

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
TIPE *TWO STAY TWO STRAY* (TSTS) BERBANTU
TEKNIK *SCAFFOLDING* TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA KELAS XI
DI SMA AL KAMAL SARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh: **DESTY ARINDA GHOZALINA**

NIM: 1808056093

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desty Arinda Ghozalina

NIM : 1808056093

Jurusan : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“Efektivitas Model Pembelajaran *Tipe Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbantu Teknik Scaffolding Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Kelas XI di SMA Al Kamal Sarang”

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian tertentu yang menjadi sumber rujukan.

Semarang, 26 Januari 2023

Pembuat Pernyataan



NIM. 1808056090



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang
Telp. 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Two Stay Two Stray (TSTS) Berbantu Teknik Scaffolding Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Kelas XI Di SMA Al Kamal Sarang**

Peneliti : Desty Arinda Ghozalina

NIM : 1808056093

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 13 Maret 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Nadhifah, S.Th.I., M.Si

Prinadi Kurniawan, M.Sc.

NIP. 197508272003122003

NIP. 199012262019031012

Penguji Utama I,

Penguji Utama II,

Eva Khoirun Nisa, S.Si

Ahmad Fitriyah, M.Sc.

NIP. 198701022019032012

NIP. 198909292019032021

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.

Prinadi Kurniawan, M.Sc.

NIDN. 2015128401

NIP. 199012262019031012

NOTA DINAS

Semarang, 26 Januari 2023

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Type Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbantu Teknik *Scaffolding* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Kelas XI di SMA Al Kamal Sarang**

Nama : Desty Arinda Ghozalina

NIM : 1808056093

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I


Ahmad Aunur Rohman, M. Pd.
NIDN. 2015128401

NOTA DINAS

Semarang, 2 Februari 2023

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran *Tipe Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbantu Teknik *Scaffolding* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Kelas XI di SMA Al Kamal Sarang**

Nama : Desty Arinda Ghozalina

NIM : 1808056093

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Prihadi Kurniawan, M. Sc.

NIP. 199012262019037010

ABSTRAK

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbantu Teknik *Scaffolding* terhadap Pemahaman Konsep Matematika Kelas XI di SMA Al Kamal Sarang

Nama : Desty Arinda Ghozalina

NIM : 1808056093

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kemampuan pemahaman konsep yang kurang optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Two Stay Two Stray* berbantu teknik *Scaffolding* terhadap kemampuan pemahaman konsep. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode eksperimen desain *Posttest Only Control Grup Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Al Kamal Sarang. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI-2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-1 sebagai kelas kontrol dengan teknik sampel jenuh. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrumen tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran TSTS berbantu teknik *Scaffolding* dapat mengoptimalkan pemahaman konsep peserta didik lebih baik daripada kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Kata kunci: kemampuan pemahaman konsep, model pembelajaran *two stay two stray*, *scaffolding*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wa Syukurulillah penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T Tuhan semesta alam yang selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada seluruh hamba-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. *Sholaatan wa Salaaman* selalu ditujukan kepada Nabi besar Muhammad S.A.W dengan harap kita mendapat syafaat di hari akhir nanti. Skripsi dengan judul **Efektivitas Model Pembelajaran Tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbantu Teknik *Scaffolding* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Kelas XI di SMA Al Kamal Sarang** yang ditulis dengan tujuan memperoleh gelar sarjana dibidang Pendidikan Matematika.

Bimbingan dan dukungan dari semua pihak menjadi faktor penting dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan doanya. Penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Dr. H. Ismail, M. Ag. beserta para jajarannya.
2. Ketua dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Yulia Romadiastri, S. Si, M. Sc. dan Hj. Nadhifah, S.Th.I., MSI.

3. Dosen Pembimbing Ahmad Aunur Rohman, M. Pd. dan Prihadi Kurniawan, M. Sc. yang telah memberikan bimbingan dan arahan dari awal sampai akhir skripsi ini selesai ditulis.
4. Jajaran Dosen dan Tenaga Kependidikan Jurusan Matematika yang telah menularkan ilmu kepada penulis.
5. Siti Latifah, S. Pd. selaku guru matematika kelas XI SMA Al Kamal Sarang yang telah membantu berjalannya penelitian ini.
6. Kepala SMA Al Kamal Sarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
7. Ayahanda Tohir dan Ibunda Herni tercinta, yang selalu mencurahkan kasih sayang, motivasi, nasihat dan doa kepada penulis.
8. Saudara-saudaraku, Kakak Andri, Kakak Reinal serta kakak-kakak iparku dan juga para keponakanku yang selalu memberikan dukungan Dhohiriyah dan Bathiniyyah.
9. Keluarga besar PM'C 2018, rekan KKN MIT DR 13 Kelompok 38, PPL MAN 2 Semarang yang telah memberikan warna kehidupan di tanah rantau.
10. Teman seperjuangan Ismatul Ulya, Chilyatus Saichat yang selalu memberikan dukungan.
11. Seluruh pihak yang telah terlibat dalam kehidupan penulis khususnya terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mohon maaf karena tidak dapat menyebutkan semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Semoga amal kebaikan yang dilakukan selalu menjadi amal jariyah dan dibalas oleh Allah S.W.T. Penulis sangat berharap kepada semua pihak yang dapat memberikan kritik dan saran, sehingga skripsi ini dapat menjadi baik dan bermanfaat bagi semua.

Semarang, 26 Januari 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Desty Arinda Ghozalina', with a stylized flourish at the end.

