom jika diberikan

$$A = \begin{pmatrix} a & b \end{pmatrix}, \quad \text{maka } A^T = \begin{pmatrix} a & c \end{pmatrix}$$

c d

b d

Transpose dari matriks A sebuah matriks baru yang disusun dengan menuliskan baris pertama A menjadi kolom pertama matriks baru.

4. Kesamaan Dua Matriks

Dua matriks dikatakan sama ($A = B$) jika dan hanya jika ordo kedua matriks sama dan elemen-elemen bersesuaian sama.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Maka matriks diatas dikatakan sama ($A = B$).

I. Metode Pembelajaran : Konvensional (Tanya Jawab, Penugasan)

K. Kegiatan Pembelajaran :

TAHAP PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
1. Kegiatan Awal -Memotivasi siswa -Mengingat kembali materi yang telah dipelajari	10 menit
2. Kegiatan Inti -Guru memberikan stimulus berupa pemberian materi kepada siswa -Guru memberikan beberapa contoh soal dan beberapa orang siswa dengar -Siswa mengerjakan soal mengenai materi yang disampaikan guru -Siswa dan guru bersama-sama membahas jawaban soal	100 menit
3. Kegiatan Penutup -Siswa bersama-sama dengan guru membuat rangkuman materi -Guru memberikan PR kepada siswa	10 menit

K.Penilaian

: Bentuk Instrumen, uraian singkat.

No	Soal	Jawaban
1.	<p>Jelaskan apa yang dimaksud dengan :</p> <p>c. Matriks persegi</p> <p>d. Matriks diagonal</p> <p>Beserta masing-masing contoh</p>	<p>a. Matriks persegi adalah suatu matriks yang jumlah baris dan kolomnya sama.</p> <p>Contoh :</p> $M = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ <p>b. Matriks diagonal adalah matriks persegi dimana elemen-elemen pada diagonal utamanya terdapat sebuah elemen yang bukan 1, sedangkan elemen diluar diagonal utamanya adalah nol.</p> <p>Contoh :</p> $Q = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
2.	<p>Tentukan transpose dari matriks berikut :</p> <p>b. $A = \begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>c. $P = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}$</p>	<p>a. $A^T = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -6 & 3 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $B^T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>c. $P^T = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$</p>

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

- A. Mata Pelajaran : Matematika
Mata Pelajaran : SMK S Panca Dharma Padangsidempuan
Kelas/Semester : XI/II (Dua)
Jurusan/Program Keahlian : Bisnis dan Manajemen/Akuntansi Keuangan
Tema Pelajaran : Matriks
Pertemuan ke- : 2 (Dua)
- B. Standar Kompetensi : Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks.
- C. Kompetensi Dasar : Menyelesaikan operasi matriks.
- D. Indikator : - Menyelesaikan penjumlahan matriks.
- Menyelesaikan pengurangan matriks.
- Menyelesaikan perkalian dua buah matriks.
- Menyelesaikan perkalian skalar dengan matriks.
- Menyelesaikan perpangkatan matriks persegi.
- E. Tujuan Pembelajaran : Setelah proses pembelajaran ini selesai, siswa diharapkan dapat :
1. Menyelesaikan penjumlahan matriks.
 2. Menyelesaikan pengurangan matriks.
 3. Menyelesaikan perkalian dua buah matriks.
 4. Menyelesaikan perkalian skalar dengan matriks.
 5. Menyelesaikan perpangkatan matriks persegi.
- F. Materi Pembelajaran : Operasi matriks : penjumlahan matriks, pengurangan matriks, perkalian dua buah matriks, perkalian skalar dengan matriks, perpangkatan matriks persegi.

