



TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**PERBEDAAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA
SISWA DENGAN PEMBELAJARAN
LANGSUNG, BERBASIS MASALAH DAN
PENEMUAN TERBIMBING**



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

Disusun Oleh :

PUSPA PERDANA MUKHDI

NIM: 500023676

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA
JAKARTA
2015**

ABSTRACT

The Differences Learning Result Of Math Students With Direct Learning, Problem Based Learning And Guided Discovery Learning

PUSPA PERDANA MUKHDI
Universitas Terbuka
puspaperdana7@gmail.com

The aim of this study was to determine differences in mathematics learning result among students of X grade SMKN 1 Sukamara academic year 2014/2015 studying the model of direct learning, problem-based learning and guided discovery learning in the matrix material. The method used experimental research. Instruments in this study is the achievement test administered after treatment accomplished learning (posttest). Data collection was conducted over one month, between mid-March 2015 until mid April 2015.

The variables use were the direct learning, problem-based learning, guided discovery learning as the independent variable (X) and student learning outcomes as the dependent variable (Y). Data were analyze using one-way analysis of variance and least significant difference test (LSD) with the help of the program Minitab. The result showed that the value of $P = 0.004 < \alpha = 0.05$, which means there is a significant difference to the learning result of students who are taught math using the model of direct learning, problem-based learning and guided discovery-based learning. Because the result of a one-way analysis of variance was significantly different it will be a further test ie least significant difference test using Minitab program assistance. Further test results showed that problem-based learning model is a model that generates the highest mean of other learning models, so this means the impact of problem-based learning model over models of direct instruction and guided discovery-based learning on student learning outcomes in a matrix material.

The conclusion of this research is problem-based learning model give the big effect to the result learning to the matrix material compared with guided discovery learning and direct learning.

Keywords: the results of student learning, direct learning, problem-based learning, and guided discovery learning.

ABSTRAK

Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa Dengan Pembelajaran Langsung, Berbasis Masalah Dan Penemuan Terbimbing

PUSPA PERDANA MUKHDI
Universitas Terbuka
puspaperdana7@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar matematika antara siswa kelas X SMK Negeri 1 Sukamara tahun ajaran 2014/2015 yang belajar dengan model pembelajaran langsung, berbasis masalah dan penemuan terbimbing pada materi matriks. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar yang diberikan setelah perlakuan pembelajaran terlaksana (postes). Pengumpulan data dilaksanakan selama 1 bulan, yaitu antara pertengahan bulan Maret 2015 sampai pertengahan bulan April 2015.

Variabel yang digunakan adalah pembelajaran langsung, berbasis masalah, penemuan terbimbing sebagai variabel bebas (X) dan hasil belajar siswa sebagai variabel terikat (Y). Data dianalisis menggunakan analisis ragam satu arah dan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan bantuan program minitab. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai $P = 0,004 < \alpha = 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran langsung, berbasis masalah, dan penemuan terbimbing. Hasil analisis ragam satu arah berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut yaitu uji beda nyata terkecil menggunakan bantuan program minitab. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah merupakan model yang menghasilkan rata-rata tertinggi dari model pembelajaran yang lain, sehingga ini berarti model pembelajaran berbasis masalah berdampak lebih dari pembelajaran langsung dan penemuan terbimbing terhadap hasil belajar siswa pada materi matriks.

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis masalah berdampak lebih besar terhadap hasil belajar pada materi matriks dibandingkan dengan penemuan terbimbing dan pembelajaran langsung.

Kata kunci : hasil belajar siswa, pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran penemuan terbimbing.

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCA SARJANA
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa Dengan Pembelajaran Langsung, Berbasis Masalah Dan Penemuan Terbimbing adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Palangka Raya, Juni 2015

Yang Menyatakan

METERAI
TEMPEL
A129CADF083825518

5000
ENAM RIBU RUPIAH



Puspa

PUSPA PERDANA MUKHDI

NIM. 500023676

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

JUDUL TAPM : **PERBEDAAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA
SISWA DENGAN PEMBELAJARAN LANGSUNG,
BERBASIS MASALAH DAN PENEMUAN
TERBIMBING**

NAMA : Puspa Perdana Mukhdi

NIM : 500023676

PROGRAM STUDI : MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA (MPMt)

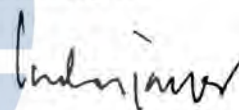
Pembimbing I



Dr. Jackson P. Mairing, M.Pd

NIP. 19741015 200212 1 003

Pembimbing II



Dr. Kusnida Indrajaya, M.Si

NIP. 19740818 200912 1 001

Mengetahui.

Ketua Bidang Ilmu/
Program Magister Pendidikan Matematika



Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Pd.

NIP. 19590105 198503 2 001

Direktur Program Pascasarjana.



Suciati, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19520213 198503 2 001

**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA**

PENGESAHAN

NAMA : PUSPA PERDANA MUKHDI
NIM : 500023676
PROGRAM STUDI : MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA (MPMt)
JUDUL TAPM : **Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa Dengan Pembelajaran Langsung, Berbasis Masalah Dan Penemuan Terbimbing**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir Program Magister (TAPM) Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Terbuka pada:

Hari / Tanggal : Sabtu, 30 Mei 2015
Waktu : 13.00-15.00 WIB
Dan telah dinyatakan **LULUS / TIDAK LULUS**

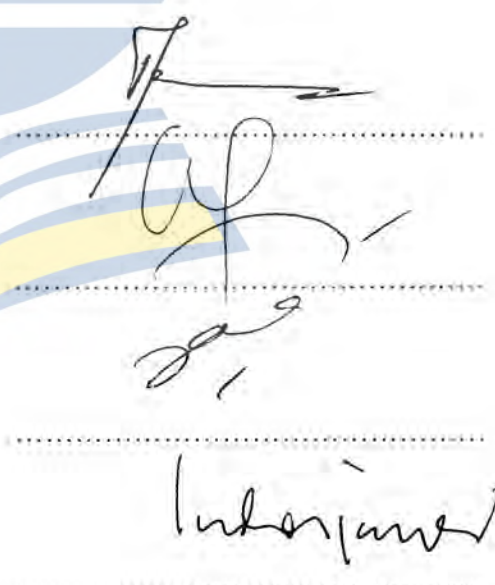
Panitia Penguji TAPM

Ketua Komisi Penguji :
Dr. Tita Rosita, M.Pd.

Penguji Ahli :
Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes.

Pembimbing I :
Dr. Jackson P. Mairing, M.Pd

Pembimbing II :
Dr. Kusnida Indrajaya, M.Si



.....
.....
.....
.....

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir Program Magister (TAPM) ini. Penulisan TAPM ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan Matematika pada Program Pascasarjana Universitas Terbuka. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari mulai perkuliahan sampai pada penulisan penyusunan TAPM ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan TAPM ini.

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

1. Ibu Dra. Johanna B.S. Pantow, M.App.L selaku Kepala UPBJJ-UT Palangka Raya beserta staf.
2. Bapak Dr. Jackson Pasini Mairing, M.Pd selaku Pembimbing I dan bapak Dr. Kusnida Indrajaya, M.Si selaku Pembimbing II

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

Palangka Raya, Juni 2015

Penulis,



PUSPA PERDANA MUKHDI
NIM. 500023676

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Perumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Kegunaan Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	9
B. Penelitian Terdahulu	54
C. Kerangka Berpikir	62
D. Operasionalisasi Variabel	63
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	66
B. Populasi dan Sampel	67
C. Instrumen Penelitian	67
D. Prosedur Pengumpulan Data	75
E. Metode Analisis Data	75

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Objek Penelitian	83
B. Hasil Uji Statistik	86
C. Pembahasan	92

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	99
B. Saran	99

DAFTAR PUSTAKA	101
-----------------------------	-----

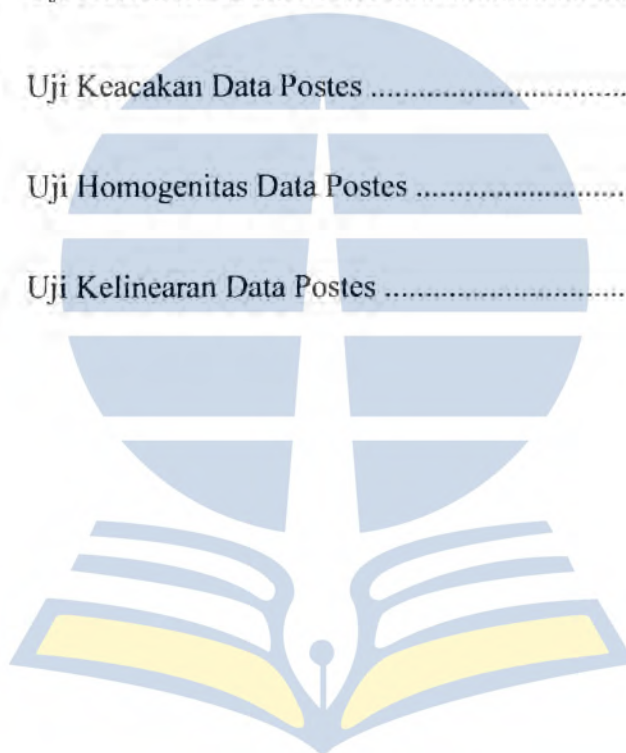


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sintak Model Pembelajaran Langsung	19
Tabel 2.2 Tahap-Tahap Model Pembelajaran Berbasis Masalah	31
Tabel 2.3 Sintak Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing	39
Tabel 3.1 Kisi - Kisi Instrumen Postes	68
Tabel 3.2 Tipe Validasi Instrumen	69
Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Validasi	70
Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Nilai Validasi Tiap Butir Soal	70
Tabel 3.5 Kriteria Koefisien Reliabilitas	72
Tabel 3.6 Kriteria Indeks Kesukaran	72
Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Nilai Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal ...	73
Tabel 3.8 Kriteria Daya Pembeda	74
Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda Tiap Butir Soal	74
Tabel 3.10 Ringkasan Anova Satu Arah	80
Tabel 4.1 Rata-rata nilai tugas 1, tugas 2, dan postes kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3	87

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Rata-rata nilai tugas 1, tugas 2, dan postes kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3	87
Gambar 4.2 Uji Normalitas Data Postes	88
Gambar 4.3 Uji Keacakan Data Postes	89
Gambar 4.4 Uji Homogenitas Data Postes	89
Gambar 4.5 Uji Kelinearan Data Postes	90



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : BIODATA

Lampiran 2 : RPP Kelas Eksperimen 1

Lampiran 3 : RPP Kelas Eksperimen 2

Lampiran 4 : RPP Kelas Eksperimen 3

Lampiran 5 : Soal Postes

Lampiran 6 : Hasil Belajar Kelas Eksperimen 1

Lampiran 7 : Hasil Belajar Kelas Eksperimen 2

Lampiran 8 : Hasil Belajar Kelas Eksperimen 3

Lampiran 9 : Hasil Minitab *Anova One Way*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam pembukaan Undang-Undang Dasar (UUD) Negara Republik Indonesia tahun 1945 telah disebutkan bahwa salah satu tujuan Negara Republik Indonesia adalah mencerdaskan kehidupan bangsa dan oleh sebab itu setiap Warga Negara Indonesia berhak memperoleh pendidikan yang bermutu sesuai dengan minat dan bakat yang dimilikinya tanpa memandang status sosial, ras, etnis, agama dan gender. Pemerataan dan mutu pendidikan akan memberikan seseorang keterampilan hidup (*life skill*) sehingga seseorang mampu mengatasi masalah diri dan lingkungannya, mendorong tegaknya masyarakat madani, dan modern yang dijiwai nilai-nilai Pancasila, sebagaimana diamanatkan dalam UU No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yaitu

“Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan dirinya diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.” (Tim Redaksi Fokusmedia, 2006:2)

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam proses peningkatan kualitas sumber daya manusia. Peningkatan kualitas pendidikan merupakan suatu proses yang terintegrasi dengan proses peningkatan kualitas sumber daya manusia karena penyelenggaraan pendidikan baik di lingkungan sekolah maupun luar sekolah dapat melahirkan sumber daya manusia yang berkualitas jika pendidikan di sekolah difokuskan pada proses pembelajaran.

Salah satu sarana untuk memperoleh pendidikan adalah melalui sekolah. Sekolah sebagai salah satu lembaga pendidikan harus dapat menyelenggarakan proses pembelajaran yang efektif dan efisien sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mewujudkan tujuan pembelajaran adalah dengan meningkatkan kualitas dari pendidikan tersebut. Kualitas dari pendidikan itu salah satunya dapat dilihat dari hasil belajar siswa di setiap jenjang pendidikan baik hasil belajar siswa dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor. Oleh karena itu, upaya peningkatan mutu dari pendidikan salah satunya dapat ditempuh dengan meningkatkan hasil belajar siswa di setiap jenjang pendidikan.

Dalam upaya peningkatan mutu pendidikan dengan meningkatkan hasil belajar siswa di setiap jenjang pendidikan tidaklah lepas dari peran seorang guru. Setiap media, pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan guru dalam mengajar sangatlah berpengaruh terhadap hasil belajar siswa baik hasil belajar dari segi kognitif, afektif maupun psikomotor. Meskipun kemajuan teknologi saat ini sangatlah pesat dan kemajuan teknologi ini sangatlah mungkin menjadi pendukung kemajuan pendidikan di negara ini. Akan tetapi, peran guru tetap saja sangatlah diperlukan.

Guru memiliki empat peran strategis dalam kegiatan pendidikan yaitu sebagai pendidik, fasilitator, motivator, evaluator. Guru sebagai pendidik berarti ada dua hal yang harus dilakukan oleh guru, yaitu mengajarkan anak nilai-nilai kebaikan dan membiasakan anak berbuat kebaikan. Sebagai fasilitator berarti guru diharapkan mampu mengelola kelas dengan baik, sebagai motivator berarti guru

selalu memberikan masukan-masukan yang positif kepada siswa, agar siswa bersemangat dan antusias dalam belajar, sebagai evaluator berarti guru harus mampu mengevaluasi hasil belajar siswa. Selain guru harus bertindak sebagai pendidik, fasilitator, motivator, dan evaluator guru juga harus bertindak profesional.

Matematika merupakan pelajaran yang sudah sering dijumpai oleh siswa, mulai dari tingkat Sekolah Dasar sampai ke Perguruan Tinggi jika mengambil bidang matematika. Matematika perlu diberikan kepada semua siswa untuk membekali kemampuan berfikir logis, analisis, sistematis, kritis dan kreatif. Kompetensi tersebut diperlukan agar siswa dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi serta menyelesaikan masalah untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah dan tidak pasti.

Dari hasil pengamatan, siswa kelas X SMK Negeri 1 Sukamara dalam mengikuti proses pembelajaran matematika kurang serius. Penyampaian materi masih secara klasikal, guru lebih aktif sedangkan siswa hanya mendengarkan penjelasan guru ataupun mencatat materi. Siswa kurang diberi kesempatan untuk berpartisipasi dan berinteraksi secara optimal baik dengan teman sendiri maupun dengan guru sehingga siswa menjadi kurang aktif. Siswa kurang tertarik terhadap matematika karena mereka sudah beranggapan bahwa matematika itu sulit. Ketika diberikan soal oleh guru, siswa sibuk dengan aktivitasnya sendiri, seperti memainkan pulpen dan mencoret-coret kertas. Siswa lebih senang berbincang-bincang dengan teman dekatnya daripada mendengarkan penjelasan ataupun mengerjakan soal-soal dari guru. Apabila guru memperingatkan siswa untuk mendengarkan penjelasan ataupun mengerjakan soal, siswa diam sebentar lalu

ramai lagi. Ketika guru mendekati siswa untuk melihat hasil pekerjaan mereka, tidak sedikit siswa yang belum mengerjakan. Guru harus menerangkan satu persatu siswa agar mereka mau mengerjakan, tetapi ketika guru mendekati salah satu siswa, siswa yang lain lebih senang berbincang-bincang dengan teman daripada mencoba mengerjakan soal-soal yang belum bisa mereka kerjakan.

Berdasarkan hasil analisis awal di kelas X SMK Negeri 1 Sukamara, ditemukan rendahnya ketuntasan hasil belajar matematika siswa. Berdasarkan data ulangan umum kelas X semester I tahun 2014 (dari 7 kelas X SMK Negeri 1 Sukamara peneliti mengambil sampel 3 kelas X) hanya 27% siswa yang mendapatkan nilai > 65 ; sedangkan 73% siswa lainnya mendapatkan nilai < 65 . Selain itu peneliti juga menganalisis data hasil ulangan umum tersebut sehingga diperoleh $p\text{-value} = 0,065 > \alpha = 0,05$, maka terima H_0 yang berarti tidak ada perbedaan kemampuan matematis awal diantara 3 kelas yang menjadi sampel.

Berdasarkan informasi guru matematika SMK Negeri 1 Jelai diperoleh hasil belajar ulangan umum matematika siswa kelas X semester I tahun 2014 hanya 19% siswa yang mendapat nilai > 65 ; 81% siswa lainnya mendapat nilai < 65 , sedangkan untuk SMK Negeri 1 Permata Kecubung hanya 21% siswa yang memperoleh nilai > 65 ; 79% siswa lainnya memperoleh nilai < 65 .

Salah satu faktor penyebab kesulitan siswa dalam belajar matematika kemungkinan adalah model pembelajaran yang digunakan guru tidak sesuai dengan kondisi siswa maupun materi pokok yang disampaikan. Banyak model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pengajaran matematika. Tetapi tidak setiap model pembelajaran dapat diterapkan dalam setiap materi, sehingga

pemilihan model pembelajaran sangatlah penting guna mencapai tujuan pembelajaran dan mendapatkan hasil yang optimal. Oleh karena itu sebelum pelaksanaan kegiatan belajar mengajar diperlukan pemikiran yang sangat matang dalam pemilihan model pembelajaran yang efektif untuk suatu materi yang akan disajikan. Hal tersebut dimaksudkan agar pengajaran matematika menjadi efektif dan efisien. Namun yang terjadi guru kurang bervariasi dalam menggunakan model pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika adalah metode penemuan terbimbing. Apabila siswa secara aktif terlibat di dalam menemukan suatu prinsip dasar sendiri, diharapkan siswa tersebut dapat memahami konsep lebih baik, daya ingat lama dan akan mampu menggunakannya ke dalam konteks yang lain. Model penemuan terbimbing ini nampaknya akan mempengaruhi prestasi belajar dan kemampuan siswa terutama kemampuan matematika siswa.

Tidak jauh berbeda dengan model pembelajaran berbasis masalah yang merupakan model pembelajaran yang merancang masalah-masalah yang dapat menuntut siswa mendapatkan pengetahuan yang penting, membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki strategi belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Pembelajaran berbasis masalah dapat mendorong siswa memiliki keterampilan penyelidikan dan terjadi interaksi yang dinamis diantara guru dengan siswa, siswa dengan guru, dan siswa dengan siswa.

Sedangkan menurut Silbernarn (2006), strategi pembelajaran langsung melalui berbagai pengetahuan secara aktif merupakan cara untuk mengenalkan siswa kepada materi pelajaran yang akan diajarkan. Guru juga dapat

menggunakannya untuk menilai tingkat pengetahuan siswa sambil melakukan kegiatan pembentukan tim. Cara ini cocok pada segala ukuran kelas dengan materi pelajaran apapun. Jadi berdasarkan penjelasan model pembelajaran di atas dapat mendorong siswa lebih aktif, mandiri, dan berpikir kritis. Dengan demikian dapat dikatakan ketiga model ini berdampak positif pada hasil belajar.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi di SMKNegeri 1 Sukamara dan keunggulan dari ketiga model pembelajaran di atas mendorong peneliti untuk mengetahui lebih jauh tentang model pembelajaran manakah yang berdampak lebih besar terhadap hasil belajar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Hasil belajar matematika siswa SMK Negeri 1 Sukamara masih rendah;
2. Penyampaian materi pelajaran yang dilakukan dengan cara ceramah, tanya jawab, dan mencatat mengakibatkan partisipasi siswa SMK Negeri 1 Sukamara kurang dalam mengikuti proses pembelajaran matematika.
3. Pemilihan model pembelajaran yang tidak tepat mengakibatkan pembelajaran menjadi kurang efektif.

C. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu dan cakupan materi yang luas, maka dalam penelitian ini peneliti membatasi masalah pada perbedaan hasil belajar matematika pada pokok bahasan matriks yang diajarkan menggunakan pembelajaran langsung, berbasis masalah, dan penemuan terbimbing.

Hasil belajar matematika dengan tes hasil akhir pokok bahasan matriks, yang dibatasi pada unsur-unsur matriks, kesamaan dua matriks, penjumlahan dua matriks, pengurangan dua matriks dan perkalian matriks dengan matriks. Hasil belajar yang diukur pada penelitian ini adalah ranah kognitif yang meliputi pengetahuan, pemahaman, dan penerapan.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi serta pembatasan masalah peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar matematika siswa kelas X SMKNegeri 1 Sukamara tahun ajaran 2014/2015 yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran langsung, berbasis masalah dan penemuan terbimbing pada materi matriks?
2. Manakah dari ketiga model pembelajaran tersebut yang memberikan hasil belajar tertinggi?
3. Manakah dari ketiga model pembelajaran tersebut yang lebih efektif apabila ditinjau dari hasil belajar matematika siswa pada materi matriks?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui terdapat atau tidaknya perbedaan hasil belajar matematika siswa kelas X SMKNegeri 1 Sukamara tahun ajaran 2014/2015 yang belajar dengan model pembelajaran langsung, berbasis masalah dan penemuan terbimbing pada materi matriks.

2. Menentukan yang manakah dari ketigamethodetersebut yang memberikan hasil belajar tertinggi.
3. Untuk mengetahui manakah model pembelajaran yang lebih efektif apabila ditinjau dari hasil belajar matematika siswa pada materi matriks.

F. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini adalah

1. Bagi peneliti, untuk mengetahui teknik meningkatkan kemampuan siswa untuk menjelaskan konsep matematika dalam pembelajaran matematika;
2. Bagi guru dan lembaga pendidikan, sebagai salah satu referensi model pembelajaran matematika yang dapat mengoptimalkan aktivitas belajar siswa khususnya kemampuan dalam menjelaskan konsep matematika;
3. Bagi peneliti lain, untuk menambah wawasan baru dan mendorong untuk diadakannya penelitian lanjutan tentang penggunaan suatu metode dalam pembelajaran matematika.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

2.1. Tinjauan tentang Hasil Belajar

2.1.1. Definisi Belajar

Sebelum membicarakan pengertian hasil belajar, terlebih dahulu akan dikemukakan apa yang dimaksud dengan belajar. Para pakar pendidikan mengemukakan pengertian yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, namun demikian selalu mengacu pada prinsip yang sama yaitu setiap orang yang melakukan proses belajar akan mengalami suatu perubahan dalam dirinya.

Beberapa ahli dalam dunia pendidikan memberikan definisi belajar sebagai berikut. Sntrock dan Yussen dalam Sugihartono, 2007:74 mengemukakan bahwa belajar merupakan sebagai perubahan yang relatif permanen karena adanya pengalaman dan mengemukakan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. (Slameto, 2003:2) mengemukakan belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Morgan dalam Ngalim Purwanto, 2002:84 mengemukakan belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.

Skinner dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2006:9 mengemukakan belajar adalah suatu perilaku. Pada saat orang belajar, maka responnya menjadi lebih baik, sebaliknya, bila ia tidak belajar maka responnya menurun.

Gagne dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2006:10 mengemukakan belajar merupakan kegiatan yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas, setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap dan nilai.

Dari beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan definisi belajar, dimana 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.

2.1.2. Faktor yang mempengaruhi belajar

Hasil belajar setiap individu dipengaruhi oleh belajar siswa. Muhabbin Syah (2003:144) menyebutkan tiga faktor yang mempengaruhi belajar siswa yaitu faktor internal, eksternal dan pendekatan belajar.

- a. Faktor dari dalam yaitu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi belajar yang berasal dari siswa belajar. Faktor dari dalam (internal) meliputi dua aspek, fisiologi dan psikologis.
 - 1) Fisiologi, faktor ini meliputi kondisi jasmaniah secara umum dan kondisi panca indra.
 - 2) Kondisi psikologis, faktor ini meliputi kecerdasan, bakat, minat, motivasi, emosi dan kemampuan kognitif.
- b. Faktor dari luar yaitu faktor-faktor yang berasal dari luar siswa yang mempengaruhi proses dan hasil belajar. Faktor-faktor ini meliputi lingkungan sosial dan lingkungan non sosial.

- 1) Lingkungan sosial yang dimaksud adalah manusia atau sesama manusia, baik manusia itu ada (kehadirannya) ataupun tidak langsung hadir. Dalam lingkungan sosial yang mempengaruhi belajar siswa ini dapat dibedakan menjadi tiga yaitu rumah, sekolah dan masyarakat.
 - 2) Lingkungan non sosial meliputi keadaan udara, waktu belajar, cuaca, lokasi gedung sekolah dan alat-alat pembelajaran.
- c. Faktor pendekatan belajar (*approach to learning*) yaitu jenis upaya belajar yang meliputi strategi, model dan metode yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran materi-materi pelajaran.

Dengan demikian guru harus memperhatikan perbedaan individu dalam memberikan pelajaran kepada mereka, supaya dapat menangani siswa sesuai dengan kondisinya untuk menunjang keberhasilan belajar. Hal tersebut dikarenakan faktor-faktor yang mempengaruhi belajar peserta didik, satu dengan yang lainnya berbeda.

Salah satu yang mempengaruhi belajar adalah faktor pendekatan belajar (*approach to learning*), yang di dalamnya terdapat model pembelajaran. Joyce dalam Trianto, 2010:22 menyatakan bahwa model pembelajaran mengarahkan kita ke dalam mendesain pembelajaran untuk membantu siswa sedemikian rupa sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Tepat tidaknya guru menggunakan model pembelajaran, turut menentukan bagaimana hasil belajar yang dicapai siswa, maka dalam penelitian ini membicarakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar yaitu model pembelajaran.

2.1.3. Hasil Belajar

Setelah mengetahui pengertian belajar dan faktor yang mempengaruhinya, maka akan dikemukakan apa itu hasil belajar. Nana Sudjana (2005:5) menyatakan bahwa hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku dan sebagai umpan balik dalam upaya memperbaiki proses belajar mengajar. Tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian luas mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik.

Suratinah Tirtonegoro (2001:43) mengemukakan hasil belajar adalah penilaian hasil usaha kegiatan belajar yang dinyatakan dalam bentuk simbol, angka, huruf maupun kalimat yang dapat mencerminkan hasil yang sudah dicapai oleh setiap siswa dalam periode tertentu. Syaiful Bahri Djamarah (1996:23) mengungkapkan hasil belajar adalah hasil yang diperoleh berupa kesan-kesan yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu sebagai hasil dari aktivitas dalam belajar.

Eko Putro Widoyoko (2009:1), mengemukakan bahwa hasil belajar terkait dengan pengukuran, kemudian akan terjadi suatu penilaian dan menuju evaluasi baik menggunakan tes maupun non-tes. Pengukuran, penilaian dan evaluasi bersifat hirarki. Evaluasi didahului dengan penilaian (assessment), sedangkan penilaian didahului dengan pengukuran.

Benyamin Bloom dalam Nana Sudjana, 2010:22-31 mengemukakan secara garis besar membagi hasil belajar menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik.

a. Ranah kognitif

Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi. Keenam jenjang atau aspek yang dimaksud adalah:

- 1) Pengetahuan
- 2) Pemahaman
- 3) Aplikasi
- 4) Analisis
- 5) Sintesis
- 6) Evaluasi

b. Ranah Afektif

Ranah afektif berkenaan dengan sikap dan nilai yang terdiri dari lima aspek. Kelima aspek dimulai dari tingkat dasar atau sederhana sampai tingkat yang kompleks sebagai berikut:

- 1) *Receiving/ attending* (penerimaan)
- 2) *Responding* (jawaban)
- 3) *Valuing* (penilaian)
- 4) Organisasi
- 5) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai

c. Ranah Psikomotor

Hasil belajar psikomotoris tampak dalam bentuk keterampilan (*skill*) dan kemampuan bertindak individu. Ada enam tingkatan keterampilan, yakni:

- 1) Gerakan refleks yaitu keterampilan pada gerakan yang tidak sadar;
- 2) Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar;
- 3) Kemampuan perseptual, termasuk di dalamnya membedakan visual, membedakan auditif, motoris dan lain-lain;
- 4) Kemampuan di bidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan dan ketepatan;

- 5) Gerakan-gerakan *skill*, mulai dari keterampilan sederhana sampai pada keterampilan yang kompleks;
- 6) Kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi *non-decursive* seperti gerakan ekspresif dan interpretatif.

Tohirin (2006:155) mengungkapkan seseorang yang berubah tingkat kognitifnya sebenarnya dalam kadar tertentu telah berubah pula sikap dan perilakunya. Suharsimi Arikunto (2007:121) mengungkapkan ranah kognitif pada siswa SD yang cocok diterapkan adalah ingatan, pemahaman dan aplikasi, sedangkan untuk analisis, sintesis, baru dapat dilatih di SLTP dan SMU dan Perguruan Tinggi secara bertahap sesuai urutan yang ada. Pengetahuan atau ingatan merupakan proses berfikir yang paling rendah, misalnya mengingat rumus, istilah, nama nama tokoh atau nama-nama kota. Kemudian pemahaman adalah tipe hasil belajar yang lebih tinggi daripada pengetahuan, misalnya memberi contoh lain dari yang telah dicontohkan atau menggunakan petunjuk penerapan pada kasus lain. Sedangkan aplikasi adalah penggunaan abstraksi pada situasi kongkret atau situasi khusus. Menerapkan abstraksi yaitu ide, teori atau petunjuk teknis ke dalam situasi baru disebut aplikasi. Tujuan aspek kognitif berorientasi pada kemampuan berfikir yang mencakup kemampuan intelektual yang lebih sederhana, yaitu mengingat, sampai pada kemampuan memecahkan masalah yang menuntut siswa untuk menghubungkan dan menggabungkan beberapa ide, gagasan, model atau prosedur yang dipelajari untuk memecahkan masalah tersebut. Dengan demikian aspek kognitif adalah subtaksonomi yang mengungkapkan tentang kegiatan mental yang sering berawal dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat yang paling tinggi yaitu evaluasi.

Dari beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah penilaian hasil yang sudah dicapai oleh setiap siswa dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotor yang diperoleh sebagai akibat usaha kegiatan belajar dan dinilai dalam periode tertentu. Di antara ketiga ranah tersebut, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh para guru di sekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran (Nana Sudjana, 2005: 23). Dalam pembatasan hasil pembelajaran yang akan diukur, peneliti mengambil ranah kognitif pada jenjang pengetahuan (C1), pemahaman (C2) dan aplikasi (C3).

2.2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran perlu dipahami oleh seorang guru agar dapat melaksanakan secara efektif proses pembelajaran, terutama dalam meningkatkan mutu pendidikan. Model merupakan pola umum perilaku untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Mills dalam Agus Suprijono, 2011:45 mengemukakan model adalah bentuk representasi akurat sebagai proses aktual yang memungkinkan seseorang atau sekelompok orang mencoba bertindak model itu. Menurut Kemp dalam Rusman, 2011:132, model pembelajaran adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat efektif dan efisien. Isjoni(2010:49) mengemukakan dalam penerapannya, model pembelajaran harus dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan siswa karena masing-masing model pembelajaran memiliki tujuan, prinsip, tekanan utama yang berbeda-beda.