Desty Arinda Ghozalina

NIM. 1808056093

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identitas Masalah	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. Kajian Teori.....	10
1. Efektivitas.....	10
2. <i>Two Stay Two Stray</i> (TSTS)	11
3. <i>Scaffolding</i>	16
4. Model Pembelajaran TSTS berbantu <i>Scaffolding</i>	21

5. Pemahaman Konsep.....	22
6. Matriks.....	25
B. Kajian Pustaka	26
C. Kerangka Berpikir	28
D. Rumusan Hipotesis	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Jenis Penelitian.....	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Populasi dan Sampel Penelitian	36
D. Definisi Operasional Variabel	37
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	37
F. Analisis Uji Instrumen Penelitian	38
G. Teknik Analisis Data.....	42
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....	49
A. Deskripsi Data.....	49
B. Analisis Data.....	50
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	59
D. Keterbatasan Penelitian	63
BAB V PENUTUP	64
A. Simpulan.....	64
B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
RIWAYAT HIDUP	196

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Desain Penelitian	35
Tabel 3.2	Kriteria Instrumen Reliabilitas	40
Tabel 3.3	Kriteria Tingkat Kesukaran	41
Tabel 3.4	Kriteria Daya Pembeda	42
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> tahap I	51
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas Butir Soal <i>Posttest</i> tahap II	51
Tabel 4.3	Kriteria Instrumen Reliabilitas	52
Tabel 4.4	Indeks Tingkat Kesukaran Instrumen	53
Tabel 4.5	Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal <i>Posttest</i>	53
Tabel 4.6	Indeks Daya Beda Instrumen	54
Tabel 4.7	Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal <i>Posttest</i>	54
Tabel 4.8	Hasil Uji Normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap Akhir	56
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap Akhir	57
Tabel 4.10	Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap Akhir	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	32
Gambar 2.2	Kerangka Penelitian	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba	70
Lampiran 2	Analisis Uji Instrumen Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap I	71
Lampiran 3	Perhitungan Validitas Instrument Soal Uji Coba <i>Posttest</i>	74
Lampiran 4	Perhitungan Reliabilitas Instrumen Soal Uji Coba <i>Posttest</i>	78
Lampiran 5	Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrument Soal Uji Coba <i>Posttest</i>	82
Lampiran 6	Perhitungan Daya Beda Instrument Soal Uji Coba <i>Posttest</i>	84
Lampiran 7	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) (Kelas Ekspeerimen)	86
Lampiran 8	Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Pertemuan 1	97
Lampiran 9	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) (Kelas Ekspeerimen)	101
Lampiran 10	Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Pertemuan 2	109
Lampiran 11	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) (Kelas Ekspeerimen)	114
Lampiran 12	Lembar Kegiatan Peserta Didik (Lkpd) Pertemuan 3	121
Lampiran 13	Rpp (Kelas Kontrol)	125
Lampiran 14	Rpp (Kelas Kontrol)	136
Lampiran 15	Rpp (Kelas Kontrol)	143
Lampiran 16	Kisi-Kisi Instrumen Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep	150
Lampiran 17	Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep	152

Lampiran 18	Kunci Jawaban Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep	154
Lampiran 19	Daftar Nilai Kemampuan Pemahaman Konsep (<i>Posttest</i>)	159
Lampiran 20	Uji Normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Xi-1	161
Lampiran 21	Uji Normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Xi-2	164
Lampiran 22	Uji Homogenitas Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap Akhir Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	167
Lampiran 23	Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep Masalah Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	171
Lampiran 24	Lembar Jawab Uji Coba <i>Posttest</i>	174
Lampiran 25	Lembar Jawab <i>Posttest</i>	175
Lampiran 26	Lembar Kerja Peserta Didik 1	177
Lampiran 27	Lembar Kerja Peserta Didik 2	179
Lampiran 28	Lembar Kerja Peserta Didik 3	181
Lampiran 29	Dokumentasi Penelitian	183
Lampiran 30	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	185
Lampiran 31	Surat Ijin Penelitian	186
Lampiran 32	Surat Keterangan Penelitian	187
Lampiran 33	Surat Uji Laboratorium	188
Lampiran 34	Tabel <i>Product Moment</i>	190
Lampiran 35	Tabel Uji <i>Liliefors</i>	192
Lampiran 36	Tabel Distribusi F	193
Lampiran 37	Tabel Uji T	195

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menyebutkan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif menengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, bangsa dan negara.

Melalui pendidikan seorang akan memperoleh ilmu yang dijadikan pedoman dalam kehidupan, salah satu ilmu yang memiliki peran dalam kehidupan sehari-hari adalah matematika (Cahani dan Efendi, 2019). Matematika merupakan pembelajaran yang mempelajari ide-ide konsep matematika, untuk itu diperlukan pemikiran yang jelas secara logika (Kholidah, 2017). Sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika dalam Permendiknas No. 22 tahun 2006 adalah peserta didik harus memiliki kemampuan pemahaman konsep matematika. Pola matematika yang abstrak membuat peserta didik sulit memahami materi, hal ini yang menjadi salah satu penyebab mengapa peserta didik

memiliki pemahaman konsep yang kurang optimal (Lestari, 2018).