1. Penjumlahan matriks.

Dua buah matriks bisa dijumlahkan apabila jumlah baris dan kolom pada matriks tersebut sama.

$$\text{Jika matriks } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix}$$

Maka kedua matriks ini dapat dijumlahkan dengan menjumlahkan setiap elemen-elemen yang bersesuaian atau seletak.

$$\text{Sehingga } A + B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a + k & b + l \\ c + m & d + n \end{pmatrix}$$

Sifat-sifat yang berlaku pada matriks :

c. Komutatif $\rightarrow A + B = B + A$

d. Asosiatif $\rightarrow (A + B) + C = A + (B + C)$

2. Pengurangan matriks.

Sama halnya pada penjumlahan, dua buah matriks bisa dikurangkan apabila jumlah baris dan jumlah kolom pada kedua matriks tersebut sama dengan kata lain matriks tersebut haruslah matriks persegi.

$$\text{Pengurangan matriks } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix}$$

Maka pengurangannya dapat ditentukan dengan :

$$A - B = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} k & l \\ m & n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - k & b - l \\ c - m & d - n \end{pmatrix}$$

3. Perkalian matriks dengan matriks.

Pada perkalian matriks, kita mengalikan tiap elemen pada baris matriks sebelah kiri dengan kolom matriks sebelah kanan lalu hasilnya dijumlahkan.

$$\text{Misalkan jika matriks } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ dan } B = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$$

maka perkalian A dan B dapat ditentukan dengan persamaan.

$$AB = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ap + br & aq + bs \\ cp + dr & cq + ds \end{pmatrix}$$

$$c \quad d \quad r \quad s \quad cp + dr \quad cq + ds$$

Seperti halnya pada penjumlahan dan pengurangan matriks, perkalian matriks juga memiliki syarat tertentu yaitu : Dua buah matriks A dan B dapat dikalikan yaitu AB jika dan hanya jika banyak kolom pada matriks A sama dengan banyaknya baris pada matriks B.

Sifat – sifat perkalian matriks :

f. Tidak komutatif $\rightarrow AB \neq BA$

g. Distributif

$$- A (B + C) = AB + AC \rightarrow \text{Distributif kiri.}$$

$$- (B + C) A = BA + CA \rightarrow \text{Distributif kanan.}$$

h. Asosiatif $\rightarrow A (BC) = (AB) C$

i. Jika $AB = 0$ (Matriks 0) yaitu matriks yang sama elemennya = 0

j. Bila $AB = AC$ belum tentu $B = C$.

4.Perkalian skalar dengan matriks.

Jika K adalah suatu bilangan real dan A adalah suatu matriks, maka KA adalah matriks yang diperoleh dengan mengalikan setiap elemen A dengan K, sehingga :

$$\begin{aligned} \text{Jika diketahui } A = \begin{pmatrix} a & b \\ b & d \end{pmatrix} \quad \text{maka, } KA &= k \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Sifat – sifat matriks skalar dengan matriks :

$$d. (q + r) A = qA + rA$$

$$e. r (A + B) = rA + rB$$

$$f. p (qA) = (pq) A$$

5.Perpangkatan matriks persegi

Sebelum kita mengetahui apa itu perpangkatan matriks persegi terlebih dahulu kita harus mengetahui apa itu matriks persegi.

Yang dimaksud dengan matriks persegi yaitu suatu matriks yang apabila jumlah baris sama dengan jumlah kolom.

Contoh :

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ k & l & m \end{pmatrix}$$

Dalam aljabar bilangan real, kita telah mempelajari bahwa perkalian bilang berulang dengan faktor-faktor yang sama dengan dinyatakan dalam bentuk bilangan berpangkat dengan pangkat positif.

Misalkan A bilangan real, maka :

$$a^2 = a \times a \quad (\text{dibaca "a" pangkat 2}).$$

$$a^3 = a \times a \times a \quad (\text{dibaca "a" pangkat 3}).$$

$$a^4 = a \times a \times a \times a \quad (\text{dibaca "a" pangkat 4}).$$

Berdasarkan uraian diatas perpangkatan suatu matriks persegi dapat didefinisikan sebagai berikut :

$$a^2 = AA$$

$$a^3 = AA^2$$

$$a^4 = AA^3$$

dan sekitarnya.