Sukanto, dkk dalam Trianto, 2007:11 mengemukakan maksud dari model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang

sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.

Arends berpendapat dalam Tatag Yuli Eko Siswanto, 2008:58, istilah model pembelajaran mempunyai dua alasan penting, yaitu:

- 1) Model berimplikasi pada sesuatu yang lebih luas daripada strategi, metode atau struktur. Istilah model pembelajaran mencakup sejumlah pendekatan untuk pengajaran,
- 2) Model pembelajaran berfungsi sebagai saran komunikasi yang penting, apakah yang dibicarakan tentang mengajar di kelas, automobile atau praktik anak. Selanjutnya dijelaskan model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas.

Arends dalam Tatag Yuli Eko Siswanto, 2008:58, memberikan empat ciri khusus dari model pembelajaran yang tidak dimiliki oleh strategi tertentu, yaitu:

- 1) Rasional teoritik yang logis yang disusun oleh pencipta atau pengembangnya,
- 2) Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai),
- 3) Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil,
- 4) Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Model pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran, haruslah dipertimbangkan dalam pemilihannya, ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan oleh seorang guru, yaitu: (Rusman, 2011:133-134)

- 1) Pertimbangan terhadap tujuan yang hendak dicapai
- 2) Pertimbangan yang berhubungan dengan bahan atau materi pembelajaran
- 3) Pertimbangan dari sudut peserta didik atau siswa
- 4) Pertimbangan lainnya yang bersifat nonteknis.

Nieveen dalam Trianto, 2007:8 berpendapat bahwa selain memiliki ciri-ciri khusus, model pembelajaran dikatakan baik jika memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Salih (valid), dapat dikatakan valid, jika dapat dikatakan dengan dua hal yaitu apakah model yang dikembangkan didasarkan pada rasional teoriti yang kuat dan apakah terdapat konsistensi internal
- 2) Praktis, dapat dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan dan kenyataan menunjukkan bahwa apa yang dikembangkan tersebut dapat diterapkan
- 3) Efektif, adalah apabila ahli dan praktisi berdasar pengalamannya menyatakan bahwa model tersebut memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

2.3. Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*)

Model pembelajaran adalah suatu pola atau langkah-langkah pembelajaran tertentu yang diterapkan agar tujuan atau kompetensi dari hasil belajar yang diharapkan akan cepat dapat dicapai dengan lebih efektif dan efisien.

Suatu kegiatan pembelajaran di kelas disebut model pembelajaran jika:

1. Ada kajian ilmiah tentang penemunya
2. Ada tujuannya
3. Ada tingkah laku yang spesifik dan ada kondisi spesifik yang diperlukan agar tindakan atau kegiatan pembelajaran tersebut dapat berlangsung secara efektif. (Amin Suyitno, 2006:1)

Trianto (2010:29) mengemukakan model pembelajaran *Direct Instruction* atau yang dikenal dengan model pengajaran langsung adalah salah satu pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar mengajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah.

Menurut para pakar teori belajar, pengetahuan deklaratif (dapat diungkap dengan kata-kata) adalah pengetahuan tentang sesuatu, sedangkan pengetahuan prosedural adalah pengetahuan tentang bagaimana melakukan sesuatu. Adapun ciri-ciri model pengajaran langsung adalah sebagai berikut:

- a. Adanya tujuan pembelajaran dan pengaruh model pada peserta didik termasuk prosedur penilaian belajar
- b. Sintaks atau pola keseluruhan dan alur kegiatan pembelajaran
- c. Sistem pengelolaan dan lingkungan belajar model yang diperlukan agar kegiatan pembelajaran tertentu dapat berlangsung dengan berhasil

Agus Suprijono (2009:47) mengemukakan *modelling* merupakan pendekatan utama dalam pembelajaran langsung. *Modelling* berarti mendemonstrasikan suatu prosedur kepada peserta didik. *Modelling* mengikuti urutan-urutan sebagai berikut:

1. Guru mendemonstrasikan perilaku yang hendak dicapai sebagai hasil belajar.
2. Perilaku itu dikaitkan dengan perilaku-perilaku lain yang sudah dimiliki peserta didik.
3. Guru mendemonstrasikan berbagai bagian perilaku tersebut dengan cara jelas, terstruktur dan berurutan disertai penjelasan mengenai apa yang dikerjakannya setelah setiap langkah selesai dikerjakan.
4. Peserta didik perlu mengingat langkah-langkah yang dilihatnya dan kemudian menirukannya.

Tabel 2.1 Sintak Model Pembelajaran Langsung

Fase- Fase	Perilaku Guru
Fase 1: <i>Establishing Set</i> Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik.	Menjelaskan tujuan pembelajaran, informasi latar belakang pelajaran, mempersiapkan peserta didik untuk belajar.
Fase 2: <i>Demonstrating</i> Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	Mendemonstrasikan keterampilan yang benar, menyajikan informasi tahap demi tahap.
Fase 3: <i>Guided Practice</i> Membimbing Pelatihan	Merencanakan dan member pelatihan awal.

<p><i>Fase 4: Feed Back</i></p> <p>Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p>	<p>Mengecek apakah peserta didik telah berhasil melakukan tugas dengan baik, member umpan balik.</p>
<p><i>Fase 5: Extended Practice</i></p> <p>Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</p>	<p>Mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dalam kehidupan sehari-hari.</p>

Model pembelajaran langsung memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut (Rudi, 2014)

a. Kelebihan Pembelajaran Langsung

- 1) Dalam model pembelajaran langsung, guru mengendalikan isi materi dan urutan informasi yang diterima oleh peserta didik sehingga dapat mempertahankan fokus mengenai apa yang harus dicapai oleh peserta didik.
- 2) Merupakan cara yang paling efektif untuk mengajarkan konsep dan keterampilan-keterampilan kepada peserta didik yang berprestasi rendah sekalipun.
- 3) Model ini dapat digunakan untuk membangun model pembelajaran dalam bidang studi tertentu. Guru dapat menunjukkan bagaimana suatu permasalahan dapat didekati, bagaimana informasi dianalisis, bagaimana suatu pengetahuan dihasilkan.
- 4) Model pembelajaran langsung menekankan kegiatan mendengarkan (melalui ceramah) dan kegiatan mengamati (melalui demonstrasi),

sehingga membantu peserta didik yang cocok belajar dengan cara-cara ini.

- 5) Model pembelajaran langsung dapat memberikan tantangan untuk mempertimbangkan kesenjangan antara teori dan fakta.
- 6) Model pembelajaran langsung dapat diterapkan secara efektif dalam kelas besar maupun kelas yang kecil.
- 7) Peserta didik dapat mengetahui tujuan-tujuan pembelajaran dengan jelas.
- 8) Waktu untuk berbagi kegiatan pembelajaran dapat dikontrol dengan ketat.
- 9) Dalam model ini terdapat penekanan pada pencapaian akademik.
- 10) Kinerja peserta didik dapat dipantau secara cermat.
- 11) Umpan balik bagi peserta didik berorientasi akademik.
- 12) Model pembelajaran langsung dapat digunakan untuk menekankan butir-butir penting atau kesulitan-kesulitan yang mungkin dihadapi peserta didik.
- 13) Model pembelajaran langsung dapat menjadi cara yang efektif untuk mengajarkan informasi dan pengetahuan faktual dan terstruktur.

b. Kekurangan Pembelajaran Langsung

- 1) Karena dalam model ini berpusat pada guru, maka kesuksesan pembelajaran bergantung pada guru. Jika guru kurang dalam persiapan, pengetahuan, kepercayaan diri, antusiasme maka peserta didik dapat menjadi bosan, teralihkannya perhatiannya, dan pembelajaran akan terhambat.

- 2) Model pembelajaran langsung sangat bergantung pada cara komunikasi guru. Jika guru tidak dapat berkomunikasi dengan baik maka akan menjadikan pembelajaran langsung menjadi kurang baik pula.
- 3) Jika materi yang disampaikan bersifat kompleks, rinci atau abstrak, model pembelajaran tidak dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk cukup memproses dan memahami informasi yang disampaikan.
- 4) Jika terlalu sering menggunakan model pembelajaran langsung akan membuat beranggapan bahwa guru akan memberitahu peserta didik semua informasi yang perlu diketahui. Hal ini akan rasa tanggung jawab mengenai pembelajaran peserta didik itu sendiri.
- 5) Demonstrasi sangat bergantung pada keterampilan pengamatan peserta didik. Kenyataannya, banyak peserta didik bukanlah pengamat yang baik sehingga sering melewatkan hal-hal penting yang seharusnya diketahui.

2.4. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu dari sekian banyak model pembelajaran yang berkembang saat ini. Made Wena(2009:91), model pembelajaran berbasis masalah dikenal dengan *Problem Based Learning* (PBL) yang artinya strategi pembelajaran dengan menghadapkan siswa pada permasalahan-permasalahan praktis sebagai pijakan dalam belajar atau dengan kata lain siswa belajar melalui permasalahan-permasalahan.

Wina Sanjaya(2011:215) berpendapat bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respons, merupakan hubungan

antara dua arah belajar dan lingkungan. Trianto(2010:93-94) berpendapat lingkungan memberi masukan kepada siswa berupa bantuan masalah, sedangkan sistem saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis serta dicari pemecahannya dengan baik. Pengalaman siswa yang diperoleh dari lingkungan akan menjadikan kepadanya bahan dan materi guna memperoleh pengertian serta bisa dijadikan pedoman dan tujuan belajarnya.

Ibrahim dan Nur(2000:2) menyatakan pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya. Pembelajaran ini cocok untuk mengembangkan pengetahuan dasar maupun kompleks.

Agus Suprijono (2011:71) menyatakan pembelajaran berbasis masalah berorientasi pada kecakapan peserta didik memproses informasi mengacu pada cara-cara orang **menangani** stimuli dari lingkungan, **mengorganisasikan** data, **melihat** masalah, **mengembangkan** konsep dan memecahkan masalah dan menggunakan lambang-lambang verbal dan non-verbal.

Menurut Saepul, et. All(2008:11), pembelajaran berbasis masalah dalam mendiskripsikan suatu lingkungan pembelajaran tempat masalah sebagai pengontrol pembelajaran tersebut. Pembelajaran dimulai dengan suatu permasalahan yang dibuat sedemikian hingga siswa-siswi perlu memperoleh pengetahuan baru dalam pemecahan masalah tersebut. Lebih dari sekedar mencari satu jawaban yang tepat, siswa-siswi memahami soal, mengumpulkan berbagai

informasi yang dibutuhkan, mengidentifikasi jawaban yang mungkin, mengevaluasi pilihan, dan menyampaikan kesimpulan.

Menurut pedoman Implementasi Kurikulum 2013 mata pelajaran Matematika :

- a. Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar. Dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, peserta didik bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata.
- b. Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu metode pembelajaran yang menantang peserta didik untuk belajar bagaimana belajar, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata.

Model pembelajaran berbasis masalah dilakukan dengan adanya pemberian rangsangan berupa masalah-masalah yang kemudian dilakukan pemecahan masalah oleh peserta didik yang diharapkan dapat menambah keterampilan peserta didik dalam pencapaian materi pembelajaran.

Dari berbagai pendapat di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

Berikut ini lima strategi dalam menggunakan model pembelajaran berbasis masalah:

- 1) Permasalahan sebagai kajian.
- 2) Permasalahan sebagai penajakan pemahaman.
- 3) Permasalahan sebagai contoh.
- 4) Permasalahan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari proses.
- 5) Permasalahan sebagai stimulus aktivitas autentik.

Sejumlah pengembang pembelajaran berdasarkan masalah tentang mendeskripsikan model pembelajaran berbasis masalah dengan ciri-ciri atau fitur-fitur sebagai berikut: (Mohammad Nur, 2011:3-5)

- 1) Mengajukan pertanyaan atau masalah

Pembelajaran berbasis masalah tidak mengorganisasikan pelajaran di sekitar prinsip-prinsip akademik atau keterampilan-keterampilan tertentu, tetapi lebih menekankan pada mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan-pertanyaan atau masalah-masalah yang penting secara sosial dan bermakna secara pribadi bagi siswa. Pelajaran-pelajaran itu diarahkan pada situasi kehidupan nyata, menghindari jawaban sederhana, dan memperbolehkan adanya keragaman solusi yang kompetitif beserta argumentasinya.

- 2) Berfokus pada interdisiplin

Meskipun suatu pelajaran berdasarkan masalah dapat berpusat pada mata pelajaran tertentu (sains, matematika, IPS), masalah yang sehari-hari dan otentik itulah yang diselidiki karena solusinya menghendaki siswa melibatkan banyak mata pelajaran. Misalnya, masalah polusi yang ditimbulkan oleh lumpur Lapindo melibatkan beberapa bidang

ilmu murni dan terapan biologi, fisika, geologi, kimia, teknik sipil, ekonomi, sosiologi, pariwisata, dan pemerintahan.

3) Penyelidikan otentik

Pembelajaran berbasis masalah menghendaki para siswa menggeluti penyelidikan otentik dan berusaha memperoleh pemecahan-pemecahan nyata terhadap masalah-masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mengidentifikasi masalah-masalah itu, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen (bila diperlukan), membuat inferensi, dan membuat simpulan. Selain itu, mereka dapat menggunakan metode-metode penyelidikan khusus, bergantung pada sifat masalah yang sedang diselidiki.

4) Menghasilkan karya nyata dan memamerkan

Pembelajaran berbasis masalah menghendaki siswa menghasilkan produk dalam bentuk karya nyata dan memamerkannya. Produk ini mewakili solusi-solusi mereka. Produk ini dapat merupakan skrip sebuah sinetron, sebuah laporan, model fisik, rekaman video, atau program komputer. Karya nyata dan pameran itu, yang akan dibahas kemudian dirancang siswa untuk mengomunikasikan kepada pihak-pihak terkait apa yang telah mereka pelajari. Karya nyata dan pameran ini merupakan salah satu ciri inovatif model pembelajaran berbasis masalah.

5) Kolaborasi

Pembelajaran berbasis masalah juga ditandai oleh siswa yang bekerja sama dengan siswa lain, seringkali dalam pasangan-pasangan atau

kelompok-kelompok kecil. Bekerja sama mendatangkan motivasi untuk keterlibatan berkelanjutan dalam tugas-tugas kompleks dan memperkaya kesempatan-kesempatan berbagi inkuiri dan dialog, dan untuk perkembangan keterampilan-keterampilan sosial.

Wina Sanjaya(2011:214) menyatakan ciri-ciri pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran berbasis masalah merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran
2. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah
3. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah.

Yazdani dalam Mohammad Nur, 2011:13 menyatakan pembelajaran berbasis masalah juga memiliki ciri sebagai berikut:

- 1) Berpusat pada siswa, guru sebagai fasilitator atau pembimbing

Pembelajaran berbasis masalah merupakan strategi pembelajaran untuk mengajukan situasi-situasi dunia nyata, kontekstual, bermakna, dan penyediaan sumber belajar, serta bimbingan kepada siswa pada saat mereka mengembangkan pengetahuan konten dan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah. Pembelajaran terjadi pada kelompok-kelompok kecil siswa. Informasi diperoleh melalui pembelajaran yang diarahkan oleh dirinya sendiri.

- 2) Belajar melampaui konten

Kemampuan memecahkan masalah adalah kemampuan yang tidak sekedar mengumpulkan pengetahuan dan aturan-aturan. Kemampuan ini merupakan kemampuan mengembangkan strategi-strategi kognitif fleksibel, yang membantu menganalisis situasi-situasi tidak terstruktur secara ketat dan yang tidak terantisipasi sebelumnya untuk menghasilkan solusi yang bermakna. Masalah-masalah merupakan fokus dan rangsangan untuk belajar serta merupakan wahana untuk pengembangan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah.

Ciri utama pembelajaran berbasis masalah adalah pengajuan pertanyaan atau masalah dan memusatkan keterkaitan antardisiplin. Pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa.

Berdasarkan karakter tersebut, pembelajaran berbasis masalah memiliki tujuan: (Trianto, 2010:94)

1) Keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah

Berbagai ide telah digunakan untuk memberikan cara seseorang berpikir, tetapi apa sebenarnya berpikir itu? Secara sederhana berpikir didefinisikan sebagai proses yang melibatkan operasi mental seperti penalaran. Tetapi berpikir juga diartikan sebagai kemampuan untuk menganalisis, mengkritik dan mencapai kesimpulan berdasar pada inferensi atau pertimbangan yang seksama.

Pembelajaran berbasis masalah memberikan dorongan kepada peserta didik untuk tidak hanya sekedar berpikir secara kongkrit, tetapi juga berpikir terhadap ide-ide yang abstrak dan kompleks. Dengan kata

lain pembelajaran ini melatih kepada peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Hakikat kekomplekkan dan konteks keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak dapat diajarkan menggunakan pendekatan yang dirancang untuk mengajarkan ide dan keterampilan yang lebih konkret, tetapi hanya dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) oleh peserta didik sendiri.

2) Belajar peranan orang dewasa yang autentik

Resnick yang dikutip oleh Ibrahim dan Nur, 2000:7 bahwa menyatakan model pembelajaran berbasis masalah amat penting menjembatani antara pembelajaran di sekolah formal dengan aktifitas mental yang praktis yang dijumpai diluar sekolah.

Berdasarkan pendapat Resnick tersebut, pembelajaran berbasis masalah memiliki implikasi: (1) mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas, (2) memiliki elemen-elemen belajar magang, hal ini mendorong pengamatan dan dialog dengan orang lain, sehingga secara bertahap siswa dapat peran orang yang diamati atau orang yang diajak dialog (ilmuwan, guru, dokter, dan sebagainya), (3) melibatkan siswa dalam penyelidikan pilihan sendiri, sehingga memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahaman terhadap fenomena tersebut secara mandiri.

3) Menjadi pembelajar yang mandiri

Pembelajaran berbasis masalah berusaha membantu siswa menjadi pembelajar yang mandiri dan otonom. Dengan bimbingan guru secara

berulang-ulang, mendorong dan mengarahkan mereka untuk mengajukan pertanyaan, mencari penyelesaian terhadap masalah nyata oleh mereka sendiri, siswa belajar untuk menyelesaikan tugas-tugas itu secara mandiri dalam kehidupannya kelak.

Anak-anak harus melakukan langkah-langkah kecil dahulu sebelum akhirnya berfikir dalam tingkatan yang lebih tinggi untuk memecahkan persoalan matematika. Langkah-langkah tersebut yaitu: (Herman Hudojo, 1990:162) (1) penambahan terhadap masalah, meliputi pemahaman kata demi kata, kalimat demi kalimat. Identifikasi masalah dan yang hendak dicari, abaikan hal-hal yang tidak relevan dan jangan menambahkan hal-hal sehingga masalahnya berbeda, (2) perencanaan penyelesaian masalah, yang sering kali memerlukan kreatifitas untuk merumuskan rencana/strategi penyelesaian masalah, (3) melaksanakan perencanaan penyelesaian masalah, (4) melihat kembali penyelesaian. Dengan langkah-langkah ini diharapkan siswa mampu mengerjakan permasalahan yang diberikan oleh guru. Sehingga jawaban dalam pengerjaan masalah tersebut benar dan tepat. Dan siswa memiliki pengetahuan baru atas hasil usahanya dengan cara yang runtut bersama teman sekelompoknya.

Model pembelajaran berbasis masalah mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahan. Kelebihan adalah sebagai berikut :

- a. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah semata-mata tidak hanya menyajikan informasi untuk diingat siswa. Jika model ini menyajikan

informasi, maka informasi tersebut digunakan dalam pemecahan masalah, sehingga terjadi proses kebermaknaan terhadap informasi.

- b. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah membiasakan siswa untuk berinisiatif, berpikir secara aktif dalam proses belajar mengajar.
- c. Siswa dapat mengembangkan keterampilan dan pengetahuan dalam memecahkan masalah.
- d. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah membiasakan siswa untuk aktif dan mandiri.

Kelemahan model pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran ini tidak dapat diterapkan pada semua materi dan waktu yang diperlukan dalam proses belajar mengajar cenderung lebih banyak.

Proses pembelajaran berbasis masalah dalam penelitian ini terdiri dari 5 pokok tahapan yang dimulai dengan suatu masalah yang dihadapkan pada siswa dan mencapai puncak pada presentasi atau analisis kerja siswa. Adapun langkah-langkah dalam pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah ini adalah seperti pada tabel berikut

Tabel 2.2 Tahap-Tahap Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Tahap	Kegiatan Guru
Tahap 1 Menghadapkan siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan hal-hal penting yang dianggap perlu dan memotivasi siswa dalam melakukan kegiatan pemecahan masalah.
Tahap 2 Mengatur siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengatur tugas-tugas yang berkaitan dengan masalah.
Tahap 3 Membantu kebebasan dan	Guru mendorong siswa dalam mengumpulkan informasi yang diperlukan,

investigasi	melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyediakan alat-alat	Guru membantu siswa dalam perencanaan dan mempersiapkan alat-alat yang diperlukan seperti diktat dan membantu mereka untuk bekerja sama.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk merefleksikan pada penyelidikan dan proses yang digunakan.

Untuk lebih jelasnya, tahap-tahap model pembelajaran berbasis masalah diuraikan sebagai berikut.

a. Tahap 1 : Menghadapi siswa pada masalah

Pada permulaan pembelajaran berbasis masalah ini guru sebaiknya mengkomunikasikan secara jelas tujuan pembelajaran, menetapkan cara yang baik dalam memberikan pelajaran dan menggambarkan apa saja yang dikerjakan oleh siswa. Beberapa hal yang diperlukan adalah :

- 1) Tujuan utama pelajaran adalah tidak mempelajari informasi yang baru dalam memberikan jumlah yang banyak, akan tetapi bagaimana menyelidiki masalah yang penting dan bagaimana menjadi siswa yang bebas.
- 2) Masalah atau pertanyaan yang diajukan tidak mutlak jawaban harus benar.
- 3) Selama tahap penyelidikan pada pelajaran, siswa akan didorong untuk bertanya dan mencari informasi serta siswa akan berusaha bekerja sendiri atau secara kelompok.

- 4) Selama tahap analisis dan penjelasan ketika pelajaran, siswa sebaiknya didorong untuk mengekspresikan idenya secara terbuka dan bebas. Semua siswa berkesempatan untuk menyumbangkan idenya.

Guru perlu menyajikan masalah dengan hati-hati atau dengan prosedur yang jelas untuk melibatkan siswa dalam identifikasi masalah. Situasi masalah hendaknya disampaikan semenarik mungkin. Biasanya sesuatu yang mudah dilihat, dirasakan, dicoba sehingga membangkitkan motivasi siswa dalam percobaan.

b. Tahap 2 : mengatur siswa untuk belajar

Pembelajaran berbasis masalah mengembangkan keterampilan bekerja sama diantara siswa dan menolong mereka untuk menyelidiki masalah secara bersama-sama. Untuk itu dapat dibentuk kelompok secara sukarela. Setelah siswa dihadapkan pada masalah dan telah dibentuk kelompok belajar, guru membantu siswa menentukan sub topik yang akan diselidiki.

c. Tahap 3 : Membantu kebebasan dan investigasi

Pada langkah ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang tepat, melakukan eksperimen sampai mereka paham akan situasi masalah tujuannya adalah supaya siswa mengumpulkan informasi yang cukup untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri. Guru sebaiknya membantu siswa dalam mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan menunjukkan pertanyaan supaya siswa berpikir tentang masalah dan jenis informasi yang diperlukan untuk membuat kesimpulan.

Dengan demikian siswa akan berpikir bagaimana menjadi penyelidik yang aktif dan bagaimana menggunakan metode yang tepat untuk masalah yang mereka pelajari, misalnya dengan membuat model matematika untuk soal cerita yang diberikan. Setelah siswa mengumpulkan data dan melakukan eksperimen kesimpulan. Selama tahap ini, guru mengumpulkan semua ide dan menerimanya secara penuh. Di samping itu, guru menunjukkan tentang kualitas informasi yang telah dikumpulkan oleh siswa.

d. Tahap 4 : Mengembangkan dan menyediakan alat-alat

Pada langkah ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyediakan alat-alat yang tepat yang disesuaikan materi pokok yang diajarkan. Alat ini dapat berupa laporan yang menunjukkan masalah dan solusinya.

e. Tahap 5 : Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam pembelajaran berbasis masalah dimana guru membantu siswa menganalisis dan menilai sendiri proses yang digunakan siswa. Selama tahap ini guru bertanya kepada siswa untuk membangun kembali proses berpikirdan aktivitas selama melakukan eksperimen (Arends, 1997:173–177)

Berdasarkan tahap-tahap tersebut terlihat bahwa siswa dilatih untuk menganalisis suatu masalah secara logis. Mereka juga dilatih bagaimana mencari jawaban dari masalah yang diberikan. Dengan demikian, siswa diharapkan mempunyai sikap untuk belajar mandiri, membantu merangsang belajar dan

meningkatkan proses belajar siswa. Penekanan yang utama adalah keaktifan dari diri siswa.

2.5. Pembelajaran Penemuan Terbimbing

Inquiry dalam bahasa Indonesia berarti penemuan. Menurut Sund (dalam Suryobroto, 2002: 193) dinyatakan bahwa metode penemuan adalah proses mental dimana siswa mengasimilasikan sesuatu konsep atau sesuatu prinsip. Proses mental tersebut misalnya: mengamati, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan, dan sebagainya. Yang dimaksud konsep misalnya: segitiga, demokrasi, panas, energi, dan sebagainya. Sedangkan prinsip misalnya: logam apabila dipanasi mengembang, lingkungan berpengaruh terhadap kehidupan organisme, dan sebagainya.

Herman Hudojo (2003: 123) berpendapat bahwa metode penemuan merupakan suatu cara penyampaian topik-topik matematika, sedemikian hingga proses belajar memungkinkan siswa menemukan sendiri pola-pola atau struktur-struktur matematika melalui serentetan pengalaman-pengalaman belajar lampau. Keterangan-keterangan yang harus dipelajari itu tidak disajikan di dalam bentuk akhir, siswa diwajibkan melakukan aktivitas mental sebelum keterangan yang dipelajari itu dapat dipahami.

Dalam penyampaian materi pengajaran siswa tidak diberitahukan sebelumnya sehingga sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri. Menurut Johnson (Watsy Soemanto, 2003: 228) *discovery learning* adalah usaha untuk memperoleh pengertian dan pemahaman yang lebih dalam. Thorset, Petter., (2002) mengungkapkan *discovery learning is a learning situation in which the*

principal content of what is to be learned is not given but must be independently discovered by the student (metode penemuan adalah situasi pembelajaran yang pada prinsipnya siswa tidak diberi pengetahuan akan tetapi siswa harus menemukan sendiri hal yang baru).

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa *discovery* sengaja dirancang untuk meningkatkan keaktifan siswa yang lebih besar, berorientasi pada proses, untuk menemukan sendiri informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan instruksional. Dengan demikian metode *discovery* berorientasi pada proses dan hasil secara bersama-sama.

Kegiatan pembelajaran semacam ini menjadikan siswa aktif dalam proses pembelajaran, guru hanya berperan sebagai fasilitator untuk mengatur jalannya pembelajaran. Proses pembelajaran yang demikian membawa siswa dampak positif pada pengembangan kreativitas berpikir siswa. Menurut Joyce & Well (1992: 199) keuntungan metode penemuan adalah akan membantu siswa mengembangkan disiplin intelektual dan kebutuhan keterampilan untuk membangkitkan rasa ingin tahu dan mencari jawaban dari keingintahuannya.

Trowbridge & Bybee (1990: 212) membagi metode penemuan menjadi 2 jenis yaitu: (1) penemuan terbimbing (*guided inquiry*); (2) penemuan bebas (*free inquiry*). Dalam penemuan terbimbing, guru menyediakan data dan siswa diberi pertanyaan atau masalah untuk membantu mereka mencari jawaban, kesimpulan generalisasi dan solusi. Pada penemuan bebas siswa merencanakan solusi, mengumpulkan data dan selebihnya sama dengan penemuan terbimbing.

Berdasarkan uraian di atas, metode penemuan yang lebih efektif untuk digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran adalah metode penemuan terbimbing. Metode penemuan terbimbing merupakan kegiatan *inquiry* yang masih membutuhkan keterlibatan guru dalam proses pembelajaran, dimana masalah dikemukakan oleh guru atau bersumber dari buku teks kemudian siswa berpikir untuk menemukan jawaban terhadap masalah tersebut di bawah bimbingan intensif guru.

Menurut Martin (2006:223), penemuan terbimbing menggabungkan guru yang fokus dalam metodologi ekspositori dengan anak fokus pada metodologi *free-discovery*. Pada penemuan terbimbing, guru memilih topik dan menetapkan arah. Siswa-siswa bertanya yang nantinya akan menentukan arah yang baru. Guru menyarankan kegiatan *open-ended* bahwa siswa mengejar untuk menemukannya, menyelidiki apa yang belum mereka pahami, dan membangun kesimpulan mereka sendiri seperti konsep yang mereka bangun. Siswa memeriksa kesimpulan mereka untuk melihat apakah mereka memiliki kemampuan prediksi dan ceramah. Jika demikian, mereka berdiskusi satu sama lain dengan guru untuk mengkonfirmasi kevaliditasnya. Jika validitas tidak dapat dikonfirmasi, mereka memulai investigasi untuk mengembangkan merevisi kesimpulan dan merekonstruksi konsep.

Penemuan terbimbing adalah metode dimana guru sebagai fasilitator dan pengarah sedangkan siswa aktif melakukan kegiatan sesuai prosedur atau langkah kerja untuk mengembangkan rasa ingin tahunya.

Leslie, Rodger dan Janet (2004:191) menyatakan bahwa "*In a guided inquiry approach the instructor provides the problem and encourages students to work out the procedures to resolve it, in a guided inquiry plan, students are encouraged to resolve problems either on their own or in groups.*"

Berdasarkan pendapat di atas, di dalam metode pembelajaran terbimbing guru menyediakan masalah dan mendorong siswa untuk menyelesaikan masalah

tersebut secara individu maupun berkelompok dengan cara lain atau tidak seperti biasanya yang ada di prosedur. Guru bertindak sebagai penunjuk jalan, membantu siswa agar mempergunakan konsep, ide-ide dan keterampilan yang telah dipelajari sebelumnya untuk memperoleh pengetahuan yang baru. Bimbingan ini merupakan pengarahan yang dapat berbentuk pertanyaan-pertanyaan baik secara lisan ataupun tulisan yang dituangkan dalam LKS. Pengajuan pertanyaan yang tepat oleh guru akan merangsang kreativitas dan siswa menemukan pengetahuan yang baru. Pengetahuan yang baru akan melekat lebih lama jika siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman dan mengonstruksi konsep atau prinsip pengetahuan tersebut.