Pemahaman konsep memegang peranan penting dalam pembelajaran matematika karena jika peserta didik dapat memahami konsep yang diajarkan sebelumnya, maka peserta didik tersebut akan mudah memahami konsep selanjutnya. Pemahaman konsep adalah kemampuan yang berupa penugasan berbagai bahan pelajaran, dimana peserta didik tidak hanya mengingat, mengetahui dan memahami konsep yang diajarkan, tetapi mampu mengungkapkannya dalam bentuk lain yang mudah dipahami (Mawarni dan Amalita, 2019). Menurut Shadiq (2009) pemahaman konsep merupakan proses mengidentifikasi, menyatakan kembali sebuah konsep, mengklasifikasikan, memberi contoh atau tidak memberi contoh pada suatu objek soal, dan menganalisa suatu permasalahan untuk diubah menjadi model matematika.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru matematika SMA Al Kamal Sarang yang dilaksanakan pada tanggal 18 April 2022 masih ditemukan permasalahan terhadap pemahaman konsep matematika. Hal ini karena adanya kesulitan yang dialami peserta didik 1) masih belum mampu menyatakan konsep dengan baik, misalnya hari ini peserta didik telah paham konsep yang diajarkan namun beberapa hari kemudian

peserta didik lupa dengan konsep yang telah diajarkan; 2) peserta didik belum mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan persyaratan dari konsep tersebut, misalnya pada materi induksi peserta didik masih kesulitan jika harus membuktikan contoh induksi; 3) peserta didik belum mampu menerapkan konsep secara algoritma, misal pada materi trigonometri peserta didik masih bingung ketika menyelesaikan persoalan harus menggunakan \sin , \cos atau \tan ; 4) peserta didik belum dapat memberikan contoh dan non contoh dari konsep yang dipelajari, misal pada materi trigonometri peserta didik masih bingung memahami sudut istimewa trigonometri; 5) peserta didik belum mampu mempresentasikan konsep, misal ada sebuah soal menghitung tiang bendera, mereka masih kebingungan langkah awal yang harus mereka kerjakan. Permasalahan tersebut menunjukkan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep matematika kurang optimal.

Kurang optimalnya pemahaman konsep dikarenakan saat proses pembelajaran masih didominasi oleh aktifitas guru, peserta didik menjadi tidak antusias dan bersemangat dalam proses pembelajaran, sehingga dapat menimbulkan kesulitan dalam memahami materi pelajaran (Yusuf, 2020). Peran guru dalam proses pembelajaran sangat penting. Adapun proses

pembelajaran di SMA Al Kamal selama ini masih didominasi oleh guru, sehingga peserta didik kurang antusias ketika pembelajaran berlangsung. Keberhasilan suatu proses belajar salah satunya dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat (Fitriani et al., 2017). Perubahan dan pengembangan model pembelajaran perlu dilakukan untuk membantu peserta didik lebih aktif sehingga dapat memahami konsep lebih mudah. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep belajar peserta didik adalah model pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran kooperatif merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan dalam bentuk kelompok tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran, pembelajaran kooperatif dapat menjadi solusi untuk meningkatkan pemahaman konsep (Yusuf et al., 2020). Menggunakan model pembelajaran kooperatif lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika didiskusikan satu sama lain (Harefa et al., 2022). Belajar secara berkelompok dapat memudahkan peserta didik memahami konsep yang sulit dan mengasah kemampuan berpikirnya (Putra et al., 2018). Hal ini karena dengan menggunakan pembelajaran kooperatif mendorong peserta didik untuk bekerja sama, meningkatkan penalaran, berpikir kritis dan pemecahan masalah (Suhirman,

2018). Terdapat berbagai model pembelajaran yang dapat membuat peserta didik terlibat aktif, mandiri serta mau bertanya, salah satunya adalah *Two Stay Two Stray* (TSTS) (Johari et al, 2019). Pembelajaran tipe TSTS ini memberikan kesempatan kepada kelompok untuk memperoleh informasi atau memberikan informasi kepada kelompok lain (Yusuf, et al., 2020). Peserta didik dapat memahami konsep atau ide-ide yang diperoleh dari kelompok sendiri ataupun dari kelompok lain (Sefrinal dan Roza, 2021).

Pembelajaran kooperatif tipe TSTS adalah jenis pembelajaran dimana peserta didik bekerja dalam kelompok yang beranggotakan 4 orang, kemudian dua dari kelompok tersebut berkeliling mencari informasi dari kelompok lain dan dua lainnya tetap dalam kelompok untuk memberikan informasi kepada rombongan yang berkunjung (Subiyakto et al., 2020). Menurut Sefrinal dan Roza (2021) model TSTS ini membuat peserta didik paham terhadap konsep matematika karena peserta didik diharuskan untuk berdiskusi secara kelompok untuk menyelesaikan lembar kegiatan peserta didik mengenai konsep pembelajaran atau ide-ide matematis dan juga klasifikasinya, sehingga peserta didik mampu menyatakan ulang konsep baik secara lisan maupun tulisan. Menurut Yusuf et al., (2020) pada saat bertamu, peserta didik bertanggung

jawab untuk mendapatkan informasi dan sebagai tuan rumah tanggung jawab untuk menyatakan kembali konsep, mengkategorikannya berdasarkan objek, dan memberikan contoh dan bukan contoh.

Terkadang dalam suatu kelompok diskusi ada beberapa kelompok yang kurang menguasai bahan pelajaran, oleh karena itu perlunya bantuan dari guru. Salah satunya dapat menerapkan teknik *Scaffolding*. Teknik *Scaffolding* dapat membantu mendorong peserta didik untuk berpikir lebih dengan memberikan pertanyaan atau pernyataan (Pratama dan Siregar, 2019). *Scaffolding* merupakan teknik yang digunakan untuk membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan, bantuan tersebut bisa berupa petunjuk, dorongan, memberikan contoh, dan tindakan lainnya untuk memeriksa langkah-langkah pemecahan masalah yang telah dikerjakan sehingga peserta didik dapat memperbaiki kekeliruan (Muti'ah et al., 2019; Supiarmo et al., 2021). Menggunakan teknik *Scaffolding* dapat membimbing dan memberi bantuan serta arahan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan representasi yang kurang optimal dalam menyelesaikan masalah (Mauliza et al., 2021).