I. Metode Pembelajaran : Konvensional (Tanya Jawab dan Penugasan)

K. Kegiatan Pembelajaran :

TAHAP PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
1. Kegiatan Awal -Memotivasi siswa -Mengingat kembali materi yang telah dipelajari	10 menit
2. Kegiatan Inti -Guru memberikan stimulus berupa pemberian materi kepada siswa -Guru memberikan beberapa contoh soal dan beberapa orang siswa dengar -Siswa mengerjakan soal mengenai materi yang disampaikan guru -Siswa dan guru bersama-sama membahas jawaban soal	60 menit
3. Kegiatan Penutup	10 menit

-Siswa bersama-sama dengan guru membuat rangkuman materi	
-Guru memberikan PR kepada siswa	

K.Penilaian : Bentuk Instrumen, uraian singkat.

No	Soal	Jawaban
1.	<p>Jika,</p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ <p>Maka tentukanlah :</p> <p>a. $a + b$</p> <p>b. $2a + b$</p>	<p>a. $a + b = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 8 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $2a + b = 2 \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$</p> $\begin{pmatrix} 10 & 4 \\ 14 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & 10 \\ 16 & 10 \end{pmatrix}$
2.	<p>Diketahui matriks ,</p> $P = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ $Q = \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ <p>Tentukan :</p> <p>a. $P - Q$</p> <p>b. $P - 2Q$</p>	<p>a. $P - Q = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $P - 2Q = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$</p> $= \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & -10 \\ -6 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 13 \\ 12 & 10 \end{pmatrix}$

3.	Jika $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ Tentukan AB :	$A \cdot B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 1+4 & 3+8 \\ 3+8 & 9+16 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 5 & 11 \\ 11 & 25 \end{pmatrix}$
----	--	---

L.Sumber belajar : - Buku paket matematika SMK
 - Buku referensi lain yang relevan.

GURU BIDANG STUDI

NURHIDAYAH DAULAY, S.Pd.

Nip. -

Padangsidimpuan, Mei 2014
MAHASISWA PENELITI

EPRIANI PASARIBU

Nim. 10 330 0050

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

- A. Mata Pelajaran : Matematika
Mata Pelajaran : SMK S Panca Dharma Padangsidimpuan
Kelas/Semester : XI/II (Dua)
Jurusan/Program Keahlian : Bisnis dan Manajemen/Akuntansi Keuangan
Tema Pelajaran : Matriks
Pertemuan ke- : 3 (Tiga)
- B. Standar Kompetensi : Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks.
- C. Kompetensi Dasar : Menyelesaikan determinan dan invers matriks.
- D. Indikator : - Menyelesaikan determinan matriks.
- Menyelesaikan invers matriks.
- E. Tujuan Pembelajaran : Setelah proses pembelajaran ini selesai, siswa diharapkan dapat :
1. Menyelesaikan determinan matriks.
 2. Menyelesaikan invers matriks.
- F. Materi Pembelajaran : Determinan dan invers matriks
1. Defenisi determinan matriks.

Misalkan A suatu matriks persegi berordo 2×2 yang secara umum dapat dituliskan sebagai berikut :

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{matrix} \rightarrow \text{diagonal sekunder.} \\ \rightarrow \text{diagonal utama.} \end{matrix}$$

Hasil kali elemen-elemen pada diagonal utama dikurangi dengan hasil kali diagonal elemen-elemen sekunder yaitu $(ad - bc)$ disebut determinan matriks A dan biasanya dinotasikan dengan $\det A$.

Berdasarkan uraian diatas, secara formal determinan matriks didefenisikan sebagai berikut :

$$\text{Jika } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ maka determinan A ditentukan oleh :}$$

$$\det A = \begin{vmatrix} c & d \\ a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

2. Invers matriks.

Defenisi :

Jika A dan B adalah matriks persegi yang berordo sama dan $AB = BA = I$, maka A disebut invers B, ditulis $A = B^{-1}$ dan B disebut invers A ditulis $B = A^{-1}$.