Metode penemuan sebagai metode belajar mengajar digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan tujuan sebagai berikut:

- a. Meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam memperoleh dan memproses perolehan belajar
- b. Mengarahkan para siswa sebagai pelajar seumur hidup
- c. Mengurangi ketergantungan kepada guru sebagai satu-satunya sumber informasi yang diperlukan oleh para siswa
- d. Melatih para siswa mengeksplorasi atau memanfaatkan lingkungan sebagai sumber informasi yang tidak pernah tuntas digali

Kegiatan pembelajaran penemuan terbimbing menekankan pada pengalaman belajar secara langsung melalui kegiatan penyelidikan, menemukan konsep dan kemudian menerapkan konsep yang telah diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Siswa didorong untuk berpikir kritis, menganalisis sendiri, sehingga

dapat menemukan konsep atau prinsip umum berdasarkan bahan/data yang telah disediakan guru.

Dalam menerapkan model pembelajaran penemuan terbimbing, guru hendaknya mampu merumuskan langkah-langkah pembelajaran sesuai dengan tingkat perkembangan kompetensi dasar yang dimiliki siswa. Sesuai dengan masih dibutuhkannya peran guru dalam proses pembelajaran tersebut, dalam penelitian dirumuskan sintak pembelajaran dengan implementasi model pembelajaran penemuan secara terbimbing sebagai berikut:

Tabel 2.3 Sintak Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing

Tahap	Tingkah Laku Guru	Tingkah Laku Siswa
Tahap 1 Observasi untuk menemukan masalah	Guru menyajikan kejadian-kejadian atau fenomena yang memungkinkan siswa menemukan masalah.	Siswa mengembangkan keterampilan berpikir melalui observasi spesifik hingga membuat inferensi atau generalisasi
Tahap 2 Merumuskan masalah	Guru membimbing siswa merumuskan masalah penelitian berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikan.	Siswa merumuskan masalah yang akan membawa siswa pada suatu persoalan yang mengandung teka-teki
Tahap 3 Mengajukan hipotesis	Guru membimbing siswa untuk mengajukan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskannya.	Siswa menetapkan jawaban sementara atau lebih dikenal dengan istilah hipotesis
Tahap 4 Merencanakan pemecahan masalah (melalui eksperimen atau cara lain)	Guru membimbing siswa untuk merencanakan pemecahan masalah, membantu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dan menyusun prosedur kerja yang tepat.	Siswa mencari informasi, data, fakta yang diperlukan untuk menjawab permasalahan/hipotesis
Tahap 5	Selama siswa bekerja	Siswa menguji kebenaran

Melaksanakan eksperimen (atau cara pemecahan masalah yang lain)	guru membimbing dan memfasilitasi.	jawaban sementara tersebut. Dugaan jawaban ini tentu saja didasarkan kepada data yang telah diperoleh
Tahap 6 Melakukan pengamatan dan pengumpulan data	Guru membantu siswa melakukan pengamatan tentang hal-hal yang penting dan membantu mengumpulkan dan mengorganisasi data.	Siswa mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut, misalnya dengan jalan membaca buku-buku, meneliti, bertanya berdiskusi dan lain-lain
Tahap 7 Analisis data	Guru membantu siswa menganalisis data supaya menemukan suatu konsep	Siswa menganalisis data untuk menemukan suatu konsep
Tahap 8 Penarikan kesimpulan atau penemuan	Guru membimbing siswa mengambil kesimpulan berdasarkan data dan menemukan sendiri konsep yang ingin ditanamkan	Secara berkelompok siswa menarik kesimpulan, merumuskan kaidah, prinsip, ide generalisasi atau konsep berdasarkan data yang diperoleh

Kelebihan metode penemuan terbimbing adalah sebagai berikut

(Markaban, 2006: 17)

1. Siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran yang disajikan
2. Menumbuhkan sekaligus menanamkan sikap inquiry (mencari-temukan)
3. Mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa
4. Memberikan wahana interaksi antar siswa, maupun siswa dengan guru, dengan demikian siswa juga terlatih untuk menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar

5. Materi yang dipelajari dapat mencapai tingkat kemampuan yang tinggi dan lebih lama membekas karena siswa dilibatkan dalam proses menemukannya.

Sementara itu kekurangannya adalah sebagai berikut (Markaban, 2006: 17-18)

1. Untuk materi tertentu, waktu yang tersita lebih lama
2. Tidak semua siswa dapat mengikuti pelajaran dengan metode penemuan terbimbing
3. Di lapangan, beberapa siswa masih terbiasa dan mudah mengerti dengan model ceramah
4. Tidak semua topik cocok disampaikan dengan metode penemuan terbimbing.

2.6. Pembelajaran Matematika

2.6.1. Pengertian Matematika

Batasan mengenai pengertian matematika banyak ditulis oleh para ilmuwan. Berbagai pendapat muncul tentang pengertian matematika tersebut, dipandang dari pengetahuan dan pengalaman masing-masing yang berbeda-beda. Sampai saat ini belum ada kesepakatan yang bulat diantara para matematikawan, apa yang dimaksud dengan matematika itu. Sasaran pembelajaran matematika tidaklah kongkret, tetapi abstrak dengan cabang-cabangnya semakin berkembang dan bercampur.

Istilah matematika berasal dari bahasa Yunani, *mathein* atau *manthenein* yang artinya mempelajari, namun diduga kata itu ada hubungannya dengan kata Sanskerta “*medha*” atau “*widya*” yang artinya kepandaian, ketahuan, atau

intelektual. Jadi berdasarkan etimologis, perkataan matematika berarti “ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar”. (Karso, dkk, 2009:1.39)

Selanjutnya dalam Ruseffendi (1988:2) diungkapkan beberapa pendapat tentang matematika seperti menurut Johnson dan Rising (1972) menyatakan bahwa matematika adalah pola pikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logis; matematika adalah bahasa, bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa dan simbol mengenai arti daripada bunyi; matematika adalah pengetahuan struktur yang terorganisasi, sifat-sifat atau teori-teori dibuat secara deduktif berdasarkan kepada unsur yang tidak terdefiniskan, aksioma, sifat atau teori yang telah dibuktikan kebenarannya; matematika adalah ilmu tentang pola keteraturan pola atau ide; dan matematika itu adalah suatu seni, keindahannya terdapat pada keteraturan dan keharmonisannya. (Karso, dkk, 2009:1.39)

Matematika dapat ditinjau dari segala sudut dan dapat memasuki seluruh segi kehidupan manusia. Jelasnya, matematika mencakup bahasa, yaitu bahasa matematika. Melalui matematika dapat dilatih berpikir secara logis, dan dengan matematika ilmu pengetahuan lainnya bisa berkembang dengan cepat. Namun demikian, untuk mengetahui apakah matematika itu, seorang harus mempelajari sendiri ilmu matematika itu, yaitu dengan mengkaji dan mengerjakannya.

a. Matematika sebagai ilmu deduktif

Matematika dikenal sebagai ilmu deduktif, yaitu proses pengerjaan matematis harus bersifat deduktif. Ini berarti bahwa matematika tidak menerima generalisasi berdasarkan pengamatan (induktif) tetapi harus

berdasarkan pembuktian deduktif. Namun demikian untuk membantu pemikiran serta untuk mencari kebenaran bisa dimulai dengan cara induktif dan selanjutnya generalisasi yang benar harus bisa dibuktikan secara deduktif. (Karso, dkk, 2009:1.40)

b. Matematika sebagai ilmu terstruktur

Konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks. Dalam matematika terdapat topik atau konsep prasyarat sebagai dasar untuk menemani topik atau konsep-konsep selanjutnya. (Astitirahayu's blog, 2012)

c. Matematika sebagai ratu dan pelayan ilmu

Matematika sebagai ratunya ilmu dimaksudkan bahwa matematika merupakan sumber ilmu yang lain. Banyak ilmu-ilmu yang penemuan dan pengembangannya bergantung dari matematika. Oleh sebab itu, matematika berfungsi untuk melayani ilmu pengetahuan. Dengan demikian matematika tumbuh dan berkembang untuk dirinya sendiri juga melayani kebutuhan ilmu pengetahuan dalam pengembangan dan operasinya. (Astitirahayu's blog, 2012)

d. Matematika sekolah

Pada penelitian ini matematika yang dimaksud adalah matematika sekolah. Dalam kurikulum pendidikan dasar, matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan pada pendidikan dasar dan menengah. Matematika sekolah terdiri atas bagian matematika yang dipilih guna menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi

siswa serta berpadu kepada perkembangan iptek yang berfungsi sebagai salah satu unsur masukan instrumental yang memiliki obyek dasar abstrak dan berlandaskan kebenaran konsistensi, dalam sistem proses belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan.

Sesuai dengan tujuan pendidikan matematika di sekolah, matematika sekolah berperan:

- 1) Mempersiapkan anak didik agar sanggup menghadapi perubahan keadaan dalam kehidupan yang senantiasa berubah, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran logis dan rasional, kritis dan cermat, obyektif, kreatif dan efektif.
- 2) Untuk mempersiapkan anak didik agar menggunakan matematika secara fungsional dalam kehidupan sehari-hari dan di dalam menghadapi ilmu pengetahuan. (Astitirahayu's blog, 2012)

Peran matematika tersebut di atas diwujudkan dalam kegiatan belajar mengajar, yang mempunyai tujuan sebagai berikut:

- 1) Siswa memahami pengertian-pengertian matematika, memiliki keterampilan untuk menerapkan pengertian tersebut baik dalam matematika sendiri, mata pelajaran lainnya, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Menyadari dan menghargai pentingnya matematika dan meresapi konsep, struktur, dan pola dalam matematika.
- 2) Siswa memiliki pemahaman tentang hubungan antara bagian-bagian matematika, memiliki kemampuan menganalisa dan menarik kesimpulan serta memiliki sikap dan kebiasaan berpikir logis, kritis dan sistematis, bekerja cermat, tekun, dan bertanggung jawab. (Astitirahayu's blog, 2012)

2.6.2. Pembelajaran Matematika

Menurut Mappa dan Balesman dalam Rosita, 2006:23, pembelajaran matematika merupakan upaya sistematis untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar agar peserta didik mampu mengubah, mengembangkan dan mengendalikan sikap dan perilakunya sampai pada batas kemampuan maksimal.

Sedangkan menurut Nikson dalam Gerson, 2002:15 bahwa pembelajaran matematika adalah suatu upaya membantu siswa mengkonstruksi (membangun) konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep atau prinsip itu terbangun kembali. Transformasi informasi yang diperoleh menjadi konsep atau prinsip baru. Transformasi tersebut dapat mudah terjadi bila terjadi pemahaman karena terbentuknya skemata dalam benak siswa.

Dalam pembelajaran matematika hendaknya disesuaikan dengan konsep atau pokok bahasan. Selain itu proses pembelajaran matematika harus memperhatikan interaksi yang edukatif antara guru dan siswa untuk mendapatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang telah dirumuskan dalam tujuan pendidikan. Sebab penyelenggaraan pembelajaran matematika tidaklah mudah karena fakta menunjukkan bahwa para siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika.

Untuk itu, agar pembelajaran matematika sesuai harapan maka perlu kiranya dibedakan antara matematika dan matematika sekolah. Ebbutt dan Straker (Depdiknas, 2006) mendefinisikan matematika sekolah sebagai berikut:

- a. Matematika sebagai kegiatan penelusuran pola dan hubungan

Implikasi pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah guru perlu:

- 1) Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan penemuan dan penyelidikan pola-pola untuk menentukan hubungan
 - 2) Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan berbagai cara
 - 3) Mendorong siswa untuk menemukan adanya urutan, perbedaan perbandingan, pengelompokkan, dan sebagainya
 - 4) Mendorong siswa untuk menarik kesimpulan umum
 - 5) Membantu siswa memahami dan menemukan hubungan antara pengertian satu dengan yang lainnya
- b. Matematika sebagai kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi, dan penemuan. Implikasi pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah guru perlu:
- 1) Mendorong inisiatif siswa dan memberikan kesempatan berpikir berbeda
 - 2) Mendorong rasa ingin tahu, keinginan bertanya, kemampuan menyanggah dan memperkirakan
 - 3) Menghargai penemuan yang diluar perkiraan sebagai hal bermanfaat dari pada menganggapnya sebagai kesalahan
 - 4) Mendorong siswa menemukan struktur dan desain matematika
 - 5) Mendorong siswa berpikir refleksif
 - 6) Tidak menyarankan hanya menggunakan satu metode saja

c. **Matematika sebagai pemecah masalah (*problem solving*)**

Implikasi pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah guru perlu:

- 1) Menyediakan lingkungan belajar matematika yang merangsang timbulnya persoalan matematika
- 2) Membantu siswa memecahkan persoalan matematika menggunakan cara sendiri
- 3) Membantu siswa mengetahui informasi yang diperlukan untuk memecahkan persoalan matematika
- 4) Mendorong siswa untuk berpikir logis, konsisten, sistematis dan mengembangkan sistem dokumentasi/catatan
- 5) Membantu siswa mengetahui bagaimana dan kapan menggunakan berbagai alat peraga/media pendidikan matematika seperti: jangka, penggaris, kalkulator, dan sebagainya

d. **Matematika sebagai alat komunikasi**

Implikasi pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah guru perlu:

- 1) Mendorong siswa mengenal sifat-sifat matematika
- 2) Mendorong siswa membuat contoh sifat matematika
- 3) Mendorong siswa menjelaskan sifat matematika
- 4) Mendorong siswa memberikan alasan perlunya kegiatan matematika

Untuk menciptakan kecintaan terhadap matematika metode pengajaran matematika perlu diubah, metode yang saat ini lebih banyak menghafal jalan

penyelesaian dan jauh dari pemahaman harus didekatkan pada kasus-kasus nyata yang dapat melatih logika siswa. Untuk itu perlu dipikirkan sistem pembelajaran yang menyenangkan dan sesuai dengan siswa.

Dalam hal ini intinya perlu dipikirkan pembelajaran yang menyenangkan agar dapat mencerdaskan siswa, yang tidak terlalu membebani siswa sehingga tidak membuat siswa menjadi tertekan. Untuk membuat suasana belajar mengajar dalam matematika, yaitu:

1. Perlu suasana pengajaran matematika yang lebih rileks,
2. Memberi stimulus yang tidak menimbulkan rasa takut. (Soedjono, 1988:342)

Matematika mempunyai beberapa karakteristik yaitu:

- 1) Memiliki objek kajian abstrak
- 2) Bertumpu pada kesepakatan
- 3) Berpola pikir deduktif
- 4) Memiliki simbol yang kosong dari inti
- 5) Memperhatikan semesta pembicaraan
- 6) Konsisten dalam sistemnya
- 7) Kalkulasi
- 8) Memiliki konsep
- 9) Bersifat logis dan dapat dinalar. (R. Soedjadi, 1990:13)

Gatot Muhseto (2008:26) mengungkapkan bahwa Pembelajaran matematika merupakan suatu proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan terencana sehingga peserta didik memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari. Dalam

pembelajaran ini peserta didik diharapkan mampu berlatih untuk bekerja mandiri atau bekerja sama dalam kelompok, bersikap kritis dan kreatif, mampu berpikir logis dan sistematis, dapat menghargai pendapat orang lain, serta bertindak jujur dan tanggung jawab.

Guru matematika yang profesional dan kompeten mempunyai wawasan landasan yang dapat dipakai dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran matematika. Wawasan itu berupa dasar-dasar teori belajar yang dapat diterapkan untuk pengembangan dan perbaikan pembelajaran matematika, diantaranya yaitu: (Gatot Muhseto, 2008:8)

1) Teori Jean Piaget

Jean Piaget menyebutkan bahwa struktur kognitif sebagai Skemata (Schemas), yaitu kumpulan dari skema-skema yang dibangun melalui proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah penyerapan informasi baru dalam pikiran. Akomodasi adalah menyusun kembali pikiran anak. Seorang individu dapat mengikat, memahami, dan memberikan respon terhadap stimulus disebabkan karena bekerjanya skemata ini. Selanjutnya ia mengemukakan bahwa pola berpikir anak tidak sama dengan pola berpikir orang dewasa. Tahap perkembangan kognitif atau taraf kemampuan berpikir seorang individu sesuai dengan usianya. Makin seorang individu dewasa makin meningkat pula kemampuan berpikirnya.

Teori Jean Piaget menjadi rekomendasi pentingnya relevansi model pembelajaran penemuan terbimbing melalui pemanfaatan Lembar Kerja Peserta didik dengan pembelajaran matematika yaitu untuk menemukan konsep dan rumus dasar matematika dengan kemampuan

pikir peserta didik dalam memperoleh pengetahuan baru. Asimilasi terjadi pada saat guru memberikan permasalahan yang ada dalam LKS yang telah dipersiapkan oleh guru kemudian melangkah pada tahap akomodasi yaitu menyusun kembali dari hasil diskusi yaitu melalui membuat kesimpulan. Disinilah perkembangan kognitif peserta didik aktif dalam memanipulasi dan berinteraksi dengan lingkungan.

2) Teori Vygotsky

Teori Vygotsky berusaha mengembangkan model konstruktivistik belajar mandiri dari Piaget menjadi belajar kelompok. Dalam membangun sendiri pengetahuannya, peserta didik dapat memperoleh pengetahuan melalui kegiatan yang beraneka ragam dengan guru sebagai fasilitator. (Trianto, 2007:26)

Teori pembelajaran Vygotsky menjadi pendukung penerapan model pembelajaran berbasis masalah dan penemuan terbimbing sebagai model pembelajaran matematika dimana peserta didik belajar dalam kelompok-kelompok diskusi untuk membangun pengetahuannya sendiri dan pemanfaatan LKS sebagai media pembelajarannya melalui kegiatan yang beraneka ragan dan guru sebagai fasilitator.

3) Pemecahan Masalah (George Polya)

George Polya dalam Posamentier, 2008:10 menyebutkan teknik *heuristic* (bantuan untuk menemukan), meliputi:

- a) *Understand the problem* (merumuskan masalah),
- b) *Devise a plan* (menyusun rencana),
- c) *Carry out the plan* (melaksanakan rencana),

d) *Look back* (mengevaluasi).

Teori George Polya mendukung penerapan ciri elaborasi dari ciri pembelajaran berbasis masalah sebagai model pembelajaran matematika dimana peserta didik sering kesulitan dalam memahami materi. Melalui diskusi kelompok dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah melalui pemanfaatan LKS merupakan cara yang cocok untuk menangani masalah peserta didik dalam pembelajaran matematika. Karena peserta didik dalam pembelajaran yang aktif adalah peserta didik bukan guru.

Sehingga peserta didik dalam proses pembelajaran peserta didik tidak pasif tetapi peserta didik lebih aktif dan guru membimbing peserta didik saat peserta didik mengalami kesulitan.

2.6.3. Hasil Belajar Matematika

Hasil belajar matematika merupakan sebuah proses akhir belajar siswa setelah memahami dan menguasai sebuah pengetahuan atau ilmu matematika. Oleh karena itu, di dalam proses pembelajaran matematika seorang guru harus menciptakan suasana lingkungan yang memungkinkan bagi siswa untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran yang baik. Sehingga pengetahuan atau ilmu dapat dipahami oleh siswa. Karena hasil belajar matematika adalah untuk membekali siswa pada pembelajaran matematika dalam kompetensi tertentu.

Menurut Winkel yang dikutip oleh Purwanto, 2010:45 bahwa hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya. Dalam hal tersebut, aspek perubahan itu mengacu pada taksonomi yang dikembangkan oleh Bloom mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Dari definisi tersebut maka peneliti berpendapat bahwa hasil belajar matematika adalah suatu proses yang sengaja dirancang oleh guru di dalam belajar matematika agar siswa setelah menguasai kemampuan untuk memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi yang berguna bagi hidupnya dan bersaing di masa depan.

2.7. Tinjauan Materi Matriks

2.7.1. Pengertian dan Notasi Matriks

Matriks adalah suatu himpunan bilangan atau variabel yang disusun dalam bentuk baris dan kolom (lajur) dalam bentuk persegi panjang yang di tempatkan di antara dua tanda kurung biasa () atau siku []. Baris sebuah matriks adalah susunan bilangan-bilangan yang mendatar dalam matriks. Kolom sebuah matriks adalah susunan bilangan-bilangan yang tegak dalam matriks. (Alamsyah, M.K, dkk, 1995)

Suatu matriks biasanya dilambangkan atau dinotasikan dengan huruf kapital, sedangkan elemennya yang berupa huruf, biasanya dengan huruf kecil.

Ukuran matriks biasanya disebut dengan ordo. Ordo suatu matriks ditentukan oleh banyaknya baris dan banyaknya kolom yang terdapat di dalam matriks tersebut.

Jika matriks A terdiri dari n baris dan m kolom, maka matriks itu berordo $n \times m$. Oleh karena itu, matriks A yang berordo $n \times m$ dapat disajikan sebagai berikut.

$$A_{n \times m} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2m} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & a_{nm} \end{bmatrix}$$

2.7.2. Operasi Aljabar Matriks

1. Kesamaan Dua Matriks

Dua matriks A dan B dikatakan sama ($A = B$), jika ordo kedua matriks sama dan elemen-elemen yang bersesuaian (seletak) juga sama. Contoh: $A =$

$$\begin{bmatrix} 13 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 13 & 3 \\ 0 & -6 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 13 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}.$$

$A \neq B$ karena elemen yang seletak tidak sama

$A = C$ karena elemen yang seletak sama

2. Penjumlahan Matriks

Dua buah matriks atau lebih dapat dijumlahkan apabila matriks yang dijumlahkan mempunyai ordo yang sama dengan cara menjumlahkan elemen-elemen yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dijumlahkan. (Alamsyah, M.K, dkk, 1995)

3. Pengurangan Matriks

Dua buah matriks atau lebih dapat dikurangkan apabila matriks yang dikurangkan mempunyai ordo yang sama dengan cara mengurangkan

elemen-elemen yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dikurangkan.

4. Perkalian Matriks dengan Bilangan Real

Jika diketahui $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, maka $kA = k \times \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{bmatrix}$, k

bilangan real.

Sifat-sifat perkalian matriks dengan bilangan real adalah sebagai berikut.

Misalkan p , q , dan r adalah bilangan real, serta A dan B matriks-matriks berordo $m \times n$, maka :

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

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

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

5. Perkalian Matriks dengan Matriks

Jika matriks $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, dan $B = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$, maka perkalian A dengan B

dapat ditentukan dengan persamaan :

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

Syarat perkalian matriks :

Dua matriks A dan B dapat dikalikan, yaitu AB , jika banyak kolom matriks

A sama dengan baris matriks B .(Alamsyah, M.K, dkk, 1995)

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan adanya variasi pengaruh model pembelajaran dan tingkat intelegensi siswa terhadap hasil belajar, yaitu :

1. Ni Nyoman Sri Budi Setyawati, tahun 2012, “Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbasis LKS terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis pada Siswa Kelas X SMA N 1 Bangli”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis LKS terhadap hasil belajar matematika ditinjau dari kecerdasan logis matematis. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA N 1 Bangli pada tahun pelajaran 2011/2012 dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 80 orang yang dipilih dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. Data dikumpulkan dengan pemberian tes kecerdasan logis matematis dan tes hasil belajar matematika. Data diolah dengan menggunakan analisis varians dua jalur dilanjutkan dengan uji Tukey.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Secara keseluruhan hasil belajar matematika siswa yang mengikuti model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis LKS lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional, yang ditunjukkan oleh hasil uji $F_{(A)hitung} = 6,804 > F_{tabel} = 0,05$, (2) Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kecerdasan logis matematis terhadap hasil belajar matematika, yang ditunjukkan oleh $F_{(AB)hitung} = 48,606 > F_{tabel} = 0,05$, (3) Untuk siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis tinggi, hasil belajar siswa yang mengikuti model pembelajaran penemuan terbimbing

berbasis LKS lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional, yang ditunjukkan dari hasil nilai $Q_{hitung} = 9,580 > Q_{tabel} = 0,05$, (4) Untuk siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis rendah, hasil belajar siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis LKS, yang ditunjukkan dari hasil $Q_{hitung} = 4,363 > Q_{tabel} = 0,05$.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis LKS berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa ditinjau dari kecerdasan logis matematis pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Bangli. Temuan penelitian ini memberikan implikasi: (1) bahwa setiap guru diharapkan dapat memilih model pembelajaran secara tepat, salah satunya adalah model pembelajaran penemuan terbimbing pada pembelajaran matematika, (2) guru dalam menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing agar memperhatikan kecerdasan siswa.

2. Yuni Astuti, tahun 2007, "Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Semester II SMP N 5 Semarang Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Tahun Pelajaran 2006/2007". Kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep dalam mata pelajaran matematika merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika. Oleh karena itu diperlukan suatu tindakan yang memperbaiki proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar. Salah satu

pembelajaran inovatif yaitu model pembelajaran berbasis masalah. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “ Bagaimanakah model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP pokok bahasan bangun ruang sisi datar”. Lebih spesifik tujuan dari penelitian adalah : (1) meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika pokok bahasan bangun ruang sisi datar, (2) untuk mengetahui bagaimana aktivitas siswa dan dan kegiatan mengajar guru dalam usaha untuk meningkatkan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Tempat penelitian adalah SMP N 5 Semarang dengan subyek penelitian adalah kelas VIII B yang berjumlah 42 siswa (18 siswa putra dan 24 siswa putri). Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 siklus, dengan tahapan tiap siklus adalah perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan refleksi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pada siklus I belum menunjukkan hasil yang optimal dalam meningkatkan hasil belajar, oleh karena itu dilakukan siklus II. Pada siklus II menunjukkan adanya peningkatan antara lain : Pada siklus I yang tuntas belajar sebanyak 32 siswa dengan prosentase ketuntasan klasikal 76,19% dengan nilai rata-rata kelasnya 76,36 dan pada siklus II banyaknya siswa yang tuntas adalah 35 siswa dengan prosentase ketuntasan klasikal 88,1% dengan nilai rata-rata kelasnya 81,7%. Aktivitas siswa selama pembelajaran mengalami peningkatan setiap siklusnya, dari 61,1% pada siklus pertama menjadi 72,2% pada siklus kedua. Hopotesis tindakan dan indikator kinerja telah tercapai sehingga tidak perlu dilaksanakan siklus

selanjutnya.

Simpulan dari penelitian ini adalah : (1) Model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP N 5 Semarang sub pokok bahasan bangun ruang kubus dan balok tahun pelajaran 2006/2007, (2) Dengan model pembelajaran berbasis masalah aktivitas siswa dalam pembelajaran mengalami peningkatan. Saran dari penelitian ini adalah : (1) Meskipun penelitian tindakan kelas ini hanya sampai 2 siklus dan sudah mencapai hipotesis tindakan, namun guru hendaknya terus mengadakan penelitian selanjutnya agar kemampuan siswa lebih meningkat lagi, (2) Siswa dibiasakan untuk belajar kelompok dalam menyelesaikan masalah atau tugas tertentu bagi keberhasilan belajarnya. Karena belajar kelompok merupakan cara yang efektif untuk melatih sifat kesosialan siswa, antara lain : menghargai pendapat teman, memberikan kesempatan berbicara kepada teman, tidak menang sendiri dan saling membantu, (3) Siswa perlu dilatih untuk berani mengemukakan pendapat di depan teman-temannya dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat/idenya. Setiap pelaksanaan tugas kelompok beberapa siswa sebagai perwakilan menyajikan hasil karya kelompoknya dan menjelaskannya di depan kelas (presentasi).

3. Augustin Diah Ayu Pusfandari, tahun 2011, "Penerapan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas III SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya". Tugas utama seorang guru adalah bertanggung jawab membantu anak didik dalam hal

belajar. Dalam proses belajar mengajar, gurulah yang menyampaikan pelajaran, memecahkan masalah-masalah yang terjadi dalam kelas, membuat evaluasi belajar siswa, baik sebelum, sedang maupun sesudah pelajaran berlangsung. Permasalahan yang ingin dikaji dalam penelitian ini adalah (1) Bagaimanakah aktivitas guru dalam penerapan model pembelajaran langsung untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas III SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya (2) Bagaimanakah aktivitas belajar siswa dalam penerapan model pembelajaran langsung untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas III SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya (3) Bagaimanakah hasil belajar siswa setelah penerapan model pembelajaran langsung untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas III SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Mendeskripsikan aktivitas guru dalam penerapan model pembelajaran langsung untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas III SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya. (2) Mendeskripsikan aktivitas belajar siswa dalam penerapan model pembelajaran langsung untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas III SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya. (3) Mendeskripsikan hasil belajar siswa setelah penerapan model pembelajaran langsung untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas III SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya. Dari hasil analisis didapatkan bahwa dengan penerapan model pembelajaran langsung proses pelaksanaan pembelajaran Matematika berjalan aktif dan keaktifan siswa semakin aktif. Persentase ketuntasan prestasi belajar siswa mengalami peningkatan dari siklus I

sampai siklus II yaitu, siklus I (65,71%), siklus II (94,29%) . Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran langsung berdampak positif terhadap keaktifan siswa sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dalam pelajaran Matematika, sehingga model pembelajaran ini bisa digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran.

4. Rohmah Ivantri, tahun 2013, “Penerapan Model Pembelajaran berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Pokok Bahasan Penjumlahan Bilangan Pecahan Siswa Kelas IV-B MI Negeri Jeli Karangrejo Tulungagung”. Dari penelitian yang telah dilaksanagn, dengan tujuan penelitian tersebut antara lain untuk: (1) menjelaskan penerapan model pembelajaran berbasis masalah pada pelajaran matematika pokok bahasan penjumlahan bilangan pecahan siswa kelas IV-B di MI Negeri Jeli Karangrejo Tulungagung tahun ajaran 2012/2013. (2) mendeskripsikan peningkatan prestasi belajar dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah pada pelajaran matematika pokok bahasan penjumlahan bilangan pecahan siswa kelas IV-B di MI Negeri Karangrejo Tulungagung tahun ajaran 2012/2013. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tes, observasi, wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: prestasi belajar siswa mengalami peningkatan dari siklus I sampai siklus II, yaitu pada saat pre test persentasenya 21,05%, kemudian meningkat pada hasil post test siklus I persentase ketuntasan belajar menjadi 56,52%, kemudian meningkat lagi

pada hasil post test siklus II, presentase ketuntasan belajar menjadi 82,61%.