Berdasarkan beberapa permasalahan dan kajian yang telah disebutkan sebelumnya, maka penulis tertarik untuk

melakukan penelitian terhadap keefektivitasan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding* terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika.

B. Identifikasi Masalah

Sebagaimana yang sudah dituliskan dalam latar belakang, maka didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Masih belum optimalnya kemampuan pemahaman konsep peserta didik
2. Pembelajaran didominasi oleh guru dengan menggunakan metode ceramah kemudian dilanjutkan dengan pemberian tugas
3. Kurang inovasi pada model pembelajarannya sehingga peserta didik kurang tertarik atau bersemangat dalam pembelajaran

C. Batasan Masalah

Penelitian ini agar terlaksana dengan baik dan terencana, maka diperlukan pembatasan permasalahan yang akan diteliti yaitu strategi pembelajaran menggunakan model kooperatif tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding* efektif terhadap pemahaman konsep matematika kelas XI di SMA Al Kamal Sarang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan pertanyaan dalam

penelitian ini, yaitu apakah pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantu *Scaffolding* efektif terhadap pemahaman konsep matematika kelas XI di SMA Al Kamal Sarang?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantu *Scaffolding* terhadap pemahaman konsep matematika kelas XI di SMA Al Kamal Sarang.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai oleh peneliti sebagai berikut.

1. Memberikan manfaat secara teoritis serta dapat menjadi contoh metode di dunia pendidikan.
2. Manfaat bagi peserta didik sebagai berikut.
 - a. Memberikan kondisi yang baru dalam pembelajaran di SMA Al Kamal Sarang.
 - b. Mengoptimalkan pemahaman konsep matematika peserta didik di SMA Al Kamal Sarang.
 - c. Kesadaran kerjasama tim dalam memahami dan menyelesaikan persoalan matematika di SMA Al Kamal Sarang.

3. Manfaat bagi guru sebagai berikut.

Model pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding* dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran di SMA Al Kamal Sarang.

4. Manfaat bagi peneliti sebagai berikut.

- a. Mengetahui efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding*.
- b. Mendapat pengalaman secara langsung dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding*.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Kata efektivitas yang ditulis pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berasal dari kata efektif, yang maknanya sama dengan keefektivitasan, memiliki arti keadaan yang berpengaruh, keberhasilan tentang usaha atau suatu tindakan. Secara umum efektivitas untuk mengetahui seberapa jauh tujuan tercapai sesuai dengan target yang ditentukan sebelumnya. Menurut Fakhurrrazi (2018), pembelajaran efektif adalah pembelajaran yang membawa manfaat, pengaruh dan makna tertentu. Strategi dalam pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila sudah dapat menghasilkan sesuatu atau telah tercapainya tujuan pembelajaran (Anggraeni, 2019). Menurut Susanto (2016) untuk mendapatkan pembelajaran yang efektif diperlukan proses belajar yang berkualitas salah satunya penerapan model pembelajaran. Efektivitas model pembelajaran merupakan suatu ukuran yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan dari suatu proses pembelajaran (Hidayah et al., 2020)

Efektivitas pada penelitian ini dapat diamati pada kelas yang menggunakan model pembelajaran tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbantu *Scaffolding* memiliki hasil kemampuan pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan kelas yang tidak menerapkan model pembelajaran tipe TSTS berbantu *Scaffolding*.

2. *Two Stay Two Stray* (TSTS)

a. Kooperatif

Pembelajaran Kooperatif memiliki arti bekerja sama dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran. Kata kooperatif sendiri berasal dari kata "*Cooperaive learning*" yang jika diartikan satu-satu *Cooperative* berarti kerja sama dan *learning* berarti mengajar (Harefa et al., 2022). Pembelajaran kooperatif adalah proses pembelajaran yang mengharuskan peserta didik bekerja sama.

Ciri-ciri pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut (Zaenab, 2021).

- a. Peserta didik belajar secara berkelompok.
- b. Membentuk kelompok dengan variasi kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
- c. Kelompok dibentuk secara heterogen.

- d. Penghargaan lebih diutamakan diberikan kepada kelompok daripada secara individu. Tujuan dari pembelajaran kooperatif sebagai berikut.
 - a. Hasil belajar akademik dapat memperbaiki prestasi peserta didik dan akademik peserta didik.
 - b. Penerimaan terhadap perbedaan, dapat menerima perbedaan orang-orang baik secara ras, budaya, maupun kemampuannya.
 - c. Mengembangkan keterampilan sosial, mengajarkan kepada peserta didik untuk bekerja sama dalam menyelesaikan masalah.

b. Pengertian TSTS

Model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) ini merupakan salah satu jenis pembelajaran kooperatif dimana setiap kelompok memiliki kesempatan untuk saling bertukar informasi dengan kelompok lainnya. Menurut Lie (2002) model pembelajaran TSTS merupakan suatu model pembelajaran yang mengharuskan setiap kelompok untuk menyelesaikan permasalahan, kemudian dua anggota dari setiap kelompok akan diberi kesempatan untuk bertukar informasi kepada kelompok lainnya yang *stay* atau tinggal di kelompok. Sejalan dengan pendapat Budiyanto