I disebut matriks identitas yang memiliki elemen $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

$$\text{Misalkan } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } AB &= \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15-14 & -6+6 \\ 35-35 & -14+15 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BA &= \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15-14 & 10-10 \\ -21+21 & -14+15 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I \end{aligned}$$

Maka matriks A dan B disebut saling invers karena, $AB = BA = I$

→ Menyelesaikan invers matriks berordo 2 x 2

Suatu matriks itu dikatakan memiliki invers apabila determinannya tidak sama dengan nol ($ad - bc \neq 0$)

$$\text{Misalkan } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

Maka invers matriks dapat dinyatakan dengan

$$\text{Invers } A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \text{ adalah } A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

$$\text{atau } A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

I. Metode Pembelajaran : Konvensional (Tanya Jawab dan Penugasan)

K. Kegiatan Pembelajaran :

TAHAP PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
1. Kegiatan Awal -Memotivasi siswa -Mengingat kembali materi yang telah dipelajari	10 menit
2. Kegiatan Inti -Guru memberikan stimulus berupa pemberian materi kepada siswa -Guru memberikan beberapa contoh soal dan beberapa orang siswa dengar -Siswa mengerjakan soal mengenai materi yang disampaikan guru -Siswa dan guru bersama-sama membahas jawaban soal	100 menit
3. Kegiatan Penutup -Siswa bersama-sama dengan guru membuat rangkuman materi -Guru memberikan PR kepada siswa	10 menit

K.Penilaian : Bentuk Instrumen, uraian singkat.

No	Soal	Jawaban
1.	Diketahui matriks, $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ Tentukan det A	$\det A = \begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix}$ $= 4(2) - 3(2)$ $= 8 - 6$ $= 2$
2.	Jika $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ Hitunglah :	a. $\det A = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{vmatrix}$ $= 3(5) - 2(7)$ $= 15 - 14$ $= 1$ b. $\det B = \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ & \end{vmatrix}$

a. det A	$2 \cdot 3$
b. det B	$= 4(3) - 5(2)$
c. det A . det B	$= 12 - 10$
	$= 2$
d. det A . det B = 1 x 2	$= 2$

3.	Diketahui, $A = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 7 \end{pmatrix}$ Buktikan bahwa A dan B saling invers.	$AB = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7+8 & 14-14 \\ -4+4 & 8-7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$ $BA = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -4 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7+8 & 2-2 \\ -28+28 & 8-7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = I$ Jadi, terbukti bahwa A dan B saling invers karena $AB = BA = I$.
4.	Matriks, $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{3(2) - 2(1)} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 1/2 & -1/2 \\ -1/4 & 3/4 \end{pmatrix}$

L.Sumber belajar

: - Buku paket matematika SMK

- Buku referensi lain yang relevan.

GURU BIDANG STUDI

Padangsidempuan, Mei 2014
MAHASISWA PENELITI

NURHIDAYAH DAULAY, S.Pd.

Nip. -

EPRIANI PASARIBU

Nim. 10 330 0050



Dokumentasi Kelas Kontrol



Dokumentasi Kelas Eksprimen

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS PRIBADI

1. Nama : EPRIANI PASARIBU
2. NIM : 10 330 0050
3. Tempat/Tanggal Lahir : Padangsidimpuan, 02 Pebruari 1991
4. Alamat : Jalan Imam Bonjol Gang Alaman Bolak Lingk VI
Kelurahan Aek Tampang
Kecamatan Padangsidimpuan Selatan
Kota Padangsidimpuan

B. PENDIDIKAN

1. Tahun 2004, tamat SDN 200211 Padangsidimpuan
2. Tahun 2007, tamat SMPN 5 Padangsidimpuan
3. Tahun 2010, tamat SMK Swasta Panca Dharma Padangsidimpuan
4. Tahun 2010, masuk STAIN Padangsidimpuan yang sekarang beralih status menjadi IAIN Padangsidimpuan, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Jurusan Tadris Matematika

C. ORANGTUA

1. Ayah : RASOKI PASARIBU
2. Ibu : DAHRANI RITONGA