5. Khoirul Arifin, tahun 2014, “Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery* (Penemuan Terbimbing) Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII Di SMP Negeri 2 Sumbergempol Tulungagung”. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh fenomena siswa mengenai model pembelajaran yang masih konvensional yang menjadikan siswa kurang aktif dan kreatif. Dalam hal ini peneliti ingin menghubungkan masalah model pembelajaran dengan hasil belajar di SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan berapa besar pengaruh model pembelajaran penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika pada siswa kelas VIII di SMPN 2 Sumbergempol Tulungagung. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan jenis metode eksperimen. Data siswa diperoleh dari data semester II tahun ajaran 2013/2014. Dalam eksperimen ini peneliti juga menggunakan model *quasi eksperimental design*, desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Teknik pengambilan sampel penelitian adalah *purposive sampling*. Sampel penelitian ini adalah siswa dua kelas di SMPN 2 Sumbergempol yaitu kelas VIII-H dan VIII-I, dimana kelas VIII-H sebagai kelas kontrol yang berjumlah 22 siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional dan kelas VIII-I sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 22 siswa dengan menggunakan model

pembelajaran penemuan terbimbing. Mata pelajaran yang diteliti adalah matematika dengan lingkaran yakni pokok bahasannya adalah menghitung keliling dan luas lingkaran. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan analisis data disimpulkan bahwa, pada pengujian hipotesis menggunakan independent samples t-test, data hasil post tes diperoleh nilai t-hitung 2,28 > t-tabel 2,018 yang menunjukkan ada pengaruh model pembelajaran penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika materi lingkaran siswa kelas VIII di SMP Negeri 2 Sumbergempol Tulungagung. Berdasarkan nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 80,909 dan nilai rata-rata kelas kontrol yaitu 75,277 sehingga diperoleh selisih 5,68 dapat diketahui besarnya pengaruh model pembelajaran penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika materi lingkaran adalah sebesar 0,72, di dalam tabel interpretasi nilai *Cohen's* maka 76%. Berdasarkan tabel interpretasi dapat disimpulkan bahwa pengaruh model pembelajaran penemuan terbimbing terhadap hasil belajar siswa termasuk dalam kategori tergolong sedang.

C. Kerangka Berpikir

Pelajaran matematika menjadi salah satu pelajaran yang kurang diminati oleh siswa SMP maupun SMA. Pembelajaran yang dilakukan masih relatif rendah seperti penggunaan metode ceramah, kurangnya motivasi dan media yang masih konvensional. Untuk itu perlu adanya penanggulangan dalam proses pembelajaran agar tercapai peningkatan hasil belajar pada siswa (Uswatun Khasanah, 2011:145)

Berdasarkan penyajian diskripsi teoritik dapat disusun suatu kerangka berpikir untuk memperjelas arah dan maksud penelitian. Kerangka berpikir ini

disusun berdasarkan variabel yang dipakai dalam penelitian demi mengetahui perbedaan hasil belajar matematika antara siswa kelas X SMKNegeri 1 Sukamara tahun ajaran 2014/2015 yang belajar dengan model pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran penemuan terbimbing pada materi matriks. Keberhasilan proses belajar mengajar dapat dilihat dari hasil belajar siswa. Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa diantaranya adalah model pembelajaran yang digunakan guru. Pemilihan model pembelajaran yang tidak tepat akan dapat menghambat tercapainya tujuan pembelajaran.

Hasil belajar matematika kelas X SMKNegeri 1 Sukamara tergolong rendah. Hal ini terbukti dari hasil wawancara dengan guru matematika dan nilai ketuntasan siswa pada ulangan umum. Pada nilai ketuntasan siswa, menunjukkan jumlah siswa yang tuntas sesuai KKM hanya 27% yang mendapatkan nilai > 65. Hal tersebut masih harus diupayakan agar hasil belajar matematika dapat meningkat.

D. Operasionalisasi Variabel

Definisi operasional merupakan deskripsi tentang variabel yang diteliti. Variabel penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian adalah model pembelajaran langsung, model pembelajaran berbasis masalah, dan model pembelajaran penemuan terbimbing. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil belajar matematika siswa mengenai materi matriks.

Perbedaan berasal dari kata beda yang artinya yang menjadikan berlainan (tidak sama). Jadi perbedaan yaitu berlainan antara yang satu dengan yang lainnya.

Model pembelajaran langsung adalah salah satu pendekatan mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar mengajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan pengetahuanprosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah.

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah suatu metode instruksional dimana guru dalam pembelajaran hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator, pembelajaran diawali dengan permasalahan dan siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikirnya dengan menyelesaikan permasalahan, untuk menyelesaikan permasalahan tersebut siswa terlebih dahulu memahami masalah kemudian membangun penyelesaian masalah berdasarkan pengetahuan awal yang telah mereka miliki.

Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing adalah proses belajar yang didalamnya tidak disajikan suatu konsep dalam bentuk jadi (final), tetapi siswa dituntut untuk mengorganisasi sendiri cara belajarnya dalam menemukan konsep. Dalam mengaplikasikan model pembelajaran penemuan terbimbing guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif, sebagaimana pendapat guru harus membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar siswa sesuai dengan tujuan (Sardiman, 2005).

Hasil belajar matematika yang dimaksud adalah hasil tes akhir materi pokok bahasan matriks dalam skala perbandingan pada kelas X semester genap. Tes ini hanya mengukur aspek kognitif siswa, yang meliputi pengetahuan, pemahaman, dan penerapan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen menggunakan subjek yang diambil secara acak.

Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui suatu pengaruh dari suatu perlakuan pendidikan terhadap perilaku siswa atau menguji hipotesis tentang ada tidaknya pengaruh tindakan itu bila dibandingkan dengan tindakan lainnya.

Desain penelitian eksperimen yang akan digunakan untuk meneliti masalah efisiensi pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran penemuan terbimbing pada materi matiks ditinjau dari hasil belajar siswa adalah rancangan acak lengkap (RAL).

Pada penelitian ini ingin melihat ada tidaknya perbedaan hasil belajar matematika kelas X yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran langsung, model pembelajaran berbasis masalah, dan model pembelajaran penemuan terbimbing di SMKNegeri 1 Sukamara. Pada penelitian ini subjek peneliti dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu kelas eksperimen 1 yang menggunakan model pembelajaran langsung, kelas eksperimen 2 yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, dan kelas eksperimen 3 yang menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa SMKNegeri 1 Sukamara kelas X yang terbagi dalam 7 kelas yaitu kelas X ATPH (Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura) 1, X ATPH 2, X ATPH 3, X MM (Multimedia) 1, X MM 2, X TKR (Teknik Kendaraan Ringan), dan X TKBB (Teknik Konstruksi Batu dan Beton)

2. Sampel

Sampel dari penelitian adalah 3 kelas/kelompok yang dipilih secara acak. Kelas yang pertama (kelas X ATPH 1) diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran langsung, kelas yang kedua (kelas X MM 1) diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, dan kelas yang ketiga (kelas X MM 2) diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing.

C. Instrumen Penelitian

Padaprinsipnyamelakukanpenelitianadalahmelakukanpengukuranterhadap suatu fenomena. Oleh karena itu, harus ada alat ukur yang digunakan yang disebut instrumen penelitian. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar yang diberikan setelah perlakuan pembelajaran terlaksana (postes).

Instrumen postes disusun berdasarkan materi matematika SMK kelas X semester 2 pada pokok bahasan Matriks. Soal dibuat dalam bentuk essay. Aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah pengetahuan (C1), pemahaman (C2), dan penerapan (C3). Penskoran pada postes adalah (1 sampai 8) untuk jawaban

benardan (0) untuk jawaban salah. Tes dilakukan dengan tes subjektif untuk mendapatkan hasil subjektif, sedangkan jawaban berbentuk essay bertujuan untuk mengurangi faktor keberuntungan dan dikarenakan beberapa alasan, yaitu :

1. Melalui bentuk essay siswa diharapkan memperoleh gambaran mengenai pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan.
2. Melalui bentuk essay siswa dituntut untuk menjawab soal secara rinci sebagai proses berfikir dan ketelitian siswa dapat diketahui.
3. Mengorganisasikan buah pemikirannya serta kemampuan mengekspresikan kemampuan yang dikuasainya secara maksimal.

Soal postes disusun melalui kisi-kisi berdasarkan kompetensi dasar (KD) dan indikator pada mata pelajaran matematika. Adapun kisi-kisi yang digunakan untuk tes adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kisi - Kisi Instrumen Postes

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	No Soal
4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks	4.1 Mendeskripsikan macam-macam matriks	4.1.1 Menentukan unsur matriks	2
		4.1.2 Menentukan notasi matriks	1
		4.1.3 Menentukan transpose matriks	3
		4.1.4 Membedakan matriks menurut jenis dan relasinya	4
	4.2 Menyelesaikan operasi matriks	4.2.1 Menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks	5
		4.2.2 Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih	6

		4.2.3 Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih	7
		4.2.4 Menentukan perkalian matriks dengan bilangan real	8
		4.2.5 Menentukan perkalian matriks dengan matriks	9

Sebelum pengambilan data terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen tes untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda instrumen.

1. Validitas Instrumen

Miller (2008) mengemukakan ada empat bentuk validitas instrumen, yaitu isi, konstruk, konkuren, dan prediksi. Keempat validitas instrumen tersebut memiliki karakteristik dan cara-cara pengujian yang berbeda-beda, sebagaimana dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel 3.2 Tipe Validasi Instrumen

Validitas	Prosedur	Penggunaan
Isi	Membandingkan butir-butir instrumen dengan tujuan pembelajaran	Asesmen isi
Konstruk	Identifikasi aspek-aspek berdasarkan atas konsep yang diukur	Asesmen kecukupan
Konkuren	Membandingkan alat ukur dengan alat ukur lain secara paralel	Mengukur perilaku
Prediksi	Membandingkan alat ukur dengan suatu kriteria tertentu	Seleksi dan klasifikasi peserta didik

Untuk mengetahui valid atau tidaknya suatu instrumen, maka penelitian ini akan diuji berdasarkan validitas konstruk. Pengujian validitas

konstruk dilakukan dengan mengujikan instrumen kepada responden sesuai dengan karakteristik responden tempat pemberlakuan instrumen akhir.

Nilai validitas tes butir soal ini didapat dengan mengkorelasikan skor hasil uji coba tiap butir soal dengan skor totalnya. Nilai validitas dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* menggunakan microsoft excel.

Rumus korelasi *product moment* adalah:

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

Keterangan :

r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyak subjek (testi)

X = skor yang diperoleh dari tes

Y = skor total

Kriteriatingkatvaliditas yang digunakanyaitu (Suherman, 2003:113):

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Validitas

Nilai	Keterangan
$0,90 \leq r_{XY} \leq 1,00$	Sangattinggi
$0,70 \leq r_{XY} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{XY} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{XY} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{XY} < 0,20$	Sangatrendah
$r_{XY} < 0,00$	Tidak valid

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Nilai Validitas Tiap Butir Soal

No.Soa	r hitung	Kevalidan	Kriteria
1	0,491	Valid	Sedang
2	0,579	Valid	Sedang
3	0,482	Valid	Sedang

4	0,603	Valid	Sedang
5	0,807	Valid	Tinggi
6	0,886	Valid	Tinggi
7	0,398	Valid	Rendah
8	0,565	Valid	Sedang
9	0,912	Valid	Sangat Tinggi

Berdasarkan koefisien Validitas pada Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa seluruh soal pada instrumen ini valid. Data perhitungan dapat dilihat pada Lampiran.

2. Reliabilitas Instrumen

Koefisien reliabilitas menyatakan derajat keterandalan alat evaluasi, dinotasikan dengan r_{11} . Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan Rumus *Alpha*, yaitu sebagai berikut (Suherman, 2003:155)

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

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor setiap soal

s_t^2 = varians skor total

Kriteria koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi, 2005:160)

adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Pada tes hasil belajar kognitif siswa, reliabilitas soal ditentukan dengan menggunakan perhitungan excel. Dari hasil perhitungan, diperoleh koefisien reabilitas tes tipe uraian adalah 0,78. Berdasarkan klasifikasi pada tabel 3.5, dapat disimpulkan bahwa soal tipe uraian dalam instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang reliabilitasnya tinggi.

3. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran butir soal merupakan bilangan yang menunjukkan derajat atau tingkat kesukaran butir soal (Suherman, 2003:170).

Rumus indeks kesukaran menurut Suherman (2003:43) sebagai berikut :

$$IK = \frac{\bar{x}}{b}$$

Keterangan: IK = Indeks kesukaran

\bar{x} = Skor rata-rata kelompok atas dan kelompok bawah

b = Bobot

Kriteria Indeks Kesukaran yang digunakan menurut Suherman (2003:170)

Tabel 3.6 Kriteria Indeks Kesukaran

Nilai	Keterangan
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK < 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK < 0,70$	Soal sedang

$0,70 < IK < 1,00$	Soalmudah
$IK = 1,00$	Soalterlalumudah

Dari hasil perhitungan, diperoleh indeks kesukaran tiap butir soal yang disajikan dalam tabel 3.7 di bawah ini

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Nilai Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,824	Mudah
2	0,676	Sedang
3	0,765	Mudah
4	0,559	Sedang
5	0,529	Sedang
6	0,511	Sedang
7	0,677	Sedang
8	0,706	Mudah
9	0,511	Sedang

4. Daya Pembeda

Suherman (2003:159) menyatakan “Daya pembeda dari suatu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut”. Rumus untuk menentukan daya pembeda bentuk uraian (Suherman, 2003:43) adalah :

$$DP = \frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{b}$$

Keterangan: DP = Daya Pembeda

$\overline{X_A}$ = Rata-rata skor siswa kelas atas

$\overline{X_B}$ = Rata-rata skor siswa kelas bawah

b = Skor maksimum tiap butir soal

Kriteria daya pembeda menurut Suherman (2003:161) sebagai berikut ;

Tabel 3.8 Kriteria Daya Pembeda

Nilai	Keterangan
$DP < 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP < 0,20$	Jelek
$0,20 < DP < 0,40$	Cukup
$0,40 < DP < 0,70$	Baik
$0,70 < DP < 1,00$	Sangat baik

Uji coba instrument ini melibatkan 30 siswa. Untuk menemukan kelompok atas dan kelompok bawah. Setelah mengurutkan siswa berdasarkan jumlah skor keseluruhan dari skor terbesar hingga skor terkecil. Siswa dibagi menjadi dua kelompok yaitu, 50% skor teratas siswa menjadi kelompok atas dan 50% skor terbawah siswa lainnya menjadi kelompok bawah. Sehingga diperoleh masing-masing 15 orang pada tiap kelompok. Pengujian daya pembeda butir soal kemampuan analisis matematis ini menggunakan nilai rata-rata dari tiap butir soal hasil uji coba pada kelompok atas (\bar{X}_A), nilai rata-rata dari setiap butir soal hasil uji coba pada kelompok bawah (\bar{X}_B), serta nilai maksimum tiap butir soal kelompok atas dan kelompok bawah (b).

Dari hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda tiap butir soal yang disajikan dalam Tabel 3.9 di bawah ini.

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,058	Jelek
2	0,218	Cukup
3	0,307	Cukup
4	0,241	Cukup

5	0,621	Baik
6	0,532	Baik
7	0,427	Baik
8	0,486	Baik
9	0,209	Cukup

Berdasarkan hasil uji coba instrumen penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa sembilan soal tersebut dapat dipergunakan untuk penelitian.

D. Prosedur Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari tes hasil belajar yang diberikan setelah seluruh proses belajar mengajar berlangsung. Tes tersebut dinamakan tes formatif.

2. Alat Pengumpulan Data

Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu dengan memberikan soal yang dibuat oleh guru dan peneliti.

E. Metode Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis Data

Sesuai dengan persyaratan analisis, maka sebelum uji hipotesis data yang didapat terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji keacakan, uji kesamaan ragam, dan uji kelinearan.

a. Uji Normalitas

Uji distribusi normal adalah uji untuk mengukur apakah data memiliki distribusi normal sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik. Pada penelitian untuk menguji normalitas data, peneliti menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan minitab 16.2.4. Hipotesis yang diajukan pada uji normalitas ini adalah:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data berdistribusi tidak normal

Pada uji normalitas ini, data dikatakan berdistribusi normal apabila hasil p-value $> \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima.

b. Uji Keacakan Galat

Uji keacakan galat adalah untuk melihat apakah data telah terdistribusi secara acak atau tidak (tidak ada pola tertentu pada distribusi data). Untuk melihat keacakan galat penelitian dibuat plot. Jika plot yang dibuat tidak membentuk pola tertentu, maka dapat dikatakan bahwa galat penelitian saling bebas.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians dari populasi mempunyai varians yang homogen atau tidak. Pasangan hipotesis nol dan hipotesis tandingan yang digunakan yaitu:

H_0 : tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen 1, 2, dan 3

H_1 : terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen 1, 2, dan 3.

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan minitab 16.2.4 dengan taraf signifikansi 0,05. Kriteria pengujian hipotesisnya sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak.
- 2) Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima.

d. Uji Kelinearan

Uji kelinearan pada penelitian ini menggunakan uji signifikansi model dalam tabel anova yang dihasilkan menggunakan bantuan minitab 16.2.4, dimana taraf signifikansinya adalah 0,05. Uji ini menilai apakah skor hasil belajar dan model pembelajaran berbeda secara statistik satu sama lain. Ada atau tidak ada perbedaan dapat dilihat pada plot yang dihasilkan dari skor hasil belajar dan model pembelajaran.

2. Uji Hipotesis

Data yang didapat dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis variansi satu arah.

1. Analisis variansi satu arah (*one-way anova*)

Analisis data yang akan dilakukan dengan menggunakan analisis variansi satu arah (*one-way anova*) untuk memeriksa perbedaan lebih dari dua kelompok untuk suatu faktor tunggal.

Asumsi yang digunakan adalah :

a. Data saling bebas (*independen*)

- b. Data berasal dari distribusi normal
- c. Deviasi standar σ sama untuk setiap sampel/grup

Untuk poin pertama dan ketiga dilakukan pengujian terlebih dahulu. Poin pertama diuji dengan menggunakan uji distribusi normal pada masing-masing kelas, sedangkan poin ketiga dilakukan pengujian dengan menggunakan uji homogenitas varians dari ketiga kelompok kelas. Kedua pengujian yaitu uji distribusi normal dan uji homogenitas varians dilakukan dengan menggunakan bantuan program minitab.

Menurut Triton (2005: 79) keputusan kenormalan data dapat ditentukan dari taraf signifikansi atau probabilitas (P). Jika taraf signifikansi (P) lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima, sedangkan jika taraf signifikansi (P) kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak, sedangkan untuk uji homogenitas dengan menggunakan uji-F menurut Triton (2006: 175), uji-F sampel penelitian dapat dikatakan berasal dari populasi yang homogen apabila harga probabilitas perhitungan lebih besar dari 0,05.

Untuk mengetahui pengaruh pencapaian hasil belajar siswa terhadap perlakuan digunakan uji anova satu arah dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar matematika siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran langsung, model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran berbasis penemuan terbimbing.

H_1 : bukan H_0

Langkah-langkah dalam analisis variansi satu arah :

- 1) Sebelum anova dihitung, asumsikan bahwa data dipilih secara random, berdistribusi normal, dan variannya homogen.
- 2) Buatlah hipotesis (H_1 dan H_0) dalam bentuk kalimat.
- 3) Buatlah hipotesis (H_1 dan H_0) dalam bentuk statistik.
- 4) Buatlah daftar statistik induk.
- 5) Hitunglah jumlah kuadrat antar group (JK_A) dengan rumus :

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum X_{\tau})^2}{N} = \left(\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} + \frac{(\sum X_{A3})^2}{n_{A3}} \right) - \frac{(\sum X_{\tau})^2}{N}$$

- 6) Hitunglah derajat bebas antar group dengan rumus : $db_A = A - 1$
- 7) Hitunglah kudrat rerata antar group (KR_A) dengan rumus : $KR_A = \frac{JK_A}{db_A}$
- 8) Hitunglah jumlah kuadrat dalam antar group (JK_D) dengan rumus :

$$JK_D = (\sum X_{\tau})^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}}$$

$$= \sum X_{A1}^2 + \sum X_{A2}^2 + \sum X_{A3}^2 - \left(\frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} + \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} + \frac{(\sum X_{A3})^2}{n_{A3}} \right)$$

- 9) Hitunglah derajat bebas dalam group dengan rumus : $db_D = N - A$
 N = Jumlah keseluruhan sampel (jumlah kasus dalam penelitian).
 A = Jumlah keseluruhan group sampel.
- 10) Hitunglah kuadrat rerata dalam antar group (KR_D) dengan rumus : $KR_D = \frac{JK_D}{db_D}$
- 11) Carilah F_{hitung} dengan rumus : $F_{hitung} = \frac{KR_A}{KR_D}$
- 12) Tentukan taraf signifikansinya, misalnya $\alpha = 0,05$ atau $\alpha = 0,01$

13) Cari F_{tabel} dengan rumus : $F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(db_A, db_D)}$

14) Buat Tabel Ringkasan Anova

Tabel3.10 Ringkasan Anova Satu Arah

Sumber Varian (SV)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat bebas (db)	Kuadrat Rerata (KR)	F_{hitung}	Taraf Signifikan (ρ)
Antar group (A)	$\sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum X_{\tau})^2}{N}$	$A - 1$	$\frac{JK_A}{db_A}$	$\frac{KR_A}{KR_D}$	α
Dalam group (D)	$(\sum X_{\tau})^2 - \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}}$	$N - A$	$\frac{JK_D}{db_D}$	-	-
Total	$\frac{(\sum X_{\tau})^2}{N}$	$N - 1$	-	-	-

15) Tentukan kriteria pengujian : jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka tolak H_0 berarti signifikan dan konsultasikan antara F_{hitung} dengan F_{tabel} kemudian bandingkan

16) Buat kesimpulan.

2. Uji lanjutan

Uji lanjut dalam penelitian digunakan untuk menguji perbedaan perlakuan yang diteliti. Jika hipotesis nol (H_0) diterima yang berarti semua perlakuan yang dicobakan memberikan perlakuan yang sama, maka nilai tengahnya semua sama sehingga kita tidak perlu lagi melakukan pengujian lanjutan. Tetapi jika hipotesis nol (H_0) ditolak yang berarti paling sedikit ada dua nilai tengah perlakuan yang berbeda, maka untuk menjawab nilai

tengah mana saja yang menunjukkan perbedaan harus dilakukan uji lanjutan.

Salah satu prosedur uji yang paling sederhana untuk menjawab pertanyaan tentang nilai tengah perlakuan mana yang berbeda apabila H_1 diterima adalah uji beda nyata terkecil (*Least Significant Different = LSD*).

Uji ini sangat cocok digunakan apabila pengujian nilai tengah perlakuan yang akan dibandingkan sebelumnya telah direncanakan. Tingkat ketepatan uji BNT akan berkurang jika digunakan untuk menguji semua kemungkinan pasangan nilai tengah perlakuan (melakukan pembandingan yang tidak terencana). Beberapa aturan dasar yang perlu diperhatikan agar uji ini dapat digunakan secara efektif antara lain: gunakan uji BNT hanya apabila $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$, tidak menggunakan uji BNT untuk membandingkan semua kombinasi pasangan nilai tengah perlakuan karena hanya cocok untuk membandingkan dengan kontrol atau tidak lebih dari lima perlakuan. Apabila setiap perlakuan mempunyai ulangan yang sama yaitu r , maka formula untuk perhitungan nilai pembandingan (NP) BNT pada taraf nyata α adalah:

$$NP \text{ BNT}_{\alpha} = t_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{2 \text{KTGalat}}{r}}$$

Nilai t_{α} dilihat pada tabel t dengan menggunakan derajat bebas galat dan α yang digunakan.

Untuk menilai apakah dua nilai tengah perlakuan berbeda secara statistika, maka bandingkan dengan selisih (beda) dua nilai tengah

perlakuan tersebut dengan nilai BNT. Jika beda dua nilai tengah $>$ nilai BNT, maka dua nilai tengah dikatakan berbeda secara nyata pada taraf α , sebaliknya jika beda dua nilai tengah \leq nilai NP BNT, maka dua nilai tengah dikatakan tidak berbeda nyata.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Sukamara dengan mengambil populasi seluruh siswa kelas X yang ada meliputi kelas X ATPH 1, X ATPH 2, X ATPH 3, X TKBB, X TKR, X MM 1, dan X MM 2 dengan jumlah siswa 193 siswa. Dari populasi tersebut, peneliti mengambil sampel secara acak sebanyak 3 kelas yaitu kelas X ATPH 1 sebanyak 27 siswa, kelas X MM 1 sebanyak 33 siswa, dan kelas X MM 2 sebanyak 32 siswa sebagaimana terlampir. Adapun yang diteliti dalam penelitian ini adalah perbedaan hasil belajar matematika siswa kelas X di SMK Negeri 1 Sukamara tahun ajaran 2014/2015 yang menggunakan model pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran penemuan terbimbing. Dalam penelitian ini peneliti memberikan tes setelah proses pembelajaran berlangsung.

Untuk dapat menggambarkan tentang objek penelitian ini, peneliti akan mendeskripsikan beberapa hal tentang SMK Negeri 1 Sukamara.

1. Lingkungan Sekolah

SMK Negeri 1 Sukamara berlokasi di Jalan Tjilik Riwut km 4,5, kelurahan mendawai, kecamatan Sukamara, berdiri di atas tanah seluas 20.000 m² dengan luas bangunan 5.342 m² dengan status tanah yaitu tanah milik Pemerintah. Status dari sekolah ini adalah negeri dengan

waktu belajar pada pagi hari sejak pukul 06.30 sampai dengan 13.00 WIB. Siswa yang dilayani di sekolah ini ada dalam 19 rombongan belajar dengan jumlah siswa sebanyak 393 orang yang terbagi menjadi 7 rombongan di kelas X, 6 rombongan di kelas XI dan 6 rombongan di kelas XII yang masing-masing terbagi menjadi 4 (empat) kompetensi Keahlian yaitu Budidaya Tanaman Pangan dan Holtikultura, Teknik Konstruksi bangunan, Teknik Mekanik Otomotif dan Multimedia.

SMK Negeri 1 Sukamara dipimpin oleh Ibu Sarce Sisyoan, S.Pd dibantu oleh 43 guru termasuk didalamnya 4 orang guru matematika serta pegawai non guru (administrasi) sebanyak 2 orang dan 2 orang pegawai administrasi honorer. Sekolah ini mempunyai 19 ruang kelas, 1 ruang administrasi/kantor, 1 ruang kelas yang dijadikan sebagai ruang ibadah, 2 ruang laboratorium Fisika dan Biologi, 1 Ruang Areal Kerja Batu dan 1 Ruang Bengkel Otomotif, dan beberapa ruang lain yaitu ruang Kepala Sekolah dan Wakil Kepala Sekolah, ruang Guru, ruang Perpustakaan konvensional, laboratorium bahasa, laboratorium Komputer, ruang Keamanan/Satpam dan kantin kejuruan Sekolah.

Visi SMK Negeri 1 Sukamara memiliki visi yang sangat luhur yaitu “Menjadi SMK Yang Unggul Dalam Mewujudkan Lulusan Yang Berimtaq Dan Beriptek Serta Memiliki Daya Saing Di Era Global”. Adapun misi yang dimiliki sekolah ini adalah:

- a. Menyiapkan siswa yang menghayati dan mengamalkan ajaran agama dan budaya bangsanya sebagai sumber kearifan di dalam bertindak.

- b. Menyiapkan siswa yang menguasai IPTEK dan berkompeten dalam bidangnya.
- c. Menyiapkan siswa yang berdaya saing tinggi di era global.
- d. Menyiapkan sarana dan prasarana diklat yang memadai.
- e. Menyiapkan model diklat yang kreatif, inovatif dan produktif.
- f. Menyiapkan organisasi dan manajemen yang handal.

2. Deskripsi Data

Dalam penelitian ini tujuan peneliti melakukan penelitian adalah untuk mengetahui tentang model pembelajaran manakah yang berdampak lebih besar terhadap hasil belajar. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat dengan cara memberikan beberapa perlakuan-perlakuan tertentu pada kelas eksperimen 1 dengan menggunakan model pembelajaran langsung, kelas eksperimen 2 dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah, dan yang terakhir pada kelas eksperimen 3 diberi perlakuan dengan menggunakan pembelajaran penemuan terbimbing.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa nilai postes pada materi matriks yang diberikan kepada siswa dari 3 kelas, yaitu kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3. Kelas eksperimen 1 yaitu kelas X ATPH 1 diberikan perlakuan pembelajaran langsung, kelas eksperimen 2 yaitu kelas X MM 1 diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah, dan kelas eksperimen 3 yaitu kelas X MM 2 diberikan perlakuan pembelajaran penemuan terbimbing.

Penelitian mulai dilakukan pada tanggal 1 April 2015 dengan agenda pembelajaran langsung pada kelas eksperimen 1 (X ATPH 1) kemudian dilanjutkan pembelajaran berbasis masalah pada kelas eksperimen 2 (X MM 1) dan pembelajaran penemuan terbimbing pada kelas eksperimen 3 (X MM 2). Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen 1, 2, dan 3 masing-masing dilakukan selama tiga kali pertemuan ditambah satu kali pertemuan untuk pemberian postes.

Pelaksanaan pembelajaran untuk masing-masing kelas disesuaikan dengan RPP (Lampiran 1 Instrumen penelitian) yang telah dibuat peneliti, sedangkan pelaksanaan postes dilakukan secara serempak pada hari dan jam yang sama. Agenda pengambilan data dilakukan pada tanggal 9 April 2015 pada jam keempat sampai jam kelima pelajaran, dimana peneliti berkorelasi dengan guru mata pelajaran lain untuk melakukan postes pada tiga kelas eksperimen.

Secara keseluruhan kegiatan pembelajaran dan pengambilan data berjalan dengan cukup baik.

B. Hasil Uji Statistik

1. Hasil Data Penelitian

Setelah peneliti melakukan perlakuan yang berbeda terhadap kelas eksperimen 1, 2, dan 3 kemudian peneliti memberikan tes berupa soal essay.