(2016) mengenai model TSTS dalam pembelajaran dibentuk kelompok untuk berdiskusi bersama, kemudian dua peserta didik akan pergi kekelompok lain untuk bertukar informasi kepada kelompok yang tinggal. Bentuk dari model TSTS ini memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk saling bertukar informasi, sehingga menuntut peserta didik untuk aktif berpartisipasi dalam diskusi, bertanya, mencari jawaban, menjelaskan dan mendengarkan materi yang sedang dijelaskan (Subiyakto et al., 2020).

c. Langkah-langkah Pembelajaran TSTS

Adapun langkah-langkah pembelajaran kooperatif TSTS sebagai berikut (Budiyanto, 2016).

1) Tahap persiapan

Guru membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), penilaian peserta didik, menyiapkan LKPD (lembar kerja peserta didik) kemudian guru membagi menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 4-5 peserta didik yang mana dalam pembagian ini harus heterogen.

2) Presentasi guru

Guru menyampaikan indikator pembelajaran kemudian menjelaskan secara singkat beberapa materi berdasarkan RPP yang telah disusun.

3) Kegiatan kelompok

Kegiatan kelompok ini setiap kelompok diberikan lembar kerja berisi tugas-tugas yang harus dipelajari mengenai materi sebelumnya berdasarkan dengan konsep dan klasifikasinya kemudian didiskusikan bersama dengan kelompoknya. Setelah selesai berdiskusi, kemudian dua dari empat anggota meninggalkan kelompoknya masing-masing untuk mengunjungi kelompok lain untuk mendapatkan informasi, sedangkan dua anggota lainnya menjelaskan kepada tamu yang berkunjung. Setelah memperoleh informasi dari kelompok lain, anggota kelompok yang bertamu kembali ke kelompoknya masing-masing untuk menjelaskan atau melaporkan hasil temuannya.

4) Presentasi kelompok

Masing-masing kelompok yang telah menyelesaikan soal yang diberikan, satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Tahap ini setiap kelompok dapat mengajukan pertanyaan atau tanggapan terhadap permasalahan yang sedang didiskusikan. Guru akan membahas dan mengarahkan ke jawaban yang tepat.

5) Evaluasi kelompok

Tahap ini, untuk mengetahui kemampuan pemahaman peserta didik dapat dilihat dari banyaknya pertanyaan yang diajukan peserta didik dan ketepatan menjawab pertanyaan.

d. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran TSTS

Kelebihan pembelajaran TSTS sebagai berikut (Budiyanto, 2016).

- 1) Belajar lebih bermakna.
- 2) Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.
- 3) Peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran.
- 4) Peserta didik mengungkapkan pendapatnya dengan lebih aktif dan berani.
- 5) Meningkatkan kemampuan berbicara peserta didik.
- 6) Meningkatkan minat belajar peserta didik.

Peserta didik yang berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran selama pembelajaran di kelas, baik mengemukakan pendapatnya maupun mengakses informasi yang diperolehnya (misal saja mengenai pengelompokan sesuai objeknya serta mengenai contoh dan bukan contoh) akan menciptakan pembelajaran bermakna yang akan memungkinkan peserta didik mudah mengingatnya (Avana, 2018; Yusuf, 2020).

Kekurangan dari pembelajaran TSTS sebagai berikut (Budiyanto, 2016).

- 1) Membutukan waktu lama.
- 2) Membutuhkan banyak persiapan.
- 3) Peserta didik yang kurang akan bergantung pada temannya yang lebih pintar sehingga menjadikan peserta didik kurang mau berusaha.

3. Scaffolding

a. Pengertian Scaffolding

Peserta didik yang berada dalam *Zone of Proximal Development* merupakan zona dimana peserta didik dalam proses pembelajarannya tidak dapat menyelesaikan secara mandiri. Peserta didik dapat menyelesaikan dengan diberi bantuan. Bantuan tersebut bisa dari orang dewasa, orang yang lebih ahli ataupun teman sejawat yang menguasai materi tersebut (Mayangsari dan Mahardhika, 2018). Pemberian bantuan ini disebut sebagai teknik *Scaffolding*. *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan kepada sekelompok peserta didik untuk mengaktifkan pemikiran peserta didik dalam memecahkan permasalahan (Rahayu et al., 2020). Menurut Dewi dan Fauziati (2021) *Scaffolding* merupakan dukungan yang

diberikan guru atau orang yang lebih ahli kepada peserta didik kemudian dukungan itu akan dikurangi sesuai dengan tingkat penguasaan dalam memahami tugas. Sejalan dengan pendapat Masnia et al., (2019) bahwa *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan kepada peserta didik diawal pembelajaran kemudian peserta didik akan mengambil alih tanggung-jawab tersebut untuk melakukannya. Pengertian dari beberapa ahli disimpulkan bahwa *Scaffolding* memiliki peran untuk memastikan keberhasilan anak dalam pembelajaran dengan sebuah dorongan, kemudian dapat ditarik atau dihentikan ketika anak telah mampu mengambil alih tanggung jawab atas kemandirian belajarnya.

b. Penerapan *Scaffolding*

Kusmaryono et al., (2020) menyatakan ada tiga tingkatan dalam penggunaan *Scaffolding* sebagai berikut.

1) Level 1: *Environmental Provisions (class organization, artefacts)*

Level pertama peserta didik diberi tugas untuk belajar mandiri. Guru hanya memberikan fasilitas tempat belajar sebelum pembelajaran dimulai serta membentuk beberapa kelompok, karena dengan

pembentukan kelompok dapat menciptakan pembelajaran diskusi kelompok.

2) Level 2: *Explaining, Reviewing, and Restructuring*.

Level dua ini, adanya interaksi antara peserta didik dan guru secara langsung. Interaksi tersebut berupa *explaining, reviewing, and restructuring*. *Explaining* merupakan cara yang digunakan untuk menyampaikan ide ataupun konsep yang dipelajari. Adanya interaksi antara guru dan peserta didik dapat membuat peserta didik fokus terhadap pembelajaran yang berhubungan dengan matematika. *Reviewing and restructuring* merupakan cara yang digunakan untuk mencari tahu pola interaksi yang lebih aktif antara peserta didik dan guru. Tipe interaksi pada *reviewing* yaitu melihat, menyentuh, menyatakan apa yang peserta didik lihat, menjelaskan dan mengartikan, menanyakan beberapa pertanyaan untuk mendorong peserta didik. Tipe interaksi pada *restructuring* yaitu menjelaskan makna yang abstrak, menjelaskan masalah dengan mempersempit, mengulang perkataan peserta didik dan menegosiasikan artinya.

3) Level 3: *Developing Conceptual Thinking*.

Level tiga ini menuntut peserta didik untuk mengulang kembali permasalahan yang telah dipelajari. Tahap ini terdiri dari interaksi pengajaran secara eksplisit yang mana mengembangkan pemahaman konseptual untuk mengungkapkan pemahaman peserta didik dengan guru. Mengharuskan peserta didik untuk membuat koneksi dan mengembangkan alat representasi.

Bantuan *Scaffolding* dengan menggunakan teknik dari Zurek. Teknik *Scaffolding* yang digunakan (Zurek et al., 2014) yaitu:

- 1) *eliciting*: guru memberikan sebuah pertanyaan ataupun pernyataan kepada peserta didik untuk membangkitkan respon;
- 2) *inferential questioning*: guru menggunakan bukti untuk menggambarkan kesimpulan;
- 3) *predicting*: membantu peserta didik dalam memprediksi suatu masalah;
- 4) *drawing attention to relevant features of a problems the environment*: membantu peserta didik mempersempit untuk memfokuskan kesuatu masalah, hal ini dapat dilakukan dengan pertanyaan ataupun pernyataan;

- 5) *give hints*: guru memberikan petunjuk kepada peserta didik untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang berkelanjutan;
- 6) *provide materials*: guru memberikan alat bantu untuk menyelesaikan permasalahan;
- 7) *validation feedback*: pernyataan yang meyakinkan “iya, itu benar”;
- 8) *correction feedback*: guru membenarkan pernyataan peserta didik yang kurang tepat;
- 9) *denomination*: guru memberikan sebuah istilah konsep yang tepat;
- 10) *experience*: guru menambahkan masukan kepada anak yang membuat pernyataan agar lebih tepat;
- 11) *generalization*: guru menjelaskan konsep yang lebih umum;
- 12) *exemplary*: guru memberikan contoh yang spesifik dari sebuah konsep;
- 13) *link to previous knowledge and/or experience*: guru menjawab pertanyaan baru dengan mengacu pada pengalaman atau pengetahuan anak sebelumnya;
- 14) *co-participating*: guru memulai mengerjakan atau membantu bersama dengan anak;

- 15) *contextualization*: melakukan pendekatan terhadap materi baru dengan membuat permisalan yang mudah untuk menghubungkan materi yang sedang didapat;
- 16) *de-cintextualization*: menjauhkan konsep dari konteks saat ini.

4. Model Pembelajaran TSTS berbantu *Scaffolding*

Langkah-langkah model pembelajaran TSTS berbantu *Scaffolding* sebagai berikut (Subiyakto et al., 2020).

- a. Awal pembelajaran guru menjelaskan terlebih dahulu secara singkat materi yang akan dibahas.
- b. Guru membentuk beberapa kelompok yang berjumlah 4-5 peserta didik.
- c. Guru memberikan lembar tugas kemasing-masing kelompok untuk didiskusikan bersama, selama berdiskusi guru memberi bantuan berupa pertanyaan ataupun pernyataan (teknik *Scaffolding*).
- d. Setelah berdiskusi dua peserta didik pada masing-masing kelompok diminta untuk meninggalkan kelompoknya dan bertamu kekelompok lainnya.
- e. Dua peserta didik yang masing berada dikelompok tetap tinggal untuk menjelaskan hasil diskusinya kepada tamu yang berkunjung.

- f. Setelah selesai, semua peserta didik yang bertamu dimohon undur diri untuk kembali kekelompok masing-masing dan melaporkan hasil yang telah mereka dapatkan.
- g. Setiap kelompok membandingkan hasil pekerjaan mereka semua.
- h. Guru berkeliling kesetiap kelompok untuk memastikan bahwa setiap kelompok telah menguasai bahan pelajaran mereka dengan menggunakan teknik *Scaffolding*.
- i. Setelah tugas terselesaikan setiap kelompok mengumpulkan hasil pengerjaan mereka, kemudian peserta didik diberikan kuis secara individu.