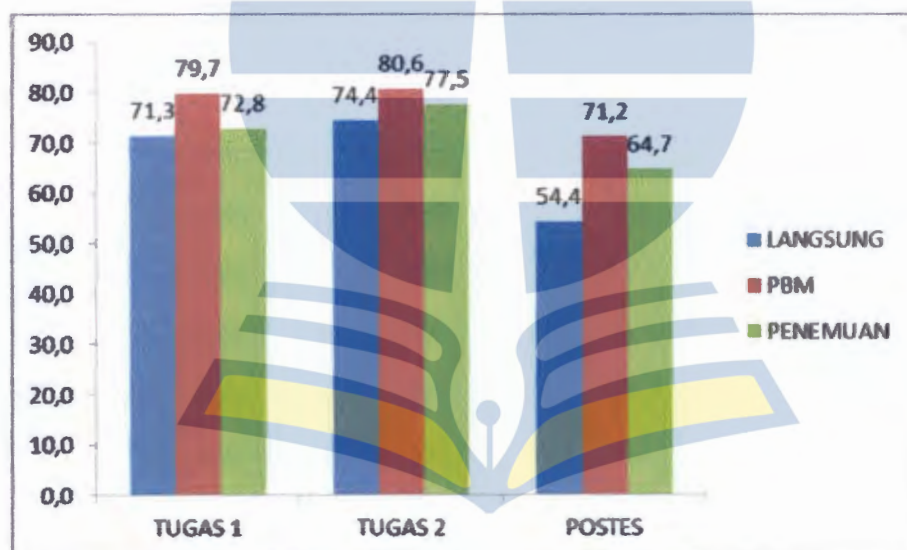
Berdasarkan hasil tes yang telah diberikan, dapat diperoleh nilai kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3. Soal tes yang diberikan kepada tiga kelas tersebut terdiri dari 9 soal essay yang telah diuji

validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda. Data hasil belajar matematika yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan gambar sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rata-rata nilai tugas 1, tugas 2, dan postes kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3

METODE	TUGAS 1	TUGAS 2	POSTES
LANGSUNG	71,3	74,4	54,4
PBM	79,7	80,6	71,2
PENEMUAN	72,8	77,5	64,7

Gambar 4.1 Rata-rata nilai tugas 1, tugas 2, dan postes kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3



Dari gambar 4.1 dapat dilihat rata-rata nilai tugas 1, tugas 2, dan postes kelas yang diberikan pembelajaran langsung lebih rendah dari kelas yang diberikan pembelajaran penemuan terbimbing dan kelas yang diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa kelas

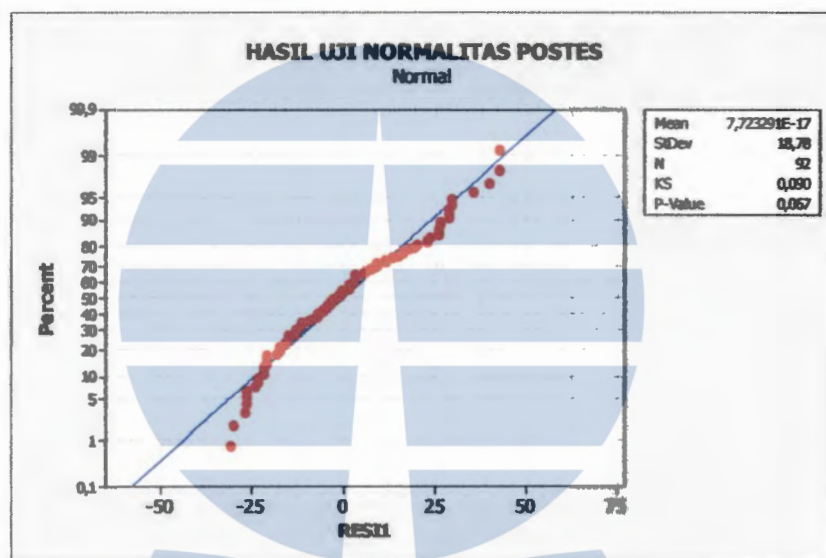
yang dapat perlakuan pembelajaran berbasis masalah lebih dari 2 model pembelajaran lainnya pada setiap nilai tugas maupun hasil akhir belajar pada materi matriks.

2. Hasil Uji Analisis

a. Hasil Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Kenormalan Galat

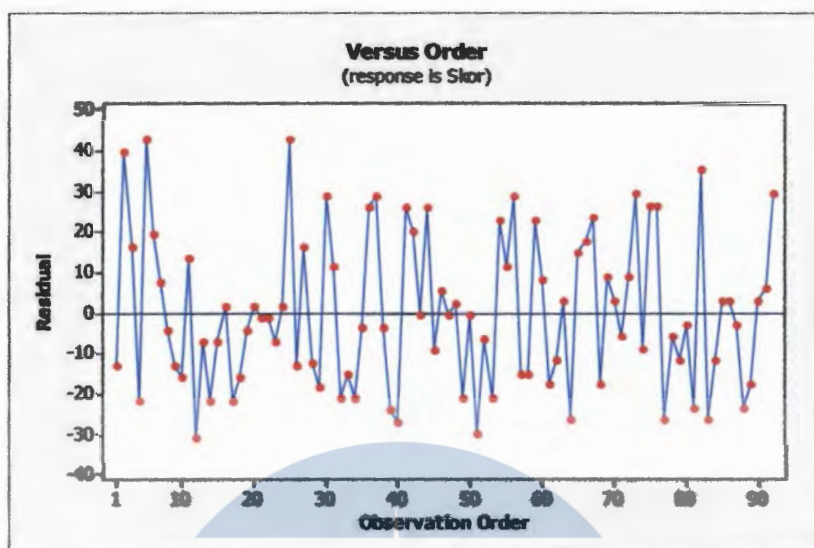
Gambar 4.2 Uji Normalitas Data Postes



Dari hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan *minitab 16.2.4*. diperoleh $p\text{-value} = 0,067 > \alpha = 0,05$ yang berarti terima H_0 yaitu data berdistribusi normal.

2) Uji Keacakan Galat

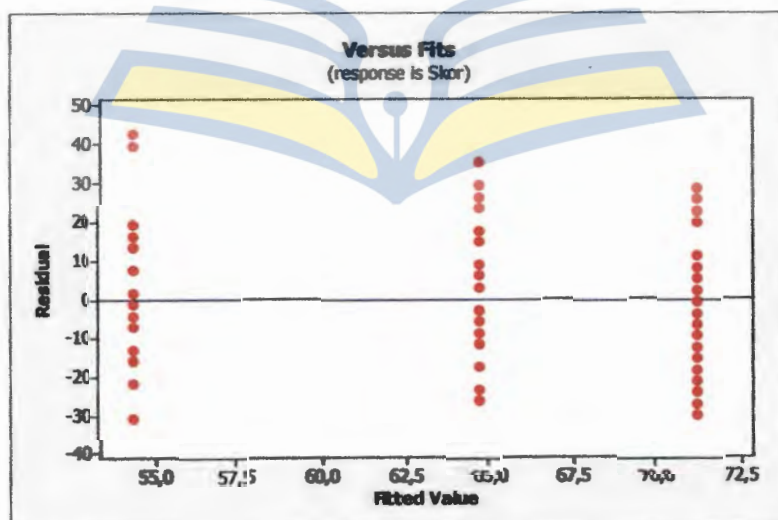
Gambar 4.3 Uji Keacakan Data Postes



Dari hasil uji keacakan galat menggunakan minitab 16.2.4 dapat dilihat plot yang terbentuk tidak membentuk pola tertentu, maka dapat dikatakan bahwa galat penelitian saling bebas.

3) Uji Homogenitas

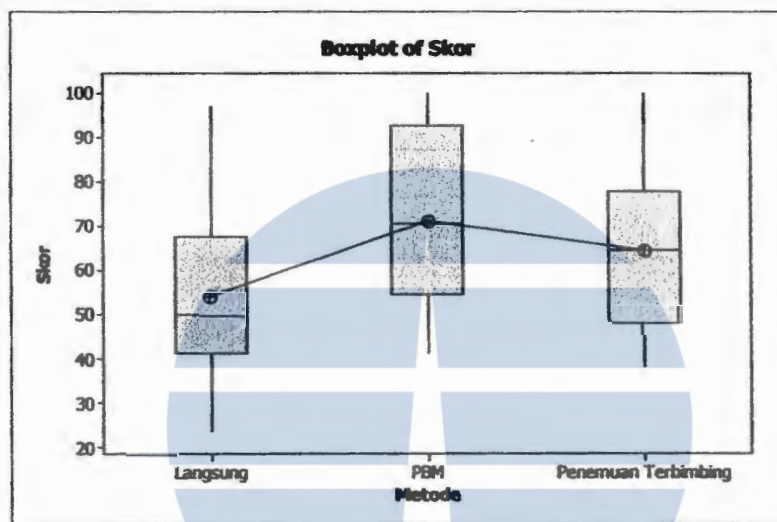
Gambar 4.4 Uji Homogenitas Data Postes



Hasil uji homogenitas pada data postes menggunakan minitab 16.2.4 memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan varians pada ketiga kelas eksperimen, hal ini dapat dilihat dari gambar 4.4 yang menunjukkan tiap kelas homogen.

4) Uji Kelinearan

Gambar 4.5 Uji Kelinearan Data Postes



Dari gambar 4.5 yang merupakan hasil uji kelinearan data menggunakan minitab 16.2.4 dapat dilihat bahwa skor hasil belajar dan model pembelajaran berbeda secara statistik satu sama lain.

b. Hasil Uji Analisis Ragam Satu Arah

Dari data hasil postes dari kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan analisis ragam satu arah (*one-way*) dengan menggunakan bantuan program minitab.

Hasil analisis ragam satu arah menggunakan minitab 16.2.4 sebagai berikut:

One-way ANOVA: Skor versus Metode

Source	DF	SS	MS	F	P
Metode	2	4243	2121	5,89	0,004
Error	89	32078	360		
Total	91	36321			

S = 18,99 R-Sq = 11,68% R-Sq(adj) = 9,70%

Dapat dilihat dari hasil penelitian analisis ragam satu arah bahwa nilai $P = 0,004 < \alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan tolak H_0 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar minimal ada dua kelompok yang berbeda hasil belajar matematika siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran penemuan terbimbing.

Hasil uji analisis ragam satu arah tolak H_0 (berbeda nyata), maka pengujian akan dilanjutkan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk mengetahui mana dari ketiga metode tersebut yang memberikan hasil belajar tertinggi. Pengujian lanjut dari tiga model pembelajaran ini menggunakan bantuan program minitab. Yang mana hasil uji lanjut tersebut dapat dilihat di bawah ini:

Metode	N	Mean	Grouping
PBM	33	71,21	A
Penemuan Terbimbing	32	64,71	A B
Langsung	27	54,36	B

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah merupakan model yang menghasilkan rata-rata tertinggi dari model pembelajaran yang lain, sehingga ini berarti model pembelajaran berbasis masalah berdampak lebih dari model pembelajaran langsung dan

pembelajaran penemuan terbimbing terhadap hasil belajar siswa pada materi matriks.

C. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Sukamara. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Random Sampling*, yang sampelnya adalah kelas X ATPH 1, X MM 1, dan X MM 2. Siswa kelas X ATPH 1 merupakan kelas eksperimen 1 diberi perlakuan menggunakan pembelajaran langsung, siswa kelas X MM 1 merupakan kelas eksperimen 2 diberi perlakuan menggunakan pembelajaran berbasis masalah, dan siswa kelas X MM 2 merupakan kelas eksperimen 3 diberi perlakuan menggunakan pembelajaran penemuan terbimbing. Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar, peneliti mengambil data berdasarkan nilai dari tes akhir (postes) siswa setelah diberi perlakuan yang berbeda pada tiap kelas tersebut.

Instrumen dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar yang diberikan setelah perlakuan pembelajaran terlaksana (postes). Setiap kelas yang dijadikan sampel diberi perlakuan pembelajaran yang berbeda pada materi yang sama. Instrumen postes disusun berdasarkan materi matematika SMK kelas X semester 2 pada pokok bahasan Matriks. Hasil belajar yang digunakan pada penelitian berupa aspek kognitif yang meliputi: pengetahuan, pemahaman dan penerapan.

Postes yang diberikan berbentuk essay yang terdiri dari 9 soal essay, yang disusun melalui kisi-kisi berdasarkan kompetensi dasar (KD) dan indikator pada mata pelajaran matematika. indikator yang terdapat pada materi matriks. Sebelum

pengambilan data terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen tes untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda instrumen.

Kelas X TKR (Teknik Kendaraan Ringan) merupakan kelas ujicoba untuk penelitian ini, kelas tersebut diberikan materi matriks pada pelajaran matematika sama seperti materi yang akan diberikan pada tiga kelas yang menjadi sampel. Setelah materi matriks diberikan, maka instrumen penelitian yang berupa postes yang terdiri dari 9 soal essay diberikan kepada kelas ujicoba. Berdasarkan hasil uji coba instrumen penelitian pada bab III dapat disimpulkan bahwa sembilan soal tersebut dapat dipergunakan untuk penelitian.

Penelitian dimulai pada tanggal 1 April 2015 dengan menggunakan instrumen penelitian yang telah diuji kevalidannya, reliabilitasnya, indeks kesukarannya dan daya pembedanya. Proses pembelajaran pada tiga kelas eksperimen sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang terdapat pada lampiran. Pengambilan data dilakukan secara bersamaan pada hari dan waktu yang sama, dengan cara bekerja sama dengan guru mata pelajaran lain yang mengajar pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2. Sedangkan peneliti sendiri berada pada kelas eksperimen 3. Proses pembelajaran dan pengambilan data pada penelitian berjalan kondusif dan lancar.

Sebelum melakukan uji statistik pada data hasil postes, dilakukan pengujian prasyarat analisis pada data hasil postes tersebut. Dari hasil pengujian prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas, uji keacakan galat, uji homogenitas, dan uji kelinearan diketahui bahwa ketiga kelompok eksperimen berada pada distribusi normal, data saling bebas, ketiga kelas homogen, dan skor

hasil belajar dan model pembelajaran berbeda secara statistik satu sama lain. Hasil uji prasyarat analisis ini diperoleh dengan bantuan program minitab 16.2.4, sehingga data hasil belajar tersebut dapat diuji dengan analisis ragam satu arah (*one way anova*).

Secara uji statistik, rata-rata hasil belajar matematika siswa antara yang diberi perlakuan pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran penemuan terbimbing menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Hal tersebut telah terbukti berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan *Anova one way*, yang menyimpulkan untuk menolak H_0 dan menerima H_1 karena $P \text{ value} = 0,004 < \alpha = 0,05$.

Berdasarkan hasil uji analisis ragam satu arah yaitu menolak H_0 yang berarti terdapat minimal ada dua kelompok yang berbeda hasil belajar matematika dari ketiga model pembelajaran tersebut, maka akan dilanjutkan dengan pengujian lanjutan yang menggunakan uji beda nyata terkecil untuk mengetahui model pembelajaran mana yang berpengaruh besar terhadap hasil belajar matematika pada materi matriks. Untuk pengujian lanjut ini, peneliti menggunakan bantuan program minitab.

Nilai rata-rata hasil belajar yang diperoleh dari uji lanjut menghasilkan model pembelajaran berbasis masalah memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu 71,21 kemudian pembelajaran penemuan terbimbing yaitu 64,71 dan yang terakhir pembelajaran langsung yaitu 54,36. Dari hasil uji lanjut dapat diketahui bahwa hasil belajar model pembelajaran berbasis masalah tidak berbeda nyata dengan pembelajaran penemuan terbimbing, tetapi pembelajaran berbasis masalah

berbeda nyata dengan pembelajaran langsung. Begitu juga dengan pembelajaran langsung tidak berbeda nyata dengan pembelajaran penemuan terbimbing, tetapi pembelajaran langsung berbeda nyata dengan pembelajaran berbasis masalah.

Melihat data hasil penelitian tersebut bahwa hasil belajar matematika siswa menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada pembelajaran langsung dan pembelajaran penemuan terbimbing, penelitian tersebut membuktikan bahwa pemilihan model pembelajaran inovatif yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis masalah yang mampu melibatkan siswa secara keseluruhan. Penggunaan pembelajaran berbasis masalah mampu membantu siswa untuk lebih berpikir secara aktif, kreatif dan bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan untuk menemukan cara pemecahan masalah sehingga menemukan hasil yang optimal. Pembelajaran berbasis masalah lebih mengutamakan pada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, mendorong siswa untuk menemukan pengetahuan melalui pemecahan masalah.

Dengan menggunakan lembar kerja siswa, siswa secara aktif mengikuti kegiatan belajar dengan pembelajaran berbasis masalah dan siswa lebih termotivasi dalam belajarnya. Siswa juga lebih berani menuangkan alasan dari jawabannya walaupun pendapatnya berbeda dengan teman yang lain. Berdasarkan uraian di atas diartikan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi suatu pilihan untuk meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya dalam bidang matematika.

Hasil dari penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuni Astuti, tahun 2007, “Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Semester II SMP N 5 Semarang Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Tahun Pelajaran 2006/2007”. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok bahasan bangun ruang kubus dan balok dan dengan model pembelajaran berbasis masalah aktivitas siswa dalam pembelajaran mengalami peningkatan.

Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmah Ivantri, tahun 2013, yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Pokok Bahasan Penjumlahan Bilangan Pecahan Siswa Kelas IV-B MI Negeri Jeli Karangrejo Tulungagung”. Penelitian ini pun menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa.

Dari dua penelitian yang terdahulu dan penelitian yang sekarang memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih efektif dari pada pembelajaran langsung dan penemuan terbimbing, khususnya pada mata pelajaran matematika. Penggunaan pembelajaran berbasis masalah memberikan ruang kepada siswa untuk berinteraksi dengan lingkungan melalui permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-sehari sehingga siswa dapat belajar dan memecahkan sendiri dari masalah tersebut.

Seperti yang diungkapkan Made Wena (2009:91), menyatakan model pembelajaran berbasis masalah adalah strategi pembelajaran dengan

menghadapkan siswa pada permasalahan-permasalahan praktis sebagai pijakan dalam belajar atau dengan kata lain siswa belajar melalui permasalahan-permasalahan.

Hasil dari penelitian ini juga sejalan dengan yang diungkapkan oleh Ibrahim dan Nur (2000:2) menyatakan pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya. Pembelajaran ini cocok untuk mengembangkan pengetahuan dasar maupun kompleks.

Hasil yang didapat dari penelitian ini lebih baik dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dibandingkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing dan pembelajaran langsung, berarti ini sesuai dengan pedoman Implementasi Kurikulum 2013 mata pelajaran Matematika yang mana memiliki kelebihan antara lain:

- a. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah semata-mata tidak hanya menyajikan informasi untuk diingat siswa. Jika model ini menyajikan informasi, maka informasi tersebut digunakan dalam pemecahan masalah, sehingga terjadi proses kebermaknaan terhadap informasi.
- b. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah membiasakan siswa untuk berinisiatif, berpikir secara aktif dalam proses belajar mengajar.
- c. Siswa dapat mengembangkan keterampilan dan pengetahuan dalam memecahkan masalah.

- d. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah membiasakan siswa untuk aktif dan mandiri.

Begitu juga dengan yang diungkapkan oleh Wina Sanjaya (2011: 218-219), adapun kelebihan yang terdapat dalam pembelajaran berbasis masalah antara lain:

- 1) Merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami pelajaran
- 2) Dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa
- 3) Dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran
- 4) Melalui pembelajaran berbasis masalah bisa memperlihatkan kepada siswa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau buku-buku saja
- 5) Pembelajaran berbasis masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa
- 6) Dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis
- 7) Dapat memberikan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka miliki dalam dunia nyata
- 8) Dapat mengembangkan minat siswa untuk belajar secara terus menerus, sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Berdasarkan uraian di atas dapat diartikan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi suatu pembelajaran pilihan untuk meningkatkan hasil belajar siswa terutama pada materi matriks.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar minimal ada dua kelompok yang berbeda hasil belajar matematika siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran langsung, berbasis masalah, dan penemuan terbimbing.
2. Hasil belajar matematika siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran langsung dan penemuan terbimbing.
3. Model pembelajaran berbasis masalah berdampak lebih dari model pembelajaran langsung dan pembelajaran penemuan terbimbing terhadap hasil belajar siswa pada materi matriks.
4. Model pembelajaran berbasis masalah lebih efektif digunakan dari pada model pembelajaran langsung dan penemuan terbimbing khususnya pada materi matriks.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, maka saran dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hendaknya guru dapat menentukan metode pembelajaran yang tepat sehingga siswa mampu menerima pelajaran yang diberikan dengan baik.
2. Dalam proses pembelajaran matematika guru diharapkan menggunakan pembelajaran berbasis masalah sebagai salah satu model pembelajaran matematika untuk meningkatkan proses pembelajaran dan pencapaian maksimal siswa dalam memahami konsep-konsep matematika.
3. Diharapkan kepada guru perlu meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam bentuk penguasaan ragam metode dan ragam media guna membangkitkan minat dan perhatian siswa dalam pelajaran matematika, belajar matematika menjadi menarik bagi siswa dan menyenangkan.
4. Kepala sekolah diharapkan memfasilitasi media pembelajaran matematika guna memperlancar proses pembelajaran matematika agar tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.
5. Pengawas Pendidikan diharapkan memberikan pelatihan-pelatihan kepada guru-guru, yang dapat membantu mereka di dalam menciptakan inovasi-inovasi pembelajaran.
6. Bagi peneliti lain yang berminat menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran matematika, diharapkan dapat mengembangkan lebih lanjut terhadap materi dalam pembelajaran matematika SMK.

DAFTAR PUSTAKA

- A.M, Sardiman. 2005. *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Alamsyah, M.K, dkk. 1995. *Pelajaran Matematika I SMK Teknologi dan Industri*. Bandung: CV. Armico.
- Arends, R. 1997. *Classroom Instructional and Management*. New York: McGraw Hill Companies.
- Arifin, Khoirul. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery (Penemuan Terbimbing) Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Lingkaran Siswa Kelas VIII Di SMP Negeri 2 Sumbergempol Tulungagung*. Tulungagung: tidak diterbitkan.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astuti, Fitri Yuni. 2007. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Semester II SMP N 5 Semarang Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Tahun Pelajaran 2006/2007*. Skripsi. Jurnal digital library UNS.
- Benfey, O.T. and Miller, F. 2008. *Finding Aid for the Records of Society For Social Responsibility in science*.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan Garis-Garis Besar Program Pendidikan dan Keahlian*. Depdiknas: Jakarta.
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, Syaiful Bahri. 1996. *Prestasi Belajar dan Kompetensi Guru*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Eko Putro Widoyoko,S. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hujodo, Herman. 1990. *Pengembangan Kurikulum Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Malang: IKIP Malang.
- Hudojo, Herman. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Malang.
- Ibrahim, M. dan Nur, Mohammad. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: University Press.

- Isjoni. 2010. *Cooperatif Learning Efektivitas Pembelajaran Kelompok*. Bandung: Alfabeta.
- Ivantri, Rohmah. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Pokok Bahasan Penjumlahan Bilangan Pecahan Siswa Kelas IV-B MIN Jeli Karangrejo Tulungagung*. Tulungagung: Tidak Diterbitkan.
- Joyce, B. Well, M. & Showers, B. 1992. *Model of teaching*. 7th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Karso, dkk. 2009. *Pendidikan Matematika I*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- M. Ngalim Purwanto. 2008. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Markaban. 2006. *Model Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing*. Yogyakarta: Departemen pendidikan nasional pusat pengembangan dan penataran guru matematika.
- Martin, David Jerner. 2006. *Elementary Science Methods A Constructivist Approach*. New York: Thomson Wadsworth.
- Muhseto, Gatot. 2008. *Materi Pokok Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Nana Sudjana. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdikarya.
- Nur, Mohammad. 2011. *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa.
- P. B., Triton. 2005. *Paradigma Baru Manajemen Sumber Daya Manusia*. Tugu: Yogyakarta.
- P. B., Triton. 2006. *SPSS Versi 13.0 Terapan Riset Statistik Para metrik*. Andy: Yogyakarta.
- Purwanto. 2010. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Pusfandari, Augustin Diah Ayu. *Penerapan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas III SDN Ngagel Rejo III/398 Surabaya*. (<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/10586>). diakses tanggal 4 februari 2015.
- Ratumanan, Tanwey Gerson. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Surabaya: UNESA University Press.
- Ruseffendi, E.T. 1988. *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini*. Bandung: Tarsito.
- Ruseffendi, E.T. 2005. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.

- Rusman. 2011. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Rajawali Pers.
- Saepul, et. All. 2008. *Matematika-1*. Surabaya: Lapis PGMI.
- Sanjaya, Wina. 2011. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Setyawati, Ni Nyoman Sri Budi. *Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbasis Lks Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Ditinjau Dari Kecerdasan Logis Matematis Pada Siswa Kelas X SMA N 1 Bangli*. e-Jurnal, diakses 25 Januari 2015.
- Silberman, Melvin. 2006. *Active Learning*. Bandung: Nusamedia.
- Siswanto, Tatag Yuli Eko. 2008. *Mengajar & Meneliti*. Surabaya: Unesa University Press.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor - Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Soedjadi, R. 1990. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudjana. 2010. *Metode Statistik*. Bandung: PT. Tarsito.
- Sugihartono, dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Pres.
- Suherman, Erman. 2003. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: UPI.
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Surabaya : Pustaka Pelajar.
- Suprijono, Agus. 2011. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Suryobroto B. 2002. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Syah, Muhibbin. 2003. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Thorset, Petter. 2002. *Discovery Learning Theory*. (http://www.thinkingink.com/contents/edu/phd_archives/EPRS8500_DiscLrn gThry.PDF)
- Tirtonegoro, Sutratinah. 2001. *Penelitian hasil belajar mengajar*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Tohirin. 2006. *Psikologi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.

- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : PT. Kencana.
- Trowbridge, Leslie W, Bybee, Rodger W, & Carlson Powell, Janet. 2004. *Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy*. United States: Pearson Education.
- Trowbridge, L. W & Bybee, R. W. 1990. *Becoming a secondary school science teacher*. Ohio: Merrill Publising.
- UU SISDIKNAS no. 20 tahun 2003. 2008. Jakarta: Sinar Grafika.
- Wasty Soemanto. 2003. *Psikologi Pendidikan*. Rineka Cipta.
- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontenporer*. Jakarta: Bumi Aksara.

Lampiran I

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN NASIONAL
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA

Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe Ciputat 15418

Telp. 021.7415050, Fax. 021.7415588

BIODATA

Nama : PUSPA PERDANA MUKHDI
NIM : 500023676
Tempat dan Tanggal Lahir : Muarateweh, 16 Februari 1987
Registrasi Pertama : UT UPBJJ Palangka Raya
Riwayat Pendidikan : S1-Matematika
Riwayat Pekerjaan : PNS
Alamat Tetap : Kabupaten Sukamara
Telp/HP : 082148723766/ 085787570904
Email : Puspaperdana7@gmail.com

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 1

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Sukamara
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : X / 2
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

4.1 Mendeskripsikan macam-macam matriks

C. Indikator:

4.1.1 Menentukan unsur matriks

4.1.2 Menentukan notasi matriks

4.1.3 Menentukan transpose matriks

4.1.4 Membedakan matriks menurut jenis dan relasinya

D. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari macam-macam matriks dengan menggunakan metode pembelajaran langsung diharapkan siswa dapat:

1. Menyebutkan pengertian matriks dan memberikan contoh matriks.
2. Membedakan antara baris dan kolom matriks
3. Mengetahui elemen-elemen suatu matriks
4. Menuliskan notasi-notasi matriks
5. Menyebutkan ordo suatu matriks
6. Menyebutkan macam-macam matriks

7. Memiliki kemampuan untuk menunjukkan transpose suatu matriks dan lawan suatu matriks

E. Uraian Materi:

1. Pengertian Matriks

Dalam kehidupan sehari-hari, keterangan-keterangan sering disajikan dalam bentuk tabel atau daftar. Misalnya seperti tabel nilai hasil ulangan yang dinyatakan sebagai berikut.

Nama	Matematika	B. Indonesia	B.inggris
Ali	70	65	80
Putri	65	70	95
Indah	80	75	90

Tabel 1

Matriks adalah susunan beberapa bilangan dalam bentuk persegi panjang, yang diatur menurut baris dan kolom. Setiap bilangan disebut elemen matriks.

Data pada Tabel 1, dapat dituliskan dalam bentuk matriks berikut.

$$\begin{bmatrix} 70 & 65 & 80 \\ 65 & 70 & 95 \\ 80 & 75 & 90 \end{bmatrix}$$

2. Notasi dan Ordo Matriks

Suatu matriks biasanya dilambangkan atau dinotasikan dengan huruf kapital, sedangkan elemennya yang berupa huruf, biasanya dengan huruf kecil.

Ukuran matriks biasanya disebut dengan ordo. Ordo suatu matriks ditentukan oleh banyaknya baris dan banyaknya kolom yang terdapat di dalam matriks tersebut.

Jika matriks A terdiri dari n baris dan m kolom, maka matriks itu berordo dan dituliskan sebagai: . Banyak elemen matriks A itu sama dengan buah. Oleh karena itu, matriks A yang berordo dapat disajikan sebagai berikut.

$$A_{n \times m} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2m} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & a_{nm} \end{bmatrix}$$

3. Jenis-jenis matriks yaitu

a. Matriks baris

Matriks baris adalah matriks yang hanya terdiri dari satu baris. Secara umum, matriks baris berordo $1 \times n$.

Matriks $P_{1 \times 2} = [3 \ 2]$ dan $Q_{1 \times 3} = [2 \ -1 \ 0]$, merupakan contoh dari matriks baris.

b. Matriks Kolom

Matriks kolom adalah matriks yang hanya terdiri dari satu kolom. Secara umum, matriks kolom berordo $m \times 1$.

Matriks $L_{2 \times 1} = \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix}$ dan $Y_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ 5 \end{bmatrix}$, merupakan contoh dari matriks kolom.

c. Matriks Persegi

Matriks persegi adalah matriks yang jumlah baris dan kolomnya sama. Secara umum, matriks persegi berordo $n \times n$.

Matriks $R_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ dan $S_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ merupakan contoh dari matriks persegi.

d. Matriks Identitas

Matriks identitas adalah matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya adalah 1, sedangkan elemen yang lainnya adalah 0.

Matriks $A_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ dan $B_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ adalah contoh dari matriks identitas.

e. Matriks Diagonal

Matriks diagonal adalah matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya bukan 0, sedangkan elemen yang lainnya adalah 0.

Matriks $C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan $D_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} -11 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ adalah contoh dari matriks diagonal.

f. Matriks Nol

Matriks nol adalah matriks yang semua elemennya adalah 0.

Matriks nol biasanya dinyatakan dengan O . Contohnya : $O_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$,

$$O_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \text{ dan } O_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

g. Matriks Transpose

Transpose dari matriks A adalah sebuah matriks baru yang disusun dengan cara menuliskan baris pertama matriks A menjadi kolom pertama matriks baru, baris kedua matriks A menjadi kolom kedua matriks baru, baris ketiga matriks A menjadi kolom ketiga matriks baru, dan seterusnya. A^t dibaca transpose dari matriks A .

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow (A^t)_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$B_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 8 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow (B^t)_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Pembelajaran Langsung

G. Alat dan Sumber Pembelajaran :

1. Alat : boardmarker, whiteboard, penggaris
2. Sumber Bahan : Buchory, Achmad. Modul Matematika: SMK Kelas X. Solo: CV. Haka MJ.