5. Pemahaman Konsep

Arti pemahaman berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia berasal dari kata paham yang artinya benar, seorang dapat dikatakan paham jika orang tersebut dapat menjelaskan dengan benar. Menurut Yolanda (2020) pemahaman merupakan kemampuan seseorang untuk memahami atau mengingat hal-hal yang sebelumnya diingat. Konsep adalah representasi intelektual yang abstrak di mana seseorang mampu mengelompokkan atau mengklasifikasikan objek atau peristiwa sebagai contoh

atau bukan contoh yang berasal dari ide itu (Arnidha, 2017).

Menurut Kilpatrick (2001) pemahaman konsep merupakan kemampuan memahami ide-ide matematika secara menyeluruh dan fungsional. Menurut Shadiq (2009) pemahaman konsep merupakan proses mengidentifikasi, menyatakan kembali konsep, mengklasifikasikan, memberi contoh atau tidak memberi contoh pada suatu objek soal, dan mengubah soal analisis menjadi model matematika. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan penguasaan matematika baik dalam memahami ide-ide matematika, menyatakan kembali sebuah konsep, mengklasifikasikan, memberi contoh ataupun bukan contoh suatu objek persoalan, dan menganalisa suatu permasalahan matematika secara luwes serta akurat.

Indikator pemahaman konsep menurut permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 sebagai berikut.

- a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- b. Mengklasifikasikan objek sesuai dengan persyaratan dalam konsep tersebut.
- c. Mengidentifikasi sifat dari operasi atau konsep;

- d. Menerapkan konsep secara logis.
- e. Menyajikan sebuah konsep dalam berbagai bentuk representasi.
- f. Mengaitkan berbagai konsep matematika maupun dengan diluar matematika.
- g. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup sebuah konsep.

Indikator pemahaman konsep menurut Kilpatrick yang dikutip dalam (Lestari dan Yudhanegara, 2015) sebagai berikut.

- a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- b. Mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan syarat yang membentuk konsep tersebut.
- c. Menerapkan konsep secara algoritma.
- d. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari.
- e. Menghubungkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.
- f. Kemampuan menjelaskan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi.

6. Matriks

Kompetensi Dasar:

3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian serta transpose.

3.4 Menganalisis sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 .

4.3 Menjelaskan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya.

4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3 .

Indikator:

3.3.1 Menjelaskan pengertian matriks

3.3.2 Menjelaskan matriks kolom dan matriks baris, matriks nol, matriks persegi, matriks diagonal, matriks skalar, matriks identitas dan matriks transpose.

3.3.3 Menjelaskan kesamaan dua matriks

3.3.4 Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan dan pengurangan matriks

3.3.5 Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi perkalian skalar dan perkalian matriks

4.3.1 Menjelaskan determinan dan invers matriks persegi ordo 2×2

4.3.2 Menyelesaikan persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$

4.3.3 Menjelaskan determinan dan invers matriks persegi ordo 3×3

4.4.1 Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

B. Kajian Pustaka

Pertama, artikel dari Jurnal Pendidikan Matematika oleh Yusuf et al., (2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran tipe TSTS berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematis. Peserta didik yang mendapatkan pembelajaran menggunakan TSTS pemahaman konsepnya lebih baik daripada peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional. Persamaan dari penelitian ini adalah sama-sama menggunakan model TSTS untuk meningkatkan pemahaman konsep. Bedanya peneliti menggunakan model TSTS berbantu teknik *Scaffolding* terhadap pemahaman konsep matematika.

Kedua, artikel dari *Suska Journal of Mathematics Education* oleh Lestari dan Andriani (2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan

kemampuan pemahaman konsep matematika antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol yaitu secara berturut-turut 80,06 dan 69,09. Persamaan dari penelitian ini adalah sama-sama menggunakan pembelajaran *Scaffolding* untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika. Bedanya peneliti menggunakan *Scaffolding* sebagai bantuan dari model TSTS untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika.

Ketiga, artikel dari Jurnal Edukasi Matematika dan Sains oleh Subiyakto et al., (2020). Hasil dari penelitian ini menunjukkan dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantuan *Scaffolding* dapat meningkatkan komunikasi matematis dan hasil belajar peserta didik yang mana hasil siklus 1 yaitu 47% meningkat menjadi 74% pada siklus 2. Persamaan dari penelitian ini adalah sama-sama menggunakan pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantuan *Scaffolding*. Bedanya peneliti ingin meneliti tentang kemampuan konsep matematikanya.

Keempat, artikel dari Jurnal Statistika Unpam jurnal oleh Sefrinal dan Roza (2021). Hasil dari penelitian dan analisis ini bahwa pemahaman konsep peserta didik yang menggunakan pembelajaran TSTS lebih baik dari pada peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional. Persamaan dari penelitian ini adalah sama-sama model pembelajaran

kooperatif tipe TSTS untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika.

C. Kerangka Berpikir

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Tujuan pembelajaran matematika adalah memiliki kemampuan pemahaman konsep. Kebanyakan dari mereka menganggap matematika itu sulit. Hal ini pula yang terjadi di SMA Al Kamal Sarang khususnya pada kelas XI. Setelah dilakukan wawancara dengan guru matematika kelas XI SMA Al Kamal Sarang diketahui bahwa pemahaman konsepnya masih kurang optimal. Kurang optimalnya pemahaman konsep dikarenakan saat proses pembelajaran masih didominasi oleh aktifitas guru.