H. Langkah – langkah Pembelajaran :

KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
✓ Kegiatan Awal - Guru membuka pelajaran dengan salam - Berdoa dan presensi - Guru memberikan apersepsi. - Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siswa lebih bersemangat dalam menerima pelajaran. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	15 menit
✓ Kegiatan Inti a. Eksplorasi - Guru menyampaikan materi tentang pengertian matriks, macam-macam matriks, ordo matriks dan transpose matriks beserta contoh soal dan	60 menit

KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
<p>pembahasannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan soal kepada siswa untuk dikerjakan - Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk mengerjakan soal agar siswa lebih kreatif dan komunikatif. <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setelah selesai mengerjakan soal, guru meminta beberapa siswa menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis. - Siswa dengan bimbingan guru mengoreksi penyelesaian soal yang di papan tulis. 	
<p>✓ Kegiatan Akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan. - Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari kembali materi yang sudah dibahas dan mempelajari materi berikutnya. - Guru menutup pembelajaran dengan salam 	15 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

- a. Jenis Instrumen : Tes dan Penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes Uraian
- c. Instrumen

Soal	Jawaban	Skor
Diketahui :	a. Ordo matriks $A = 4 \times 4$	2
	b. Banyak baris matriks $A = 4$	2
	c. Banyak kolom matriks $A = 4$	2
	d. Elemen-elemen baris ke-2 = (4, -4, 6, 0)	2
Matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 5 \\ 4 & -4 & 6 & 0 \\ -3 & 7 & 8 & -6 \\ 9 & 0 & 2 & -5 \end{pmatrix}$	e. Elemen-elemen kolom ke-2 = (-2, -4, 7, 0)	2
Dari matriks A , tuliskan:	f. Elemen baris ke-3 kolom ke-4	2
a. Ordo matriks		
b. Banyaknya baris		

Soal	Jawaban	Skor
c. Banyaknya kolom	= -6	
d. Elemen-elemen baris kedua	g. - Letak dari elemen 2 adalah baris ke-4 kolom ke-3	2
e. Elemen-elemen kolom kedua	- Letak dari elemen -2 adalah baris pertama kolom ke-2	2
f. Elemen baris ke-3 kolom ke-4		
g. Letak dari elemen 2 dan elemen -2		
h. Elemen-elemen pada diagonal utama	h. Elemen-elemen pada diagonal utama = (1, -4, 8, -5)	2
i. Elemen-elemen pada diagonal samping	i. Elemen-elemen pada diagonal samping = (5, 6, 7, 9)	2
j. Transpose matriksnya	j. Transpose dari matriks A =	4
k. Lawan matriks A	$A^T = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -3 & 9 \\ -2 & -4 & 7 & 0 \\ 3 & 6 & 8 & 2 \\ 5 & 0 & -6 & -5 \end{pmatrix}$	
	k. Lawan matriks A =	4
	$-A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 & -5 \\ -4 & 4 & -6 & 0 \\ 3 & -7 & -8 & 6 \\ -9 & 0 & -2 & 5 \end{pmatrix}$	
Jumlah		30

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Mengetahui
Kepala SMKN 1 Sukamara

Sukamara, April 2015

Guru Mata Pelajaran

Sarce Sisyoan, S.Pd
NIP 19670718 199003 2 006

Puspa Perdana Mukhdi, S.Si
NIP 19870216 201101 2 002

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 1

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Sukamara
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : X / 2
 Alokasi Waktu : 3 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

4.2 Menyelesaikan operasi matriks

C. Indikator:

4.2.1 Menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks

4.2.2 Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih

4.2.3 Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih

D. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari operasi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran langsung diharapkan siswa dapat:

1. Menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks
2. Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih
3. Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih

E. Uraian Materi:

1. Kesamaan Dua Matriks

Dua matriks A dan B dikatakan sama ($A = B$), jika ordo kedua matriks sama dan elemen-elemen yang bersesuaian (seletak) juga sama. Contoh: $A =$

$$\begin{bmatrix} 13 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 13 & 3 \\ 0 & -6 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 13 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}.$$

$A \neq B$ karena elemen yang seletak tidak sama

$A = C$ karena elemen yang seletak sama

2. Penjumlahan Matriks

Dua buah matriks atau lebih dapat dijumlahkan apabila matriks yang dijumlahkan mempunyai ordo yang sama dengan cara menjumlahkan elemen-elemen yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dijumlahkan.

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, B_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & i & j \end{bmatrix}, C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$$

Keterangan

Matriks $A_{2 \times 2} + B_{2 \times 3}$ tidak bisa dijumlahkan karena ordo kedua matriks tidak sama (ordo matriks $A \neq$ ordo matriks B).

Matriks $A_{2 \times 2} + C_{2 \times 2}$ bisa dijumlahkan dengan cara menjumlahkan elemen yang seletak.

$$\begin{aligned} A_{2 \times 2} + C_{2 \times 2} &= \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a + p & b + q \\ c + r & d + s \end{bmatrix} \end{aligned}$$

3. Pengurangan Matriks

Dua buah matriks atau lebih dapat dikurangkan apabila matriks yang dikurangkan mempunyai ordo yang sama dengan cara mengurangkan elemen-elemen yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dikurangkan.

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, B_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & i & j \end{bmatrix}, C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$$

Keterangan

Matriks $A_{2 \times 2} - B_{2 \times 3}$ tidak bisa dikurangkan karena ordo kedua matriks tidak sama (ordo matriks $A \neq$ ordo matriks B).

Matriks $A_{2 \times 2} - C_{2 \times 2}$ bisa dikurangkan dengan cara mengurangkan elemen yang seletak.

$$\begin{aligned} A_{2 \times 2} - C_{2 \times 2} &= \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a - p & b - q \\ c - r & d - s \end{bmatrix} \end{aligned}$$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Pembelajaran Langsung

G. Alat dan Sumber Pembelajaran :

1. Alat : boardmarker, whiteboard, penggaris
2. Sumber Bahan : Buchory, Achmad. Modul Matematika: SMK Kelas X. Solo: CV. Haka MJ.

H. Langkah – langkah Pembelajaran :

KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
<p>✓ Kegiatan Awal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka pelajaran dengan salam - Berdoa dan presensi - Guru memberikan apersepsi. - Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siswa lebih bersemangat dalam menerima pelajaran. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	15 menit
<p>✓ Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan materi tentang kesamaan dua matriks, penjumlahan dan pengurangan matriks beserta contoh soal dan pembahasannya. - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya apabila masih ada materi yang belum jelas. <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan soal kepada siswa untuk dikerjakan - Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk mengerjakan soal agar siswa lebih kreatif dan komunikatif. <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setelah selesai mengerjakan soal, guru meminta beberapa siswa menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis. - Guru meminta siswa lain memperhatikan dan mengoreksi hasil pekerjaan temannya sementara guru bertanya secara acak kepada siswa dengan memberikan pertanyaan : “Apakah jawabannya 	105 menit

KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
<p>sudah benar?"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa dengan bimbingan guru mengoreksi penyelesaian soal yang di papan tulis. 	
<p>✓ Kegiatan Akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan. - Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari kembali materi yang sudah dibahas dan mempelajari materi berikutnya. - Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. - Guru menutup pembelajaran dengan salam 	15 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

- a. Jenis Instrumen : Tes dan Penugasan
 b. Bentuk Instrumen : Tes Uraian
 c. Instrumen

Soal	Jawaban	Skor
<p>1. Diketahui :</p> $\begin{bmatrix} p+2 & 6 \\ -5 & 9 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -5 & 2q-1 \end{bmatrix}$ <p>Tentukan nilai p dan q!</p>	<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $p+2=4$ $p=4-2=2$ • $9=2q-1$ $9+1=2q$ $10=2q$ $q=\frac{10}{2}=5$ 	<p>5</p> <p>5</p>
<p>2. Tentukan hasil dari:</p> <p>a. $\begin{bmatrix} 2 \\ -5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 \\ 7 \end{bmatrix}$</p> <p>b. $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 5 & -6 \end{bmatrix}$</p>	<p>2.</p> <p>a. $\begin{bmatrix} 2 \\ -5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+6 \\ -5+7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 2 \end{bmatrix}$</p> <p>b. $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 5 & -6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+(-1) & 3+2 \\ 4+5 & 5+(-6) \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 9 & -1 \end{bmatrix}$</p>	<p>10</p> <p>10</p>
<p>3. Hasil dari</p> $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$	<p>3. $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4-1 & -2-5 \\ 1-(-4) & 3-2 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$</p>	<p>10</p>
Jumlah		40

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Mengetahui
Kepala SMKN 1 Sukamara

Sukamara, April 2015

Guru Mata Pelajaran

Sarce Sisyuan, S.Pd
NIP 19670718 199003 2 006

Puspa Perdana Mukhdi, S.Si
NIP 19870216 201101 2 002

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 1

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Sukamara

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/ Semester : X / 2

Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

4.2 Menyelesaikan operasi matriks

C. Indikator:

4.2.4 Menentukan perkalian matriks dengan bilangan real

4.2.5 Menentukan perkalian matriks dengan matriks

D. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari operasi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran langsung diharapkan siswa dapat:

1. Menentukan perkalian matriks dengan bilangan real
2. Menentukan perkalian matriks dengan matriks

E. Uraian Materi:

1. Perkalian Matriks dengan Bilangan Real

Jika diketahui $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, maka $kA = k \times \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{bmatrix}$, k bilangan real.

Sifat-sifat perkalian matriks dengan bilangan real adalah sebagai berikut.

Misalkan p , q , dan r adalah bilangan real, serta A dan B matriks-matriks berordo $m \times n$, maka :

- 1) $(q + r) A = qA + rA$
- 2) $r (A + B) = rA + rB$
- 3) $p (qA) = (pq) A$

2. Perkalian Matriks dengan Matriks

Jika matriks $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, dan $B = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$, maka perkalian A dengan B dapat ditentukan dengan persamaan :

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

Syarat perkalian matriks :

Dua matriks A dan B dapat dikalikan, yaitu AB , jika banyak kolom matriks A sama dengan baris matriks B .

Dalam perkalian matriks, ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

- 1) Ada atau tidaknya hasil perkalian matriks itu.
- 2) Jika ada hasilnya, bagaimana menentukan ordo hasil perkaliannya.

Jika matriks A berordo $(m \times k)$ dan matriks B berordo $(k \times n)$ maka

$$A_{(m \times k)} \times B_{(k \times n)} = C_{(m \times n)}$$

Sifat-sifat perkalian matriks:

- 1) Asosiatif: $(A \times B) \times C = A \times (B \times C) = A \times B \times C$
- 2) Distributif: $A(B + C) = AB + AC$, dan $(B + C)A = BA + CA$
- 3) Terdapat elemen identitas, sehingga $I \times A = A \times I = A$

4) Untuk setiap bilangan real k berlaku $(A k) \times B = k \times AB = k (A \times B)$

5) Tidak komutatif: $A \times B \neq B \times A$

6) Perkalian matriks transpose: $(AB)^t = A^t \times B^t$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Pembelajaran Langsung

G. Alat dan Sumber Pembelajaran :

1. Alat : boardmarker, whiteboard, penggaris
2. Sumber Bahan : Buchory, Achmad. Modul Matematika: SMK Kelas X. Solo: CV. Haka MJ.

H. Langkah – langkah Pembelajaran :

KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
<p>✓ Kegiatan Awal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka pelajaran dengan salam - Berdoa dan presensi - Guru memberikan apersepsi. - Guru memberikan motivasi kepada siswa agar siswa lebih bersemangat dalam menerima pelajaran. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	15 menit
<p>✓ Kegiatan Inti</p> <p>d. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan materi tentang perkalian matriks dengan bilangan real, perkalian matriks dengan matriks beserta contoh soal dan pembahasannya. - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya apabila masih ada materi yang belum jelas. <p>e. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan soal kepada siswa untuk dikerjakan - Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk mengerjakan soal agar siswa lebih kreatif dan komunikatif. <p>f. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setelah selesai mengerjakan soal, guru meminta 	60 menit

KEGIATAN	ALOKASI WAKTU
<p>beberapa siswa menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa lain memperhatikan dan mengoreksi hasil pekerjaan temannya sementara guru bertanya secara acak kepada siswa dengan memberikan pertanyaan : “Apakah jawabannya sudah benar?” - Siswa dengan bimbingan guru mengoreksi penyelesaian soal yang di papan tulis. 	
<p>✓ Kegiatan Akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan. - Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari kembali materi yang sudah dibahas. - Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di rumah. - <i>Guru menutup pembelajaran dengan salam</i> 	15 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

- a. Jenis Instrumen : Tes dan Penugasan
 b. Bentuk Instrumen : Tes Uraian
 c. Instrumen

Soal	Jawaban	Skor
<p>I. Diketahui :</p> <p>Matriks $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$</p> <p>Tentukan: a. $A + 2B$ b. $2A - 3B$ c. $A \times B$</p>	<p>a. $A + 2B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 & -4 \\ 10 & 12 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 12 & 8 \end{pmatrix}$</p> <p>b. $2A - 3B = 2 \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 4 & -8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 15 & 18 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 3 & 12 \\ -11 & -26 \end{pmatrix}$</p> <p>c. $A \times B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$</p>	<p>5</p> <p>5</p>

Soal	Jawaban	Skor
	$= \begin{pmatrix} 0 \times -1 + 3 \times 5 & 0 \times -2 + 3 \times 6 \\ 2 \times -1 + -4 \times 5 & 2 \times -2 + -4 \times 6 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 0 + 15 & 0 + 18 \\ -2 + -20 & -4 + -24 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 15 & 18 \\ -24 & -28 \end{pmatrix}$	10
2. Tentukan hasil kali :		10
a. $\begin{bmatrix} 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$	a. $(4 \times 3) + (1 \times 2) = 12 + 2 = 14$	10
b. $\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 7 \end{bmatrix}$	b. $\begin{bmatrix} 5 \times 3 & 5 \times 7 \\ 2 \times 3 & 2 \times 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 & 35 \\ 6 & 14 \end{bmatrix}$	10
c. $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 4 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix}$	c. $\begin{bmatrix} (3 \times 0) + (2 \times 7) + (1 \times 3) \\ (6 \times 0) + (4 \times 7) + (5 \times 3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 + 14 + 3 \\ 0 + 28 + 15 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 17 \\ 43 \end{bmatrix}$	10
Jumlah		50

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Mengetahui
Kepala SMKN 1 Sukamara

Sukamara, April 2015
Guru Mata Pelajaran

Sarce Sisyoan, S.Pd
NIP 19670718 199003 2 006

Puspa Perdana Mukhdi, S.Si
NIP 19870216 201101 2 002

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 2

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Sukamara
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : X / 2
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

4.1 Mendeskripsikan macam-macam matriks

C. Indikator:

4.1.1 Menentukan unsur matriks

4.1.2 Menentukan notasi matriks

4.1.3 Menentukan transpose matriks

4.1.4 Membedakan matriks menurut jenis dan relasinya

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan diskusi pembelajaran kelompok dalam pembelajaran matriks ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat :

1. Menjelaskan pengertian matriks
2. Menyebutkan macam-macam matriks
3. Menentukan tranpos suatu matriks

E. Uraian Materi:

1. Pengertian Matriks

Dalam kehidupan sehari-hari, keterangan-keterangan sering disajikan dalam bentuk tabel atau daftar. Misalnya seperti tabel nilai hasil ulangan yang dinyatakan sebagai berikut.

Nama	Matematika	B. Indonesia	B. Inggris
Ali	70	65	80
Putri	65	70	95
Indah	80	75	90

Tabel 1

Matriks adalah susunan beberapa bilangan dalam bentuk persegi panjang, yang diatur menurut baris dan kolom. Setiap bilangan disebut elemen matriks.

Data pada Tabel 1, dapat dituliskan dalam bentuk matriks berikut.

$$\begin{bmatrix} 70 & 65 & 80 \\ 65 & 70 & 95 \\ 80 & 75 & 90 \end{bmatrix}$$

2. Notasi dan Ordo Matriks

Suatu matriks biasanya dilambangkan atau dinotasikan dengan huruf kapital, sedangkan elemennya yang berupa huruf, biasanya dengan huruf kecil.

Ukuran matriks biasanya disebut dengan ordo. Ordo suatu matriks ditentukan oleh banyaknya baris dan banyaknya kolom yang terdapat di dalam matriks tersebut.

Jika matriks A terdiri dari n baris dan m kolom, maka matriks itu berordo $n \times m$ dan dituliskan sebagai $A_{n \times m}$. Banyak elemen matriks A itu sama dengan $n \times m$ buah. Oleh karena itu, matriks A yang berordo $n \times m$ dapat disajikan sebagai berikut.

$$A_{n \times m} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2m} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & a_{nm} \end{bmatrix}$$

3. Jenis-jenis matriks yaitu

a. Matriks baris

Matriks baris adalah matriks yang hanya terdiri dari satu baris. Secara umum, matriks baris berordo $1 \times n$.

Matriks $P_{1 \times 2} = [3 \ 2]$ dan $Q_{1 \times 3} = [2 \ -1 \ 0]$, merupakan contoh dari matriks baris.

b. Matriks Kolom

Matriks kolom adalah matriks yang hanya terdiri dari satu kolom. Secara umum, matriks kolom berordo $m \times 1$.

Matriks $L_{2 \times 1} = \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix}$ dan $Y_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ 5 \end{bmatrix}$, merupakan contoh dari matriks kolom.

c. Matriks Persegi

Matriks persegi adalah matriks yang jumlah baris dan kolomnya sama. Secara umum, matriks persegi berordo $n \times n$.

Matriks $R_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ dan $S_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ merupakan contoh dari matriks persegi.

d. Matriks Identitas

Matriks identitas adalah matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya adalah 1, sedangkan elemen yang lainnya adalah 0.

Matriks $A_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ dan $B_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ adalah contoh dari matriks identitas.

e. Matriks Diagonal

Matriks diagonal adalah matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya bukan 0, sedangkan elemen yang lainnya adalah 0.

Matriks $C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan $D_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} -11 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ adalah contoh dari matriks diagonal.

f. Matriks Nol

Matriks nol adalah matriks yang semua elemennya adalah 0.

Matriks nol biasanya dinyatakan dengan O . Contohnya : $O_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$,

$$O_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \text{ dan } O_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

g. Matriks Transpose

Transpose dari matriks A adalah sebuah matriks baru yang disusun dengan cara menuliskan baris pertama matriks A menjadi kolom pertama matriks baru, baris kedua matriks A menjadi kolom kedua matriks baru, baris ketiga matriks A menjadi kolom ketiga matriks baru, dan seterusnya. A^t dibaca transpose dari matriks A .

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow (A^t)_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$B_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 8 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow (B^t)_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah

G. Langkah – langkah Pembelajaran :

❖ Pendahuluan: kegiatan awal (± 10 menit)

Fase 1 : Orientasi siswa terhadap masalah

1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran
2. Memeriksa kehadiran siswa
3. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami “matriks” dan memberikan gambaran tentang aplikasi matriks dalam kehidupan sehari-hari
4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu siswa dan berpikir kritis siswa diajak memecahkan masalah mengenai bagaimana membentuk pola yang disebut matriks
5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai

❖ Kegiatan Inti (± 60 menit)

Fase 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar

1. Guru bertanya tentang banyaknya baris dan kolom dari beberapa contoh matriks

2. Dengan tanya jawab disimpulkan bahwa matriks yang terdiri dari m baris dan n kolom disebut matriks berordo $m \times n$
3. Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok dengan tiap kelompok terdiri dari 5 siswa
4. Guru membagikan LKS pada tiap kelompok sebagai pemandu kinerja siswa.
5. Guru membantu dan membimbing siswa mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. Misal :
Guru memberikan bimbingan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut siswa harus mengubah masalah tersebut ke dalam bentuk matriks.
6. Guru meminta setiap siswa dalam kelompok untuk mencermati permasalahan yang terdapat pada LKS. Misal :
Guru mengingatkan siswa untuk hati – hati dalam mengubah permasalahan ke dalam bentuk matriks.

Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

1. Guru membimbing siswa mengumpulkan informasi yang sesuai untuk menemukan ide dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKS dengan pengetahuan mereka sendiri.
2. Guru mendorong setiap siswa untuk aktif bekerja sama dengan teman sekelompoknya.
3. Guru mengamati aktivitas siswa dengan berkeliling di setiap kelompok pada saat siswa berdiskusi dengan teman kelompoknya dan memberikan bantuan bila ada yang mengalami kesulitan.

Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

1. Guru membimbing siswa membuat rancangan dan menyiapkan untuk menyajikan hasil pemecahan masalah yang akan dipresentasikan di depan kelas dan memberikan bantuan secukupnya apabila mereka menemukan kesulitan.
2. Guru meminta salah satu kelompok diskusi untuk mempresentasikan hasil pekerjaan mereka ke depan kelas dan meminta kelompok lain untuk memberi tanggapan dan menyempurnakan yang dipresentasikan.

Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Guru membimbing siswa untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikan dan proses-proses mereka dalam menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan, misalnya dengan menanyakan konsep apa saja yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

❖ **Penutup: Kegiatan Akhir (± 20 menit)**

1. Guru membagikan lembar kuis dan meminta siswa untuk mengerjakannya selama ± 15 menit, kemudian dikumpulkan.
2. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang kesamaan dua matriks, penjumlahan dan pengurangan matriks.

H. Alat dan Sumber Pembelajaran :

1. Alat : boardmarker, whiteboard, penggaris
2. Sumber Bahan : Buchory, Achmad. Modul Matematika: SMK Kelas X. Solo: CV. Haka MJ.
3. Media Pembelajaran : LKS (terlampir)

I. Lampiran :

1. Lembar kerja siswa (LKS)
2. Kuis

Mengetahui
Kepala SMKN 1 Sukamara

Sukamara, April 2015
Guru Mata Pelajaran

Sarce Sisyoan, S.Pd
NIP 19670718 199003 2 006

Puspa Perdana Mukhdi, S.Si
NIP 19870216 201101 2 002

LEMBAR KERJA SISWA

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

.....

.....

.....

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Dua persamaan disajikan pada tabel berikut.

Persamaan	Koefisien x	Koefisien y
$2x + 3y = 8$	2	3
$3x - 4y = 5$	3	-4

Tuliskan persamaan di atas dalam bentuk matriks!

2. Berikut ini adalah data jumlah penjualan nata decoco berbagai rasa dalam kg pada bulan Agustus, September dan Oktober yang diproduksi oleh jurusan teknologi hasil pertanian.

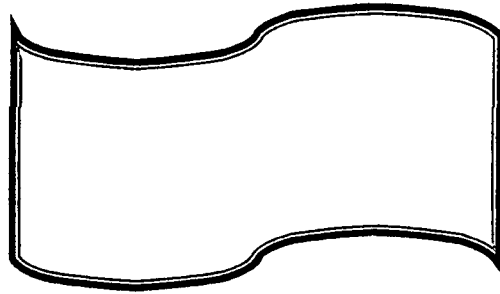
Jenis rasa	Agustus	September	Oktober
Durian	40	30	50
Pandan	80	100	120
Melon	50	60	40
Jeruk	20	35	25

- a. Susunlah data di atas ke dalam bentuk matriks dengan notasi A.
- b. Berapa banyak baris dan kolom dari matriks A?
- c. Sebutkan elemen-elemen pada baris kedua.
- d. Sebutkan elemen-elemen pada kolom ketiga.

3. Diketahui: $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \\ 6 & 5 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}$,

$$B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 8 & 1 \end{bmatrix}.$$

Tentukanlah transpose dari matriks A dan B!



KUIS

Kerjakan soal berikut dengan benar.

1. Tabel berikut menyatakan jenis dan banyak produk pos yang telah dikirimkan selama seminggu.

Hari	Surat Biasa	Kilat	Kilat khusus
Senin	24	11	5
Selasa	20	6	3
Rabu	21	2	7
Kamis	19	3	4
Jumat	30	6	2
Sabtu	12	8	5

Buat sebuah matriks yang merepresentasikan data pada tabel di atas.

2. Perhatikan matriks berikut !

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 9 & 5 & 0 \\ 7 & 17 & 4 \\ 1 & 11 & 2 \end{pmatrix}$$

Tentukan :

a. elemen pada baris ke-3 kolom ke2

b. elemen pada baris ke-4 kolom ke 1

3. Tentukan ordo matriks-matriks berikut :

a. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

c. $C = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -9 \\ 3 \end{pmatrix}$

b. $B = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \\ j & k & l \end{pmatrix}$

d. $D = (2)$

4. Diketahui matriks $B = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

Tentukan Tranpose Matriks B (B^t)!

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 2

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Sukamara
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : X / 2
Alokasi Waktu : 3 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

4.2 Menyelesaikan operasi matriks

C. Indikator:

4.2.1 Menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks

4.2.2 Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih

4.2.3 Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih

D. Tujuan Pembelajaran:

Melalui kegiatan diskusi kelompok dan pemberian tugas dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada topik operasi matriks, diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, bertanggung jawab menyelesaikan tugas mandiri, serta dapat :

1. Menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks
2. Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih
3. Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih

E. Uraian Materi:

1. Kesamaan Dua Matriks

Dua matriks A dan B dikatakan sama ($A = B$), jika ordo kedua matriks sama dan elemen-elemen yang bersesuaian (seletak) juga sama. Contoh: $A = \begin{bmatrix} 13 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 13 & 3 \\ 0 & -6 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 13 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$.

$A \neq B$ karena elemen yang seletak tidak sama

$A = C$ karena elemen yang seletak sama

2. Penjumlahan Matriks

Masalah-masalah untuk di diskusikan

Untuk memudahkan kita memahami penjumlahan dua matriks, mari kita cermati contoh masalah berikut ini :

Sebuah perusahaan garmen memiliki dua pabrik yang berlokasi di Jakarta dan Surabaya. Perusahaan itu memproduksi dua jenis produksi, yaitu baju dan jas. Biaya untuk bahan ditangani oleh sebuah departemen dan upah buruh ditangani oleh pabrik departemen lainnya. Biaya untuk setiap jenis produk diberikan pada tabel berikut :

Pabrik di Surabaya
(dalam jutaan)

	Baju	Jas
Bahan	200	600
Buruh	20	80

Pabrik di Jakarta
(dalam jutaan)

	Baju	Jas
Bahan	125	450
Buruh	25	90

Jika kita misalkan matriks biaya di Surabaya, sebagai matriks S dan biaya matriks di Jakarta sebagai matriks J, maka biaya total yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk kedua pabrik tersebut dapat diperoleh, sebagai berikut :

- Total biaya bahan untuk baju = $200 + 125 = 325$
- Total biaya bahan untuk jas = $600 + 450 = 1050$
- Total biaya buruh untuk baju = $20 + 25 = 45$
- Total biaya buruh untuk jas = $80 + 90 = 170$

Total Biaya Pabrik
(dalam jutaan)

	Baju	Jas
Bahan	325	1050
Buruh	45	170

Penjumlahan kedua matriks biaya di atas dapat dioperasikan diakibatkan kedua matriks biaya memiliki ordo yang sama yaitu 2×2 . Seandainya ordo

kedua matriks biaya tersebut berbeda, kita tidak dapat melakukan operasi penjumlahan terhadap kedua matriks tersebut.

Dua buah matriks atau lebih dapat dijumlahkan apabila matriks yang dijumlahkan mempunyai ordo yang sama dengan cara menjumlahkan elemen-elemen yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dijumlahkan.

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, B_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & i & j \end{bmatrix}, C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$$

Keterangan

Matriks $A_{2 \times 2} + B_{2 \times 3}$ tidak bisa dijumlahkan karena ordo kedua matriks tidak sama (ordo matriks $A \neq$ ordo matriks B).

Matriks $A_{2 \times 2} + C_{2 \times 2}$ bisa dijumlahkan dengan cara menjumlahkan elemen yang seletak.

$$\begin{aligned} A_{2 \times 2} + C_{2 \times 2} &= \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a + p & b + q \\ c + r & d + s \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Sifat-sifat penjumlahan matriks:

- a. komutatif: $A + B = B + A$
- b. Asosiatif: $(A + B) + C = A + (B + C)$
- c. Terdapat elemen identitas, sehingga $A + O = O + A = A$
- d. Terdapat lawan matriks, sehingga $A + (-A) = (-A) + A = O$

3. Pengurangan Matriks

Dua buah matriks atau lebih dapat dikurangkan apabila matriks yang dikurangkan mempunyai ordo yang sama dengan cara mengurangkan elemen-elemen yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dikurangkan.

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, B_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & i & j \end{bmatrix}, C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$$

Keterangan

Matriks $A_{2 \times 2} - B_{2 \times 3}$ tidak bisa dikurangkan karena ordo kedua matriks tidak sama (ordo matriks $A \neq$ ordo matriks B).

Matriks $A_{2 \times 2} - C_{2 \times 2}$ bisa dikurangkan dengan cara mengurangi elemen yang seletak.

$$\begin{aligned} A_{2 \times 2} - C_{2 \times 2} &= \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a - p & b - q \\ c - r & d - s \end{bmatrix} \end{aligned}$$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah

G. Langkah – langkah Pembelajaran :

❖ Pendahuluan: kegiatan awal (± 10 menit)

Fase 1 : Orientasi siswa terhadap masalah

1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran
2. Memeriksa kehadiran siswa
3. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami operasi matriks dan memberikan gambaran tentang aplikasi operasi penjumlahan dan pengurangan dalam kehidupan sehari-hari
4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu siswa dan berpikir kritis siswa diajak memecahkan masalah mengenai bagaimana menyelesaikan operasi matriks
5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai

❖ Kegiatan Inti (± 115 menit)

Fase 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar

1. Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok dengan tiap kelompok terdiri dari 5 siswa
2. Siswa diberikan masalah (dalam bentuk LKS) kemudian menelaah dan mengidentifikasi secara berdiskusi untuk merencanakan cara menyelesaikan masalah.
3. Siswa dibimbing sehingga timbul rasa ingin tahu untuk bertanya .
4. Guru meminta setiap siswa dalam kelompok untuk mencermati permasalahan yang terdapat pada LKS. Misal :
Guru mengingatkan siswa untuk hati – hati dalam mengubah permasalahan ke dalam bentuk matriks.

Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

1. Guru membimbing siswa mengumpulkan informasi yang sesuai untuk menemukan ide dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKS dengan pengetahuan mereka sendiri.
2. Bila siswa belum mampu menjawabnya, guru memberi bimbingan dengan mengingatkan siswa tentang operasi penjumlahan dua matriks.
3. Dengan berdiskusi dan tanya jawab, siswa menalar permasalahan yang berhubungan dengan operasi penjumlahan sehingga mendapatkan penyelesaian.
4. Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi, dan memberikan kesempatan kepada kelompok untuk bertanya apabila mengalami kesulitan

Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

1. Guru membimbing siswa membuat rancangan dan menyiapkan untuk menyajikan hasil pemecahan masalah yang akan dipresentasikan di depan kelas dan memberikan bantuan secukupnya apabila mereka menemukan kesulitan.
2. Guru meminta salah satu kelompok diskusi untuk mempresentasikan hasil kerja tentang pemecahan masalah yang diberikan tentang menyelesaikan operasi penjumlahan matriks, sementara kelompok lain, menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan.

Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Dengan tanya jawab, guru mengarahkan semua siswa pada kesimpulan mengenai kesamaan dua matriks, operasi penjumlahan dan pengurangan dua matriks, berdasarkan hasil review terhadap presentasi salah satu kelompok.

❖ Penutup: Kegiatan Akhir (± 10 menit)

1. Guru memberikan tugas PR berbasis masalah mengenai operasi penjumlahan dan pengurangan matriks, dengan cara mendownload di internet tentang masalah-masalah yang dapat diselesaikan dengan operasi penjumlahan dan pengurangan matriks
2. Guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang perkalian matriks.

H. Alat dan Sumber Pembelajaran :

1. Alat : boardmarker, whiteboard, penggaris
2. Sumber Bahan : Buchory, Achmad. Modul Matematika: SMK Kelas X. Solo: CV. Haka MJ.
3. Media Pembelajaran : LKS (terlampir)

I. Lampiran :

1. Lembar kerja siswa (LKS)

Mengetahui
Kepala SMKN 1 Sukamara

Sukamara, April 2015
Guru Mata Pelajaran

Sarce Sisyoan, S.Pd
NIP 19670718 199003 2 006

Puspa Perdana Mukhdi, S.Si
NIP 19870216 201101 2 002

LEMBAR KERJA SISWA

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

.....

.....

.....

Tujuan pembelajaran :

Melalui kegiatan diskusi kelompok dan pemberian tugas dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada topik operasi matriks, diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, bertanggung jawab menyelesaikan tugas mandiri, serta dapat :

1. Menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks
2. Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih
3. Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Dewi dan Budi adalah calon siswa teladan sebuah SMK. Untuk menentukan siapa yang berhak mengikuti seleksi pelajar teladan tingkat kabupaten didasarkan pada jumlah nilai mata pelajaran matematika dan Bahasa Inggris pada semester I dan II. Nilai kedua mata pelajaran tersebut diperlihatkan pada tabel berikut :

Nilai	Semester 1		Semester 2		Jumlah	
	DEWI	BUDI	DEWI	BUDI	DEWI	BUDI
MATEMATIKA	82	86	80	80	162	166
BHS. INGGRIS	72	78	73	74	145	152

- a. Coba sajikan data diatas dalam bentuk matriks !
- b. Jelaskan bagaimana jumlah nilai-nilai tersebut diperoleh ?
- c. Siapa yang berhak untuk mengikut seleksi pelajar teladan tingkat kabupaten?

2. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$ dan matriks $B = \begin{pmatrix} p+1 & 0 \\ -3 & q-2 \end{pmatrix}$. Jika matriks $A = B$, Tentukan nilai p dan q !

3. Jika diketahui matriks-matriks berikut :

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & -6 & 1 \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 10 \\ 5 & 2 & 4 \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 5 & -4 \\ 3 & -2 & 8 & 7 \end{bmatrix}$$

Tentukan :

- a. $P - Q$
- b. $P + R$
- c. $Q + R$
- d. Apakah ada yang tidak bisa diselesaikan? Berikan alasan mengapa?

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 2

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Sukamara
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : X / 2
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

4.2 Menyelesaikan operasi matriks

C. Indikator:

4.2.4 Menentukan perkalian matriks dengan bilangan real

4.2.5 Menentukan perkalian matriks dengan matriks

D. Tujuan Pembelajaran:

Melalui kegiatan diskusi kelompok dan pemberian tugas dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada topik operasi perkalian matriks, diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, bertanggung jawab menyelesaikan tugas mandiri, serta dapat :

1. Menentukan perkalian matriks dengan bilangan real
2. Menentukan perkalian matriks dengan matriks

E. Uraian Materi:

1. Perkalian Matriks dengan Bilangan Real

Jika diketahui $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, maka $kA = k \times \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{bmatrix}$, k bilangan real.

Contoh :

Diketahui $A = \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$. Tentukan :

a. $3A$

b. $2A - 3B$

Jawab :

$$\text{a. } 3A = 3 \times \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 18 \\ 9 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } 2A - 3B &= 2 \times \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} - 3 \times \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 12 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 12 \\ -9 & 0 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ 15 & 4 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Sifat-sifat perkalian matriks dengan bilangan real adalah sebagai berikut.

Misalkan p , q , dan r adalah bilangan real, serta A dan B matriks-matriks berordo $m \times n$, maka :

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

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

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

2. Perkalian Matriks dengan Matriks

Untuk memahami perkalian suatu matriks dengan matriks lain, perhatikan persoalan di bawah ini:

Ketika jam istirahat Anto dan Tomi membeli makanan di kantin sekolah. Anto menghabiskan 4 buah kue dan 2 gelas es jeruk. Tomi menghabiskan 3 buah kue dan 1 gelas es jeruk. Harga kue per buah dan es jeruk per gelas masing-masing Rp. 100,00 dan Rp. 250,00. Persoalan ini jika disajikan dengan memakai tabel dapat ditunjukkan seperti di bawah ini

	Kue	Es Jeruk
Anto	4	2
Tommi	3	1

	Harga
Kue	Rp. 100
Es Jeruk	Rp. 250

Persoalannya adalah, berapakah jumlah uang yang harus dibayarkan oleh Anto?

Jumlah uang yang harus dibayarkan oleh Anto adalah $4 \times 100 + 2 \times 250 = 900$

Untuk menyatakan perhitungan ini dalam bentuk matriks, diperlukan dua buah informasi, yaitu :

- Jenis dan jumlah makanan yang dibeli oleh Anto. Informasi ini dapat ditulis dengan matriks baris sebagai berikut : $(4 \ 2)$
- Harga setiap jenis makanan. Informasi ini dapat ditulis dengan matriks kolom sebagai berikut : $\begin{pmatrix} 100 \\ 250 \end{pmatrix}$

Dengan demikian, jumlah uang yang harus dibayar oleh Anto dapat dinyatakan sebagai :

$$(4 \ 2) \times \begin{pmatrix} 100 \\ 250 \end{pmatrix} = (4 \times 100 + 2 \times 250) = (400 + 500) = (900)$$

Jika matriks $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, dan $B = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$, maka perkalian A dengan B dapat ditentukan dengan persamaan :

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

Syarat perkalian matriks :

Dua matriks A dan B dapat dikalikan, yaitu AB, jika banyak kolom matriks A sama dengan baris matriks B.

Dalam perkalian matriks, ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

- Ada atau tidaknya hasil perkalian matriks itu.
- Jika ada hasilnya, bagaimana menentukan ordo hasil perkaliannya.

Jika matriks A berordo $(m \times k)$ dan matriks B berordo $(k \times n)$ maka

$$A_{(m \times k)} \times B_{(k \times n)} = C_{(m \times n)}$$

Sifat-sifat perkalian matriks:

- 1) Asosiatif: $(A \times B) \times C = A \times (B \times C) = A \times B \times C$
- 2) Distributif: $A(B + C) = AB + AC$, dan $(B + C)A = BA + CA$
- 3) Terdapat elemen identitas, sehingga $I \times A = A \times I = A$
- 4) Untuk setiap bilangan real k berlaku $(A k) \times B = k \times AB = k (A \times B)$
- 5) Tidak komutatif: $A \times B \neq B \times A$
- 6) Perkalian matriks transpose: $(AB)^t = A^t \times B^t$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah

G. Langkah – langkah Pembelajaran :

❖ Pendahuluan: kegiatan awal (± 10 menit)

Fase 1 : Orientasi siswa terhadap masalah

1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran
2. Memeriksa kehadiran siswa
3. Apersepsi: dengan tanya jawab, guru mengingatkan kembali pengetahuan siswa tentang penjumlahan dan pengurangan matriks.
4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai
5. Motivasi : Guru memberikan pemahaman kepada siswa akan pentingnya mempelajari materi ini dalam kehidupan sehari-hari.

❖ Kegiatan Inti (± 60 menit)

Fase 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar

1. Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok dengan tiap kelompok terdiri dari 5 siswa
2. Siswa diberikan masalah (dalam bentuk LKS) kemudian menelaah dan mengidentifikasi secara berdiskusi untuk merencanakan cara menyelesaikan masalah.
3. Guru membantu dan membimbing siswa mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. Misal :
Guru memberikan bimbingan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut siswa harus mengubah masalah tersebut ke dalam bentuk matriks.

4. Guru meminta setiap siswa dalam kelompok untuk mencermati permasalahan yang terdapat pada LKS. Misal :
Guru mengingatkan siswa untuk hati – hati dalam mengubah permasalahan ke dalam bentuk matriks.

Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

1. Guru membimbing siswa mengumpulkan informasi yang sesuai untuk menemukan ide dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKS dengan pengetahuan mereka sendiri.
2. Bila siswa belum mampu menjawabnya, guru memberi bimbingan dengan mengingatkan siswa tentang operasi perkalian dua matriks.
3. Dengan berdiskusi dan tanya jawab, siswa menalar permasalahan yang berhubungan dengan operasi perkalian sehingga mendapatkan penyelesaian.
4. Guru mendorong setiap siswa untuk aktif bekerja sama dengan teman sekelompoknya.
5. Guru mengamati aktivitas siswa dengan berkeliling di setiap kelompok pada saat siswa berdiskusi dengan teman kelompoknya dan memberikan bantuan bila ada yang mengalami kesulitan.

Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

1. Guru membimbing siswa membuat rancangan dan menyiapkan untuk menyajikan hasil pemecahan masalah yang akan dipresentasikan di depan kelas dan memberikan bantuan secukupnya apabila mereka menemukan kesulitan.
2. Guru meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaan mereka secara bergantian dan meminta kelompok lain untuk memberi tanggapan.

Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Guru membimbing siswa untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikan dan proses-proses mereka dalam menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan, misalnya dengan menanyakan konsep apa saja yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

❖ Penutup: Kegiatan Akhir (± 20 menit)

1. Guru membagikan lembar kuis dan meminta siswa untuk mengerjakannya selama ± 15 menit, kemudian dikumpulkan.
2. Peserta didik mendengarkan arahan guru untuk materi pada pertemuan berikutnya.

H. Alat dan Sumber Pembelajaran :

1. Alat : boardmarker, whiteboard, penggaris
2. Sumber Bahan : Buchory, Achmad. Modul Matematika: SMK Kelas X.
Solo: CV. Haka MJ.
3. Media Pembelajaran : LKS (terlampir)

I. Lampiran :

1. Lembar kerja siswa (LKS)

Mengetahui
Kepala SMKN 1 Sukamara

Sukamara, April 2015
Guru Mata Pelajaran

Sarce Sisyoan, S.Pd
NIP 19670718 199003 2 006

Puspa Perdana Mukhdi, S.Si
NIP 19870216 201101 2 002

LEMBAR KERJA SISWA

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

Tujuan pembelajaran :

Melalui kegiatan diskusi kelompok dan pemberian tugas dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah pada topik operasi perkalian matriks, diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, bertanggung jawab menyelesaikan tugas mandiri, serta dapat :

1. Menentukan perkalian matriks dengan bilangan real
2. Menentukan perkalian matriks dengan matriks

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Agen perjalanan menawarkan paket wisata ke pulau Lombok sebagai berikut :

Paket I terdiri 3 malam menginap dan 4 obyek wisata

Paket II terdiri 4 malam menginap dan 6 obyek wisata

Paket III terdiri dari 5 malam menginap dan 8 obyek wisata

Hotel obyek menginap dan bus untuk transportasi terdiri dari dua jenis yakni kelas utama dan kelas ekonomi, dengan tabel harga masing-masing kelas sebagai berikut :

	Kelas Utama	Kelas Ekonomi
Harga kamar hotel / malam	Rp.500.000,00	Rp.300.000,00
Harga transport bus / obyek wisata	Rp.100.000,00	Rp.50.000,00

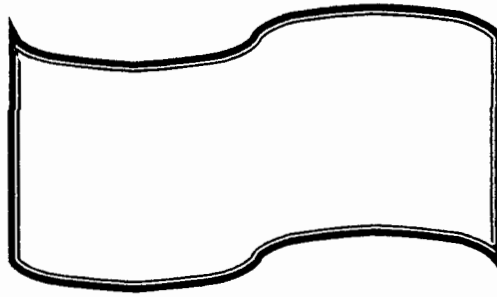
Berapakah harga total dari masing-masing paket dan kelas?

2. Tentukan hasil kali dari :

$$a. \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \dots ?$$

$$b. \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} = \dots ?$$

3. Tentukan hasil dari $2 \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$!



KUIS

Kerjakan soal berikut dengan benar.

Diketahui $A = \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ dan $C = \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$. Tentukan

- a. $A \cdot B$
- b. $B \cdot A$
- c. $(A + B) C$
- d. $A \cdot (B - C)$

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 3

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Sukamara
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : X / 2
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

4.1 Mendeskripsikan macam-macam matriks

C. Indikator:

4.1.1 Menentukan unsur matriks

4.1.2 Menentukan notasi matriks

4.1.3 Menentukan transpose matriks

4.1.4 Membedakan matriks menurut jenis dan relasinya

D. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari macam-macam matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat:

1. Menyebutkan pengertian matriks dan memberikan contoh matriks.
2. Membedakan antara baris dan kolom matriks
3. Mengetahui elemen-elemen suatu matriks
4. Menuliskan notasi-notasi matriks
5. Menyebutkan ordo suatu matriks
6. Menyebutkan macam-macam matriks

7. Memiliki kemampuan untuk menunjukkan transpose suatu matriks dan lawan suatu matriks

E. Uraian Materi:

1. Pengertian Matriks

Dalam kehidupan sehari-hari, keterangan-keterangan sering disajikan dalam bentuk tabel atau daftar. Misalnya seperti tabel nilai hasil ulangan yang dinyatakan sebagai berikut.

Nama	Matematika	B. Indonesia	B.inggris
Ali	70	65	80
Putri	65	70	95
Indah	80	75	90

Tabel 1

Matriks adalah susunan beberapa bilangan dalam bentuk persegi panjang, yang diatur menurut baris dan kolom. Setiap bilangan disebut elemen matriks.

Data pada Tabel 1, dapat dituliskan dalam bentuk matriks berikut.

$$\begin{bmatrix} 70 & 65 & 80 \\ 65 & 70 & 95 \\ 80 & 75 & 90 \end{bmatrix}$$

2. Notasi dan Ordo Matriks

Suatu matriks biasanya dilambangkan atau dinotasikan dengan huruf kapital, sedangkan elemennya yang berupa huruf, biasanya dengan huruf kecil.

Ukuran matriks biasanya disebut dengan ordo. Ordo suatu matriks ditentukan oleh banyaknya baris dan banyaknya kolom yang terdapat di dalam matriks tersebut.

Jika matriks A terdiri dari n baris dan m kolom, maka matriks itu berordo dan dituliskan sebagai: . Banyak elemen matriks A itu sama dengan buah. Oleh karena itu, matriks A yang berordo dapat disajikan sebagai berikut.

$$A_{n \times m} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2m} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{n4} & a_{nm} \end{bmatrix}$$

3. Jenis-jenis matriks yaitu

a. Matriks baris

Matriks baris adalah matriks yang hanya terdiri dari satu baris. Secara umum, matriks baris berordo $1 \times n$.

Matriks $P_{1 \times 2} = [3 \ 2]$ dan $Q_{1 \times 3} = [2 \ -1 \ 0]$, merupakan contoh dari matriks baris.

b. Matriks Kolom

Matriks kolom adalah matriks yang hanya terdiri dari satu kolom. Secara umum, matriks kolom berordo $m \times 1$.

Matriks $L_{2 \times 1} = \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix}$ dan $Y_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ 5 \end{bmatrix}$, merupakan contoh dari matriks kolom.

c. Matriks Persegi

Matriks persegi adalah matriks yang jumlah baris dan kolomnya sama. Secara umum, matriks persegi berordo $n \times n$.

Matriks $R_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ dan $S_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ merupakan contoh dari matriks persegi.

d. Matriks Identitas

Matriks identitas adalah matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya adalah 1, sedangkan elemen yang lainnya adalah 0.

Matriks $A_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ dan $B_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ adalah contoh dari matriks identitas.

e. Matriks Diagonal

Matriks diagonal adalah matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya bukan 0, sedangkan elemen yang lainnya adalah 0.

Matriks $C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan $D_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} -11 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ adalah contoh dari matriks diagonal

f. Matriks Nol

Matriks nol adalah matriks yang semua elemennya adalah 0.

Matriks nol biasanya dinyatakan dengan O . Contohnya : $O_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$,

$$O_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \text{ dan } O_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

g. Matriks Transpose

Transpose dari matriks A adalah sebuah matriks baru yang disusun dengan cara menuliskan baris pertama matriks A menjadi kolom pertama matriks baru, baris kedua matriks A menjadi kolom kedua matriks baru, baris ketiga matriks A menjadi kolom ketiga matriks baru, dan seterusnya. A^t dibaca transpose dari matriks A .

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow (A^t)_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$B_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 8 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow (B^t)_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Penemuan Terbimbing

G. Langkah – langkah Pembelajaran :

a. Pertemuan Pertama

1. Kegiatan Awal (alokasi waktu 10 menit)

- Guru membuka pelajaran dengan salam.
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
- Guru menginformasikan metode pembelajaran yang akan digunakan
- Dengan tanya jawab siswa diingatkan tentang keterangan-keterangan yang sering disajikan dalam bentuk tabel atau daftar.
Misalnya tabel nilai hasil ulangan yang dinyatakan berikut ini.

Nama	Matematika	B. Indonesia	B. Inggris
Ali	70	65	80
Putri	65	70	95
Indah	80	75	90

Tabel 1

Keterangan dalam tabel di atas disederhanakan menjadi bentuk matriks

$$\text{berikut : } \begin{bmatrix} 70 & 65 & 80 \\ 65 & 70 & 95 \\ 80 & 75 & 90 \end{bmatrix}$$

2. Kegiatan Inti (alokasi waktu 70 menit)

1) Mengorganisasi siswa dalam belajar:

- a. Guru membagi siswa ke dalam kelompok beranggotakan 5 orang.
- b. Guru memberi nomor 1 – 5 pada setiap anggota tim/kelompok.
- c. Siswa bergabung dengan anggotanya masing-masing.

2) Mengajukan Pertanyaan:

- a. Guru memberi informasi materi pelajaran melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah disiapkan untuk didiskusikan secara berkelompok.
- b. Siswa mendengarkan/memperhatikan dengan baik penjelasan dari guru.
- c. Guru mengajukan pertanyaan berupa tugas untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam LKS.

3) Berpikir Bersama:

- a. Siswa berdiskusi dan menyatukan pendapat terhadap pertanyaan guru serta meyakinkan tiap anggota dalam kelompoknya mengetahui jawaban tersebut.
- b. Guru mengawasi aktivitas siswa dan memberikan bantuan atau bimbingan seperlunya.

4) Menjawab:

- a. Secara acak guru memanggil nomor tertentu.
- b. Siswa yang nomornya sesuai mengacungkan tangannya dan mencoba menjawab pertanyaan/mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Kelompok lain diberi kesempatan untuk berpendapat dan bertanya terhadap hasil diskusi kelompok tersebut.

3. Pcnutup (alokasi waktu 10 menit)

- a. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- b. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa.
- c. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari kembali materi yang sudah dibahas dan mempelajari materi berikutnya yaitu kesamaan dua matriks.
- d. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

LEMBAR KERJA SISWA 1

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

.....

.....

.....

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari macam-macam matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat:

1. Menyebutkan pengertian matriks dan memberikan contoh matriks
2. membedakan antara baris dan kolom matriks
3. mengetahui elemen-elemen suatu matriks
4. menuliskan notasi-notasi matriks
5. menyebutkan ordo suatu matriks

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Seorang siswa mencatat hasil ulangan hariannya untuk pelajaran Matematika, Sejarah, TIK, dan Bahasa Inggris dalam tabel berikut.

Mata Pelajaran	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Ulangan IV
Matematika	7	8	9	8
Sejarah	8	7	8	6
TIK	5	7	8	6
B. Inggris	7	9	10	8

Tuliskan tabel di atas dalam bentuk matriks!

Jawab :

$$\begin{bmatrix} 7 & \dots & \dots & \dots \\ \dots & 7 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & 6 \\ 7 & \dots & \dots & 8 \end{bmatrix}$$

2. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ -2 & 3 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$, tentukan ordo dari matriks A !

Jawab :

Matriks tersebut berordo 3×2 , artinya matriks tersebut mempunyai \dots baris dan \dots kolom.

Baris ke-1 : \dots, \dots

Kolom ke-1 : \dots, \dots, \dots

Baris ke-2 : \dots, \dots

Kolom ke-2 : \dots, \dots, \dots

Baris ke-3 : \dots, \dots

Matriks tersebut dituliskan sebagai $A_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ -2 & 3 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$

3. Diketahui matriks $\begin{bmatrix} -1 & 2 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & -8 & 4 \\ 1 & 2 & 0 & -3 \\ 4 & -2 & 1 & 6 \end{bmatrix}$

a. Banyaknya baris adalah 4

b. Banyaknya kolom adalah \dots

c. Matriks berordo $\dots \times \dots$

d. Banyaknya elemennya adalah 16

e. Elemen-elemen pada baris pertama adalah -1, 2, 7, dan 0

f. Elemen-elemen pada baris kedua adalah \dots

g. Elemen-elemen pada baris ketiga adalah \dots

h. Elemen-elemen pada baris keempat adalah \dots

i. Elemen-elemen pada kolom pertama adalah -1, 3, 1, dan 4

- j. Elemen-elemen pada kolom kedua adalah ...
- k. Elemen-elemen pada kolom ketiga adalah ...
- l. Elemen-elemen pada kolom keempat adalah ...
- m. Elemen baris pertama kolom pertama adalah -1, ditulis $a_{11} = -1$
- n. Elemen baris pertama kolom kedua adalah ..., ditulis $a_{12} = \dots$
- o. Elemen baris kedua kolom ketiga adalah ..., ditulis $a_{23} = \dots$
- p. Elemen baris ketiga kolom keempat adalah ..., ditulis $a_{34} = \dots$

LEMBAR KERJA SISWA 2

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

.....

.....

.....

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari macam-macam matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat:

1. Menyebutkan macam-macam matriks
2. Memiliki kemampuan untuk menunjukkan transpose suatu matriks dan lawan suatu matriks

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Diketahui matriks $P_{1 \times 2} = (3 \ 2)$ dan $Q_{1 \times 3} = (2 \ -1 \ 0)$ merupakan contoh dari matriks baris.

a. Matriks baris adalah matriks yang hanya terdiri dari ... baris

b. Matriks baris berordo $\dots \times n$

2. Diketahui matriks $X_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}$ dan $Y_{4 \times 1} = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ -2 \\ 5 \end{bmatrix}$ merupakan contoh dari

matriks kolom.

a. Matriks kolom adalah matriks yang hanya terdiri dari ... kolom

b. Matriks kolom berordo $m \times \dots$

3. Diketahui matriks $R_{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ dan $S_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ merupakan contoh

matriks persegi.

a. Matriks persegi adalah matriks yang jumlah baris = jumlah ...

b. Matriks persegi berordo $\dots \times \dots$

4. Diketahui: matriks $A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan $B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ adalah contoh matriks

identitas.

➤ Matriks identitas adalah matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya ..., sedangkan elemen yang lainnya adalah ...

5. Diketahui: matriks $C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ dan $D_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} -11 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ adalah contoh dari

matriks diagonal.

➤ Matriks diagonal adalah matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya ..., sedangkan elemen lainnya adalah ...

6. Diketahui: matriks $O_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$, $O_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, dan $O_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

➤ Matriks nol adalah ...

➤ Matriks nol biasanya dinyatakan dengan O

7. Diketahui:

a. $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \\ 6 & 5 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}$, maka transpose matriks A adalah $A^t = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 & -2 \\ -1 & 3 & 5 & 0 \end{bmatrix}$

b. $B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 8 & 1 \end{bmatrix}$, maka transpose matriks B adalah $B^t = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$

Jadi, transpose dari matriks A adalah sebuah matriks baru yang disusun dengan cara menuliskan baris pertama matriks A menjadi matriks baru, baris kedua matriks A menjadi matriks baru, baris ketiga matriks A menjadi matriks baru, dan seterusnya.

SIMPULAN

Jenis-jenis matriks diantaranya :

1. **Matriks baris**
2. **Matriks ...**
3. **Matriks ...**
4. **Matriks ...**
5. **Matriks ...**
6. **Matriks ...**

Nama :
Kelas :
NIS :

TES INDIVIDU 1

1. Berapa ordo dari matriks $A = \begin{bmatrix} -7 & 0 & 5 \\ 5 & 6 & 1 \\ 3 & 2 & 3 \\ 4 & 10 & 2 \end{bmatrix}$?

Jawab :

2. Tentukan transpose dari matriks $B = \begin{bmatrix} 12 & 7 \\ -3 & 22 \\ 4 & 8 \\ 15 & -10 \end{bmatrix}$!

Jawab :

KUNCI JAWABAN

TES INDIVIDU 1

1. Matriks berordo 4 x 3

$$\text{Maka } A_{4 \times 3} = \begin{bmatrix} -7 & 0 & 5 \\ 5 & 6 & 1 \\ 3 & 2 & 3 \\ 4 & 10 & 2 \end{bmatrix}$$

$$2. B = \begin{bmatrix} 12 & 7 \\ -3 & 22 \\ 4 & 8 \\ 15 & -10 \end{bmatrix}$$

$$B^t = \begin{bmatrix} 12 & -3 & 4 & 15 \\ 7 & 22 & 8 & -10 \end{bmatrix}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 3

Nama Sekolah	:	SMK Negeri 1 Sukamara
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas/ Semester	:	X / 2
Alokasi Waktu	:	3 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

- 4.2 Menyelesaikan operasi matriks

C. Indikator:

- 4.2.1 Menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks
- 4.2.2 Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih
- 4.2.3 Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih

D. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari operasi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat:

1. Menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks
2. Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih
3. Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih

E. Uraian Materi:

1. Kesamaan Dua Matriks

Dua matriks A dan B dikatakan sama ($A = B$), jika ordo kedua matriks sama dan elemen-elemen yang bersesuaian (seletak) juga sama. Contoh: $A =$

$$\begin{bmatrix} 13 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 13 & 3 \\ 0 & -6 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 13 & -3 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}.$$

$A \neq B$ karena elemen yang seletak tidak sama

$A = C$ karena elemen yang seletak sama

2. Penjumlahan Matriks

Dua buah matriks atau lebih dapat dijumlahkan apabila matriks yang dijumlahkan mempunyai ordo yang sama dengan cara menjumlahkan elemen-elemen yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dijumlahkan.

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, B_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & i & j \end{bmatrix}, C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$$

Keterangan

Matriks $A_{2 \times 2} + B_{2 \times 3}$ tidak bisa dijumlahkan karena ordo kedua matriks tidak sama (ordo matriks $A \neq$ ordo matriks B).

Matriks $A_{2 \times 2} + C_{2 \times 2}$ bisa dijumlahkan dengan cara menjumlahkan elemen yang seletak.

$$\begin{aligned} A_{2 \times 2} + C_{2 \times 2} &= \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a + p & b + q \\ c + r & d + s \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Contoh soal:

Diberikan tiga buah matriks : $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 5 & -6 \end{bmatrix}$, dan $C = \begin{bmatrix} 6 & 4 & 1 \\ 0 & -5 & 1 \end{bmatrix}$. Tentukan matriks $(A + B)$ dan $(A + C)$!

Penyelesaian :

$$A + B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 5 & -6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 + (-1) & 3 + 2 \\ 4 + 5 & 5 + (-6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 9 & -1 \end{bmatrix}$$

$A + C$ tidak dapat dijumlahkan karena ordo matriks $A \neq$ ordo matriks C .

Sifat-sifat penjumlahan matriks:

a. komutatif: $A + B = B + A$

b. Asosiatif: $(A + B) + C = A + (B + C)$

c. Terdapat elemen identitas, sehingga $A + O = O + A = A$

d. Terdapat lawan matriks, sehingga $A + (-A) = (-A) + A = O$

3. Pengurangan Matriks

Dua buah matriks atau lebih dapat dikurangkan apabila matriks yang dikurangkan mempunyai ordo yang sama dengan cara mengurangkan elemen-elemen yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dikurangkan.

$$\text{Contoh: } A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, B_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & i & j \end{bmatrix}, C_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$$

Keterangan

Matriks $A_{2 \times 2} - B_{2 \times 3}$ tidak bisa dikurangkan karena ordo kedua matriks tidak sama (ordo matriks $A \neq$ ordo matriks B).

Matriks $A_{2 \times 2} - C_{2 \times 2}$ bisa dikurangkan dengan cara mengurangkan elemen yang seletak.

$$\begin{aligned} A_{2 \times 2} - C_{2 \times 2} &= \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a - p & b - q \\ c - r & d - s \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Contoh soal:

Diberikan tiga buah matriks : $A = \begin{bmatrix} 1 & -6 \\ -5 & 9 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ -2 & 12 \end{bmatrix}$. Tentukan matriks $(A - B)$!

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} A - B &= \begin{bmatrix} 1 & -6 \\ -5 & 9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ -2 & 12 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1 - 4 & -6 - (-3) \\ -5 - (-2) & 9 - 12 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} -3 & -3 \\ -3 & -3 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Penemuan Terbimbing

G. Langkah – langkah Pembelajaran :

b. Pertemuan Kedua

1. Kegiatan Awal (alokasi waktu 10 menit)

a. Guru membuka pelajaran dengan salam.

- b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
- c. Guru menginformasikan metode pembelajaran yang akan digunakan
- d. Dengan tanya jawab siswa diingatkan tentang jenis-jenis matriks yang terdiri dari:
 - 1) Matriks Baris
 - 2) Matriks Kolom
 - 3) Matriks Persegi
 - 4) Matriks Identitas
 - 5) Matriks Diagonal
 - 6) Matriks Nol
 - 7) Matriks Transpose

2. Kegiatan Inti (alokasi waktu 115 menit)

- 1) Mengorganisasi siswa dalam belajar:
 - a. Guru membagi siswa ke dalam kelompok beranggotakan 5 orang.
 - b. Guru memberi nomor 1 – 5 pada setiap anggota tim/kelompok.
 - c. Siswa bergabung dengan anggotanya masing-masing.
- 2) Mengajukan Pertanyaan:
 - a. Guru memberi informasi materi pelajaran melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah disiapkan untuk didiskusikan secara berkelompok.
 - b. Siswa mendengarkan/memperhatikan dengan baik penjelasan dari guru.
 - c. Guru mengajukan pertanyaan berupa tugas untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam LKS.
- 3) Berpikir Bersama:
 - a. Siswa berdiskusi dan menyatukan pendapat terhadap pertanyaan guru serta meyakinkan tiap anggota dalam kelompoknya mengetahui jawaban tersebut.
 - b. Guru mengawasi aktivitas siswa dan memberikan bantuan atau bimbingan seperlunya.
- 4) Menjawab:
 - a. Secara acak guru memanggil nomor tertentu.
 - b. Siswa yang nomornya sesuai mengacungkan tangannya dan mencoba menjawab pertanyaan/mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Kelompok lain diberi kesempatan untuk berpendapat dan bertanya terhadap hasil diskusi kelompok tersebut.

3. Penutup (alokasi waktu 10 menit)

- a. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- b. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari kembali materi yang sudah dibahas dan mempelajari materi berikutnya yaitu perkalian matriks.
- c. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

H. Alat dan Sumber Pembelajaran :

1. Alat : boardmarker, whiteboard, penggaris
2. Sumber Bahan : Buchory, Achmad. Modul Matematika: SMK Kelas X. Solo: CV. Haka MJ.
3. Media Pembelajaran : LKS (terlampir)

I. Lampiran :

1. Lembar kerja siswa (LKS)

Mengetahui
Kepala SMKN 1 Sukamara

Sukamara, April 2015

Guru Mata Pelajaran

Sarce Sisyoan, S.Pd
NIP 19670718 199003 2 006

Puspa Perdana Mukhdi, S.Si
NIP 19870216 201101 2 002

LEMBAR KERJA SISWA 3

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

.....

.....

.....

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari operasi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat menentukan elemen matriks berdasarkan kesamaan dua matriks.

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Diketahui $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$, $D = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 5 \\ 7 & -2 \end{bmatrix}$,

$E = \begin{bmatrix} -1 & 3 & 7 \\ 2 & 5 & -2 \end{bmatrix}$, $F = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 5 \\ 7 & -2 \end{bmatrix}$, $G = [2 \ 0 \ 9]$, $H = [2 \ 0 \ 9]$,

$I = [2 \ 9]$

Manakah dari matriks-matriks tersebut yang sama.

Jawab:

$B = C$

... = ...

... = ...

2. Diketahui: $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b & 3 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$. Tentukan nilai a dan b!

Jawab :

$$a = -2$$

$$b = \dots$$

3. Diketahui: $\begin{bmatrix} p+2 & 6 \\ -5 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -5 & 2q-1 \end{bmatrix}$. Tentukan nilai p dan q!

Jawab :

$$p + 2 = 4$$

$$p = \dots - \dots$$

$$p = \dots$$

$$2q - 1 = \dots$$

$$2q = \dots + \dots$$

$$2q = \dots$$

$$q = \frac{\dots}{\dots} = \dots$$

4. Diketahui: $\begin{bmatrix} a+b \\ a-b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 6 \end{bmatrix}$. Tentukan nilai a dan b!

Jawab :

$$a + b = 4$$

$$a - b = \dots +$$

$$2a = \dots$$

$$a = \dots \quad \xrightarrow{\Sigma} \quad a + b = 4$$

$$\dots + b = 4$$

$$b = \dots - \dots$$

$$b = \dots$$

SIMPULAN:

Dua matriks A dan B dikatakan sama ($A = B$), jika dan hanya jika ...
kedua matriks sama dan ... yang bersesuaian (seletak) juga ...

LEMBAR KERJA SISWA 4

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

.....

.....

.....

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari operasi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat :

1. Menentukan penjumlahan dua matriks atau lebih
2. Menentukan pengurangan dua matriks atau lebih

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temannmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Tentukan hasil dari $\begin{bmatrix} 2 \\ -5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 \\ 7 \end{bmatrix}$

$$\text{Jawab: } \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 + 6 \\ \dots + \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

2. Diketahui: $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 5 & -6 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 6 & 4 & 1 \\ 0 & -5 & 1 \end{bmatrix}$

Tentukan matriks $(A + B)$ dan $(A + C)$!

$$\text{Jawab : } A + B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 5 & -6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 + (-1) & \dots + \dots \\ \dots + \dots & 5 + (-6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$A + C$ tidak dapat dijumlahkan karena ordo matriks $\dots \neq$ ordo matriks \dots

3. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 8 & 1 \end{bmatrix}$

Buktikan : a. Sifat komutatif $A + B = B + A$

b. Sifat Asosiatif $(A + B) + C = A + (B + C)$

c. Terdapat elemen identitas, sehingga $A + O = O + A = A$

d. Terdapat lawan matriks, sehingga $A + (-A) = (-A) + A = O$

Jawab :

a. $A + B = B + A$

$$\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 1 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 + \dots & 7 + \dots \\ 6 + \dots & 4 + \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

b. $(A + B) + C = A + (B + C)$

$$\left(\begin{bmatrix} 3 & \dots \\ \dots & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & 2 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \right) + \begin{bmatrix} 2 & \dots \\ 8 & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & 7 \\ 6 & \dots \end{bmatrix} + \left(\begin{bmatrix} 8 & \dots \\ 1 & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & 5 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \right)$$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & \dots \\ 8 & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & 7 \\ 6 & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

c. $A + O = O + A = A$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & 7 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots + 0 & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots + \dots & 0 + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

d. $A + (-A) = (-A) + A = O$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \left(- \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \right) = - \begin{bmatrix} 3 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = O$$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & \dots \\ -\dots & -\dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = O$$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = O$$

4. Diketahui $P = \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$, $Q = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$ dan $R = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 8 & 5 & 1 \end{bmatrix}$. Tentukan matriks $(P - Q)$ dan $(P - R)$!

Jawab :

$$P - Q = \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 - 1 & \dots - \dots \\ 1 - (-4) & \dots - \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

Matriks $(P - R)$ tidak bisa dikurangkan karena ordo matriks $\dots \neq$ ordo matriks \dots

5. Tentukan hasil dari $\begin{bmatrix} -4 & 8 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \\ 0 & 9 & 15 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 9 & 0 \\ -10 & 7 & 2 \\ 13 & -5 & 11 \end{bmatrix}$!

Jawab :

$$\begin{bmatrix} -4 & 8 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \\ 0 & 9 & 15 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 9 & 0 \\ -10 & 7 & 2 \\ 13 & -5 & 11 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 + 1 & \dots - \dots & \dots - \dots \\ \dots - \dots & \dots - \dots & -2 - 2 \\ \dots - \dots & 9 + 5 & \dots - \dots \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

6. Tentukan matriks A berordo 2×1 dari persamaan $A + \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ 5 \end{bmatrix}$!

Jawab :

$$A + \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} -3 \\ \dots \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \dots \\ -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 - \dots \\ \dots - (-2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 + (-\dots) \\ \dots + 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

SIMPULAN

Dua buah matriks atau lebih dapat dijumlahkan apabila matriks yang dijumlahkan mempunyai ... yang sama dengan cara menjumlahkan ... yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dijumlahkan.

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a + \dots & \dots + \dots \\ \dots + r & \dots + \dots \end{bmatrix}$$

Sifat-sifat penjumlahan matriks:

- a. komutatif: $A + B = \dots + \dots$
- b. Asosiatif: $(A + B) + C = \dots + (\dots + \dots)$
- c. Terdapat elemen identitas, sehingga $A + O = O + \dots = \dots$
- d. Terdapat lawan matriks, sehingga $A + (-A) = (\dots) + A = \dots$

Dua buah matriks atau lebih dapat dikurangkan apabila matriks yang dikurangkan mempunyai ... yang sama dengan cara mengurangkan ... yang seletak dari dua atau lebih matriks yang akan dikurangkan.

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a - \dots & \dots - \dots \\ \dots - r & \dots - \dots \end{bmatrix}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN 3

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Sukamara
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : X / 2
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran @45 menit (1 kali pertemuan)

A. Standar Kompetensi:

4. Memecahkan masalah berkaitan dengan konsep matriks

B. Kompetensi Dasar:

4.2 Menyelesaikan operasi matriks

C. Indikator:

4.2.4 Menentukan perkalian matriks dengan bilangan real

4.2.5 Menentukan perkalian matriks dengan matriks

D. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari operasi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat:

1. Menentukan perkalian matriks dengan bilangan real
2. Menentukan perkalian matriks dengan matriks

E. Uraian Materi:

1. Perkalian Matriks dengan Bilangan Real

Jika diketahui $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, maka $kA = k \times \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{bmatrix}$, k bilangan real.

Contoh :

Diketahui $A = \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$. Tentukan :

a. $3A$

b. $2A - 3B$

Jawab :

$$\text{a. } 3A = 3 \times \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 18 \\ 9 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } 2A - 3B &= 2 \times \begin{bmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} - 3 \times \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 12 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 12 \\ -9 & 0 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ 15 & 4 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Sifat-sifat perkalian matriks dengan bilangan real adalah sebagai berikut.

Misalkan p , q , dan r adalah bilangan real, serta A dan B matriks-matriks berordo $m \times n$, maka :

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

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

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

2. Perkalian Matriks dengan Matriks

Jika matriks $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, dan $B = \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix}$, maka perkalian A dengan B dapat ditentukan dengan persamaan :

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

Syarat perkalian matriks :

Dua matriks A dan B dapat dikalikan, yaitu AB, jika banyak kolom matriks A sama dengan baris matriks B.

Dalam perkalian matriks, ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

- 1) Ada atau tidaknya hasil perkalian matriks itu.
- 2) Jika ada hasilnya, bagaimana menentukan ordo hasil perkaliannya.

Jika matriks A berordo ($m \times k$) dan matriks B berordo ($k \times n$) maka

$$A_{(m \times k)} \times B_{(k \times n)} = C_{(m \times n)}$$

Sifat-sifat perkalian matriks:

- 1) Asosiatif: $(A \times B) \times C = A \times (B \times C) = A \times B \times C$
- 2) Distributif: $A(B + C) = AB + AC$, dan $(B + C)A = BA + CA$
- 3) Terdapat elemen identitas, sehingga $I \times A = A \times I = A$
- 4) Untuk setiap bilangan real k berlaku $(A \ k) \times B = k \times AB = k (A \times B)$
- 5) Tidak komutatif: $A \times B \neq B \times A$
- 6) Perkalian matriks transpose: $(AB)^t = A^t \times B^t$

F. Metode Pembelajaran :

Metode Pembelajaran : Penemuan Terbimbing

G. Langkah – langkah Pembelajaran :

- a. Pertemuan Ketiga
 1. Kegiatan Awal (alokasi waktu 10 menit)
 - a. Guru membuka pelajaran dengan salam.
 - b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

- c. Guru menginformasikan metode pembelajaran yang akan digunakan
- d. Dengan tanya jawab siswa diingatkan tentang sifat komutatif dan asosiatif pada penjumlahan.

Sifat komutatif pada penjumlahan : $a + b = b + a$

Sifat asosiatif pada penjumlahan : $(a + b) + c = a + (b + c)$

2. Kegiatan Inti (alokasi waktu 70 menit)

1) Mengorganisasi siswa dalam belajar:

- a. Guru membagi siswa ke dalam kelompok beranggotakan 5 orang.
- b. Guru memberi nomor 1 – 5 pada setiap anggota tim/kelompok.
- c. Siswa bergabung dengan anggotanya masing-masing.

2) Mengajukan Pertanyaan:

- a. Guru memberi informasi materi pelajaran melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah disiapkan untuk didiskusikan secara berkelompok.
- b. Siswa mendengarkan/memperhatikan dengan baik penjelasan dari guru.
- c. Guru mengajukan pertanyaan berupa tugas untuk mengerjakan soal-soal yang terdapat dalam LKS.

3) Berpikir Bersama:

- a. Siswa berdiskusi dan menyatukan pendapat terhadap pertanyaan guru serta meyakinkan tiap anggota dalam kelompoknya mengetahui jawaban tersebut.
- b. Guru mengawasi aktivitas siswa dan memberikan bantuan atau bimbingan seperlunya.

4) Menjawab:

- a. Secara acak guru memanggil nomor tertentu.
- b. Siswa yang nomornya sesuai mengacungkan tangannya dan mencoba menjawab pertanyaan/mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Kelompok lain diberi kesempatan untuk berpendapat dan bertanya terhadap hasil diskusi kelompok tersebut.

3. Penutup (alokasi waktu 10 menit)

- a. Siswa dibimbing guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- b. Guru memberikan pekerjaan rumah (PR) kepada siswa.
- c. Guru mengingatkan siswa untuk mempelajari kembali materi yang sudah dibahas dan mempelajari materi berikutnya yaitu perkalian matriks.
- d. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

H. Alat dan Sumber Pembelajaran :

1. Alat : boardmarker, whiteboard, penggaris
2. Sumber Bahan : Buchory, Achmad. Modul Matematika: SMK Kelas X. Solo: CV. Haka MJ.
3. Media Pembelajaran : LKS (terlampir)

I. Lampiran :

1. Lembar kerja siswa (LKS)
2. Tes Individu

Mengetahui
Kepala SMKN 1 Sukamara

Sarce Sisyoan, S.Pd
NIP 19670718 199003 2 006

Sukamara, April 2015
Guru Mata Pelajaran

Puspa Perdana Mukhdi, S.Si
NIP 19870216 201101 2 002

LEMBAR KERJA SISWA 5

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

.....

.....

.....

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari operasi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat menentukan perkalian matriks dengan bilangan real.

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Diketahui $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan $3A$!

Jawab :

$$3A = 3 \times \begin{pmatrix} 3 & \dots \\ \dots & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 3 & 3 \times \dots \\ 3 \times \dots & 3 \times 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}$$

2. Diketahui: $p = 2$, $q = 3$, $r = 4$

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 5 \\ 6 & -3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}$$

Buktikan:

a. $(q + r) A = qA + rA$

b. $r(A + B) = rA + rB$

c. $p(qA) = (pq) A$

Jawab :

$$\text{a. } (q + r) A = qA + rA$$

$$(3 + \dots) \begin{bmatrix} 7 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \dots \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + 4 \begin{bmatrix} \dots & 5 \\ 6 & \dots \end{bmatrix}$$

$$\dots \begin{bmatrix} 7 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \times \dots & \dots \times \dots \\ \dots \times \dots & \dots \times \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 \times \dots & 4 \times 5 \\ 4 \times 6 & 4 \times \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots \times 7 & \dots \times \dots \\ \dots \times \dots & \dots \times \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & 20 \\ 24 & \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$\text{b. } r(A + B) = rA + rB$$

$$4 \left(\begin{bmatrix} 7 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \right) = 4 \begin{bmatrix} 7 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + 4 \begin{bmatrix} 1 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$4 \begin{bmatrix} 7 + 1 & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \times 7 & 4 \times \dots \\ 4 \times \dots & 4 \times \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 \times 1 & 4 \times \dots \\ 4 \times \dots & 4 \times \dots \end{bmatrix}$$

$$4 \begin{bmatrix} 8 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 28 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 \times 8 & 4 \times \dots \\ 4 \times \dots & 4 \times \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 28 + 4 & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 32 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 32 & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$\text{c. } p(qA) = (pq)A$$

$$2 \left(3 \begin{bmatrix} \dots & 5 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \right) = (2 \times 3) \begin{bmatrix} \dots & 5 \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$2 \begin{bmatrix} 3 \times \dots & 3 \times 5 \\ 3 \times \dots & 3 \times \dots \end{bmatrix} = \dots \begin{bmatrix} \dots & 5 \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$2 \begin{bmatrix} \dots & 15 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \times \dots & \dots \times 5 \\ \dots \times \dots & \dots \times \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

SIMPULAN

Perkalian skalar k dengan matriks $A_{n \times r}$, maka

$$k \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ka & \dots \\ k \dots & \dots \end{pmatrix}$$

Sifat-sifat perkalian matriks dengan bilangan real adalah sebagai berikut.

Misalkan p , q , dan r adalah bilangan real, serta A dan B matriks-matriks berordo $m \times n$, maka:

1) $(q+r) A = \dots + \dots$

2) $r (A+B) = \dots + \dots$

3) $p (qA) = (\dots) A$

LEMBAR KERJA SISWA 6

Kelompok :

Nomor>Nama Anggota :

.....

Tujuan Pembelajaran:

Setelah mempelajari operasi matriks dengan menggunakan metode pembelajaran penemuan terbimbing dimana siswa mencari kesimpulan sendiri dari data yang disediakan guru sedangkan guru sebagai fasilitator dan pengarah diharapkan siswa dapat menentukan perkalian matriks dengan matriks.

Petunjuk.

1. Pelajari Lembar Kerja Siswa secara berdiskusi dengan teman-temanmu satu kelompok.
2. Diskusikan dan bahas bersama dengan temanmu. Jika dalam kelompokmu mengalami kesulitan dalam mempelajari Lembar Kerja Siswa, tanyakan pada guru, tetapi berusaha semaksimal mungkin terlebih dahulu.

1. Tentukan matriks hasil perkalian matriks-matriks berikut.

a. $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$

b. $\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 7 \end{bmatrix}$

c. $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 4 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix}$

Jawab :

a. $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} = (4 \times 3) + (1 \times 2) = \dots + \dots = \dots$

b. $\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \times 3 & 5 \times \dots \\ \dots \times 3 & 2 \times 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$

c. $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 4 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (3 \times 0) + (2 \times \dots) + (1 \times 3) \\ (6 \times 0) + (4 \times 7) + (\dots \times 3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots + \dots + \dots \\ \dots + \dots + \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$

2. Diketahui $k = 2$, matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ dan $C = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$

Buktikan :

- a. $A \times B \neq B \times A$
- b. $(A \times B) \times C = A \times (B \times C) = A \times B \times C$
- c. $A(B + C) = AB + AC$
- d. $I \times A = A \times I = A$
- e. $A(k \times B) = (k \times A)B = k(A \times B)$

Jawab :

- a. $AB \neq BA$

$$AB = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (3 \times 0) + (2 \times 2) & (3 \times 5) + (2 \times 1) \\ (1 \times 0) + (4 \times 2) & (1 \times 5) + (4 \times 1) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix} 0 & \dots \\ \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & \dots \\ 1 & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (0 \times 3) + (\dots \times 1) & (0 \times \dots) + (\dots \times \dots) \\ (\dots \times 3) + (1 \times 1) & (\dots \times \dots) + (1 \times \dots) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

Jadi, $AB \neq BA$

- b. $(A \times B) \times C = A \times (B \times C) = A \times B \times C$

$$A \times B \times C = (A \times B) \times C = \left(\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (3 \times 0) + (2 \times 2) & (3 \times 5) + (2 \times 1) \\ (1 \times 0) + (4 \times 2) & (1 \times 5) + (4 \times 1) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (\dots \times 4) + (\dots \times 3) & (\dots \times 1) + (\dots \times 6) \\ (\dots \times 4) + (\dots \times 3) & (\dots \times 1) + (\dots \times 6) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$A \times (B \times C) = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 0 & \dots \\ \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & \dots \\ 3 & \dots \end{bmatrix} \right)$$

$$\begin{aligned}
&= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (0 \times 4) + (\dots \times 3) & (0 \times \dots) + (0 \times \dots) \\ (\dots \times 4) + (1 \times 3) & (\dots \times \dots) + (1 \times \dots) \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} (3 \times \dots) + (2 \times \dots) & (3 \times \dots) + (2 \times \dots) \\ (1 \times \dots) + (4 \times \dots) & (1 \times \dots) + (4 \times \dots) \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Jadi, $(A \times B) \times C \dots A \times (B \times C) \dots A \times B \times C$

$$\begin{aligned}
\text{c. } A(B+C) &= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \right) \\
&= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0+4 & 5+1 \\ 2+\dots & 1+\dots \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} (3 \times \dots) + (2 \times \dots) & (3 \times \dots) + (2 \times \dots) \\ (1 \times \dots) + (4 \times \dots) & (1 \times \dots) + (4 \times \dots) \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
AB + AC &= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} (3 \times \dots) + (2 \times \dots) & (3 \times \dots) + (2 \times \dots) \\ (1 \times \dots) + (4 \times \dots) & (1 \times \dots) + (4 \times \dots) \end{bmatrix} + \\
&\quad \begin{bmatrix} (3 \times \dots) + (2 \times \dots) & (3 \times \dots) + (2 \times \dots) \\ (1 \times \dots) + (4 \times \dots) & (1 \times \dots) + (4 \times \dots) \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Jadi, $A(B + C) \dots AB + AC$

d. $I \times A = A \times I = A$

$$\begin{aligned} I \times A &= \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 \times 3) + (0 \times \dots) & (1 \times \dots) + (0 \times 4) \\ (0 \times \dots) + (1 \times 1) & (0 \times 2) + (1 \times \dots) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A \times I &= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (\dots \times 1) + (\dots \times 0) & (3 \times \dots) + (2 \times \dots) \\ (\dots \times 1) + (4 \times \dots) & (1 \times \dots) + (\dots \times 1) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Jadi, $I \times A \dots A \times I \dots A$

$$\begin{aligned} \text{e. } A(k \times B) &= \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \left(2 \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (3 \times \dots) + (2 \times \dots) & (3 \times \dots) + (2 \times \dots) \\ (1 \times \dots) + (4 \times \dots) & (1 \times \dots) + (4 \times \dots) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (k \times A)B &= \left(2 \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (\dots \times 0) + (\dots \times 2) & (\dots \times 5) + (\dots \times 1) \\ (\dots \times 0) + (\dots \times 2) & (\dots \times 5) + (\dots \times 1) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k(A \times B) &= 2 \left(\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \right) \\ &= 2 \begin{bmatrix} (3 \times \dots) + (2 \times \dots) & (3 \times \dots) + (2 \times \dots) \\ (1 \times \dots) + (4 \times \dots) & (1 \times \dots) + (4 \times \dots) \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$= 2 \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix}$$

$$= 2 \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

Jadi, $A (k \times B) \dots (k \times A) B \dots k (A \times B)$

SIMPULAN

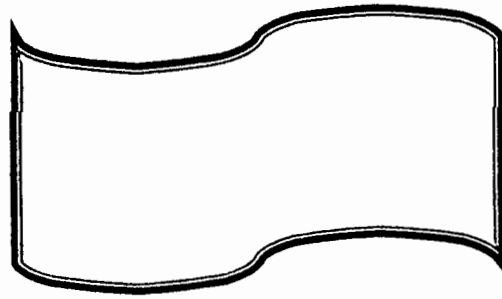
$$AB = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} p & q \\ r & s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ap + \dots & a \dots + \dots \\ c \dots + dr & \dots + \dots \end{bmatrix}$$

Jika matriks A berordo $(m \times k)$ dan matriks B berordo $(k \times n)$ maka

$$A_{(m \times k)} \times B_{(k \times n)} = C_{(\dots \times \dots)}$$

Sifat-sifat perkalian matriks :

- 1) Asosiatif: $(A \times B) \times C = \dots \times (\dots \times C) = A \times B \times C$
- 2) Distributif: $A(B + C) = \dots + \dots$, dan $(B + C)A = BA + \dots$
- 3) Terdapat elemen identitas, sehingga $I \times A = A \times I = \dots$
- 4) Untuk setiap bilangan real k berlaku $(A k) \times B = k \times AB = k (\dots \times \dots)$
- 5) Tidak komutatif: $A \times B \neq \dots \times \dots$
- 6) Perkalian matriks transpose: $(AB)^t = \dots^t \times B \dots$

**TES INDIVIDU 2**

1. Tentukan hasil dari $\begin{pmatrix} 7 \\ -10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}!$

Jawab :

2. Tentukan hasil dari $\begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}!$

Jawab :

3. Tentukan hasil dari $2 \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}!$

Jawab :

KUNCI JAWABAN

TES INDIVIDU 2

$$1. \begin{bmatrix} 7 \\ -10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7+5 \\ -10+(-1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ -11 \end{bmatrix}$$

$$2. \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -10+(-3) & -4+0 \\ 0+1 & 0+0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -13 & -4 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$3. 2 \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4-0 & 0-1 \\ 0-1 & 4-0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$$

Lampiran 5

TES HASIL BELAJAR MATERI POKOK MATRIKS

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan tepat!

1. Hasil penelitian tentang keadaan harga-harga pokok selama tahun 2004, 2005, 2006, dan 2007 di suatu daerah adalah sebagai berikut.

Tahun	Harga Per Kilogram dalam Rupiah		
	Beras	Gula	Minyak Goreng
2004	1.900	3.750	4.500
2005	2.300	3.900	4.700
2006	2.400	3.800	5.000
2007	2.600	4.000	5.600

Buatlah sebuah matriks yang memrepresentasikan data pada tabel di atas!

2. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & -8 & 4 \\ 1 & 2 & 0 & -3 \\ 4 & -2 & 1 & 6 \end{bmatrix}$, Tentukan :

- ordo dari matriks A
 - jumlah elemen baris ketiga kolom kedua dengan baris kedua kolom ketiga
3. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 7 \\ 1 & 4 & 3 \end{bmatrix}$, Tentukanlah transpose dari matriks A!
4. Tuliskan masing-masing 1 contoh dari matriks kolom, matriks persegi, matriks diagonal, matriks segitiga atas!

5. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 2a \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ b-3 & 3 \end{bmatrix}$. Jika $A = B$, tentukan nilai $a + b$!
6. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} -3 & 7 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} x & 2 \\ 1 & y \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 2 & 9 \\ 7 & -1 \end{bmatrix}$. Jika $A + B = C$, tentukan nilai $x - y$!
7. Diketahui $P = \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$, $Q = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$. Tentukan matriks $P - Q$!
8. Diketahui $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 8 & -2 \end{pmatrix}$, tentukan $-\frac{1}{2}A$!
9. Tentukan matriks hasil perkalian matriks-matriks berikut.

a. $\begin{bmatrix} 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$

b. $\begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 7 \end{bmatrix}$

c. $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 4 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix}$

KUNCI JAWABAN

	Skor
1. $\begin{bmatrix} 1900 & 3750 & 4500 \\ 2300 & 3900 & 4700 \\ 2400 & 3800 & 5000 \\ 2600 & 4000 & 5600 \end{bmatrix}$	1
2. a. 4×4	1
b. $2 + (-8) = -6$	1
3. $A^t = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 4 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$	1
4. Matriks persegi : $\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$	1
Matriks Diagonal : $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$	1
Matriks segitiga atas : $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 0 \\ -3 & 5 & 3 \end{bmatrix}$	1
5. $2a = 4$	1
$a = \frac{4}{2}$	1
$a = 2$	1
$b - 3 = 1$	1
$b = 1 + 3$	1
$b = 4$	1
jadi, $a + b = 2 + 4 = 6$	1
6. $-3 + x = 2$	1
$x = 2 + 3$	1
$x = 5$	1
$4 + y = -1$	1
$y = -1 - 4$	1
$y = -5$	1
$x - y = 5 - (-5)$	1
$= 10$	1

$$7. P - Q = \begin{bmatrix} 4 - 1 & -2 - 5 \\ 1 - (-4) & 3 - 2 \end{bmatrix} \quad 1$$

$$= \begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 5 & 1 \end{bmatrix} \quad 1$$

$$8. -\frac{1}{2}A = -\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 8 & -2 \end{bmatrix} \quad 1$$

$$= \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ -4 & 1 \end{bmatrix} \quad 1$$

$$9.a. [4 \ 1] \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} = 4.3 + 1.2 \quad 1$$

$$= 12 + 2 \quad 1$$

$$= 14 \quad 1$$

$$b. \begin{bmatrix} 5 \\ 2 \end{bmatrix} [3 \ 7] = \begin{bmatrix} 5.3 & 5.7 \\ 2.3 & 2.7 \end{bmatrix} \quad 1$$

$$= \begin{bmatrix} 15 & 35 \\ 6 & 14 \end{bmatrix} \quad 1$$

$$c. \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 4 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.0 + 2.7 + 1.3 \\ 6.0 + 4.7 + 5.3 \end{bmatrix} \quad 1$$

$$= \begin{bmatrix} 0 + 14 + 3 \\ 0 + 28 + 15 \end{bmatrix} \quad 1$$

$$= \begin{bmatrix} 17 \\ 43 \end{bmatrix} \quad 1$$

Skor Total 34

Lampiran 6

HASIL BELAJAR KELAS EKSPERIMEN 1 YAITU KELAS X ATPH 1

No	Nama	Nilai Tugas 1	Nilai Tugas 2	Nilai Postes
1	AA	60	65	41,17647059
2	AY	85	80	94,11764706
3	AH	75	80	70,58823529
4	AD	55	65	32,35294118
5	AM	85	85	97,05882353
6	AW	75	80	73,52941176
7	CD	80	80	61,76470588
8	EJ	60	70	50
9	FH	65	75	41,17647059
10	HK	65	60	38,23529412
11	JP	70	75	67,64705882
12	JY	60	65	23,52941176
13	MR	75	75	47,05882353
14	MS	65	75	32,35294118
15	ML	80	75	47,05882353
16	PN	80	75	55,88235294
17	RM	65	70	32,35294118
18	RT	75	80	38,23529412
19	SS	65	75	50
20	ST	75	80	55,88235294
21	SR	70	75	52,94117647
22	SH	65	75	52,94117647
23	SL	80	80	47,05882353
24	TP	70	70	55,88235294
25	TJ	80	85	97,05882353
26	WD	70	70	41,17647059
27	WA	75	70	70,58823529

Lampiran 7

HASIL BELAJAR KELAS EKSPERIMEN 2 YAITU KELAS X MM 1

No	Nama	Nilai Tugas 1	Nilai Tugas 2	Nilai Postes
1	A F	75	75	58,82352941
2	A J	75	80	52,94117647
3	A R	85	85	100
4	A S	70	85	82,35294118
5	A H	80	80	50
6	B L	75	75	55,88235294
7	D M	70	70	50
8	D P	75	80	67,64705882
9	E W	85	80	97,05882353
10	F S	90	90	100
11	F W	85	80	67,64705882
12	F F	80	80	47,05882353
13	H R	75	70	44,11764706
14	I W	85	80	97,05882353
15	L N	80	80	91,17647059
16	L H	80	80	70,58823529
17	M A	85	85	97,05882353
18	M I	75	80	61,76470588
19	N I	80	85	76,47058824
20	P S	80	75	70,58823529
21	P I	75	80	73,52941176
22	R S	75	75	50
23	R V	80	80	70,58823529
24	R E	65	75	41,17647059
25	S H	75	80	64,70588235
26	S P	80	85	50
27	S V	85	85	94,11764706
28	T B	80	85	82,35294118
29	U A	95	90	100
30	V A	80	80	55,88235294
31	W W	80	80	55,88235294
32	W G	90	85	94,11764706
33	Y A	85	85	79,41176471

Lampiran 8

HASIL BELAJAR KELAS EKSPERIMEN 3 YAITU KELAS X MM 2

No	Nama	Nilai Tugas 1	Nilai Tugas 2	Nilai Postes
1	AR	65	75	47,05882353
2	AG	70	70	52,94117647
3	AP	75	75	67,64705882
4	BA	60	75	38,23529412
5	DP	75	80	79,41176471
6	EL	75	80	82,35294118
7	FA	70	80	88,23529412
8	HS	65	75	47,05882353
9	HM	70	75	73,52941176
10	IL	75	80	67,64705882
11	JL	70	75	58,82352941
12	KK	70	80	73,52941176
13	LS	80	85	94,11764706
14	LP	70	75	55,88235294
15	MS	80	85	91,17647059
16	MA	80	85	91,17647059
17	MK	70	75	38,23529412
18	NS	75	70	58,82352941
19	OO	65	70	52,94117647
20	PL	70	80	61,76470588
21	RH	75	75	41,17647059
22	RR	85	85	100
23	RA	70	70	38,23529412
24	RD	75	80	52,94117647
25	SM	80	85	67,64705882
26	SU	80	80	67,64705882
27	SW	75	80	61,76470588
28	TD	60	70	41,17647059
29	UF	70	75	47,05882353
30	UR	70	75	67,64705882
31	WA	75	75	70,58823529
32	YN	85	85	94,11764706

Lampiran 9

HASIL MINITAB ANOVA ONE WAY

Welcome to Minitab, press F1 for help.

One-way ANOVA: Skor versus Metode

Source	DF	SS	MS	F	P
Metode	2	4243	2121	5,89	0,004
Error	89	32078	360		
Total	91	36321			

S = 18,99 R-Sq = 11,68% R-Sq(adj) = 9,70%

Level	N	Mean	StDev
Langsung	27	54,36	19,62
PBM	33	71,21	19,09
Penemuan Terbimbing	32	64,71	18,33

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	Lower CI	Upper CI
Langsung	48,0	56,0
PBM	64,0	72,0
Penemuan Terbimbing	56,0	64,0

Pooled StDev = 18,99

Grouping Information Using Tukey Method

Metode	N	Mean	Grouping
PBM	33	71,21	A
Penemuan Terbimbing	32	64,71	A B
Langsung	27	54,36	B

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons among Levels of Metode

Individual confidence level = 98,07%

Metode = Langsung subtracted from:

Metode	Lower	Center	Upper
PBM	5,11	16,85	28,59
Penemuan Terbimbing	-1,47	10,35	22,17

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Metode	Lower CI	Upper CI
PBM	12	24
Penemuan Terbimbing	0	12

Metode = PBM subtracted from:

Metode	Lower	Center	Upper
Penemuan Terbimbing	-17,73	-6,51	4,72

Metode	-----+-----+-----+-----+-----
Penemuan Terbimbing	(-----*-----)
	-----+-----+-----+-----+-----
	-12 0 12 24