Penggunaan metode yang masih menggunakan pembelajaran konvensional dimana pembelajaran masih didominasi oleh aktivitas guru, sehingga peserta didik tidak memiliki antusias dan keaktifan dalam proses pembelajaran, misalnya saja hari ini peserta didik telah paham konsep yang diajarkan namun beberapa hari kemudian peserta didik lupa dengan konsep yang telah diajarkan. Peserta didik juga belum dapat mengidentifikasi mana yang contoh dan bukan contoh, serta masih kebingungan ketika menyelesaikan masalah kontekstual. Peserta didik belum mampu menyajikan konsep

dalam bentuk representasi matematis, misal ada sebuah soal menghitung tiang bendera, mereka masih kebingungan langkah awal yang harus mereka kerjakan.

Kurangnya aktivitas peserta didik ketika pembelajaran dikarenakan model pembelajaran yang digunakan kurang tepat. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah model pembelajaran kooperatif. Beberapa model pembelajaran kooperatif yang dapat digunakan salah satunya adalah TSTS.

Model pembelajaran TSTS adalah pembelajaran secara berkelompok yang terdiri dari 4-5 kelompok. Peserta didik diharuskan untuk berdiskusi secara kelompok untuk menyelesaikan masalah mengenai konsep pembelajaran atau ide-ide matematis dan juga klasifikasinya (Sefrinal dan Roza 2021). Selain berdiskusi dengan kelompoknya sendiri, juga berdiskusi dengan kelompok lain, sehingga peserta didik mendapatkan informasi yang banyak. Peserta didik yang menerima tamu menjelaskan kembali hasil pengerjaan diskusinya, sehingga peserta didik mampu menyatakan ulang konsep baik secara lisan maupun tulisan serta mengkategorikannya berdasarkan objek, dan memberikan contoh dan bukan contoh (Yusuf, 2020). Guru juga dapat menerapkan teknik *Scaffolding*. Teknik *Scaffolding* dapat membantu peserta didik dengan memberikan pertanyaan

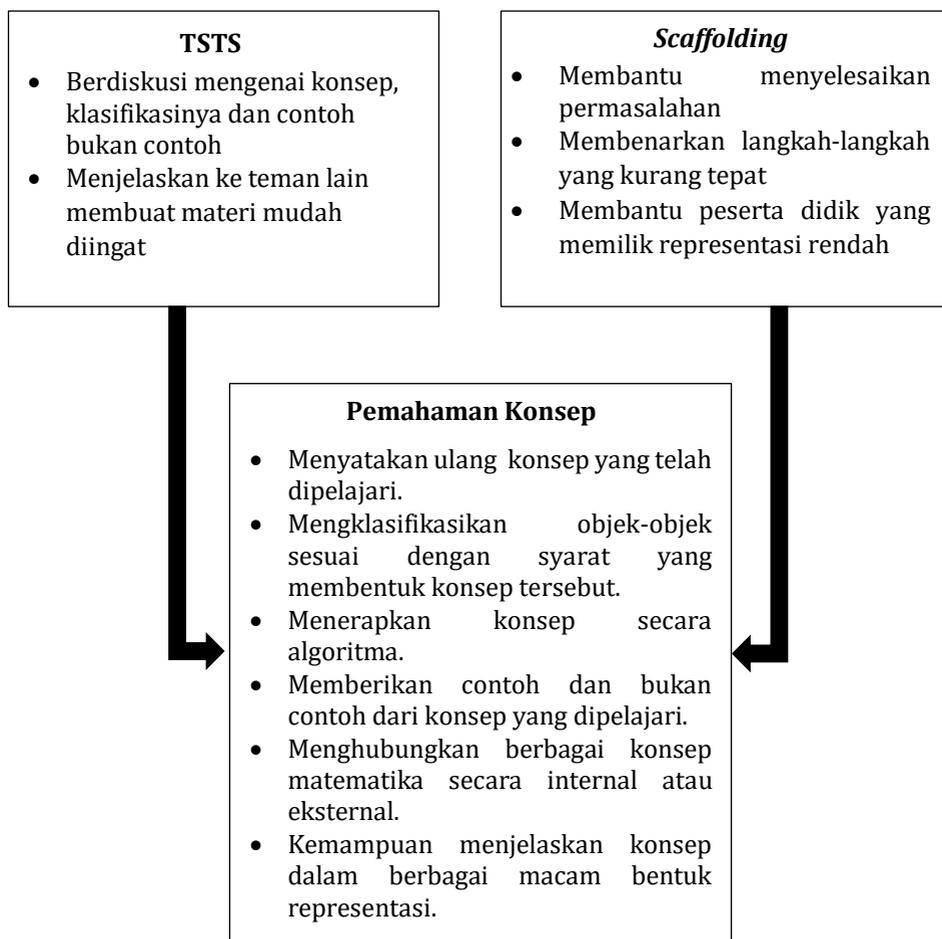
ataupun pernyataan untuk mendorong peserta didik berfikir lebih. *Scaffolding* merupakan teknik yang digunakan untuk membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan, bantuan tersebut bisa berupa petunjuk, dorongan, memberikan contoh, dan tindakan lainnya untuk memeriksa kekeliruan (Muti'ah et al, 2019; Supiarmo et al., 2021). *Scaffolding* juga dapat membantu peserta didik yang memiliki kemampuan representasi kurang optimal (Mauliza et al., 2021).

Setelah menemukan solusi menggunakan pembelajaran TSTS berbantu teknik *Scaffolding* untuk permasalahan peserta didik kelas XI SMA Al Kamal Sarang. Pembuatan instrument tes yang berupa *posttest*, digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum instrument di berikan ke kelas eksperimen dan kelas kontrol, instrumen diuji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan soal yang digunakan. Setelah validasi instrument, maka soal dapat digunakan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

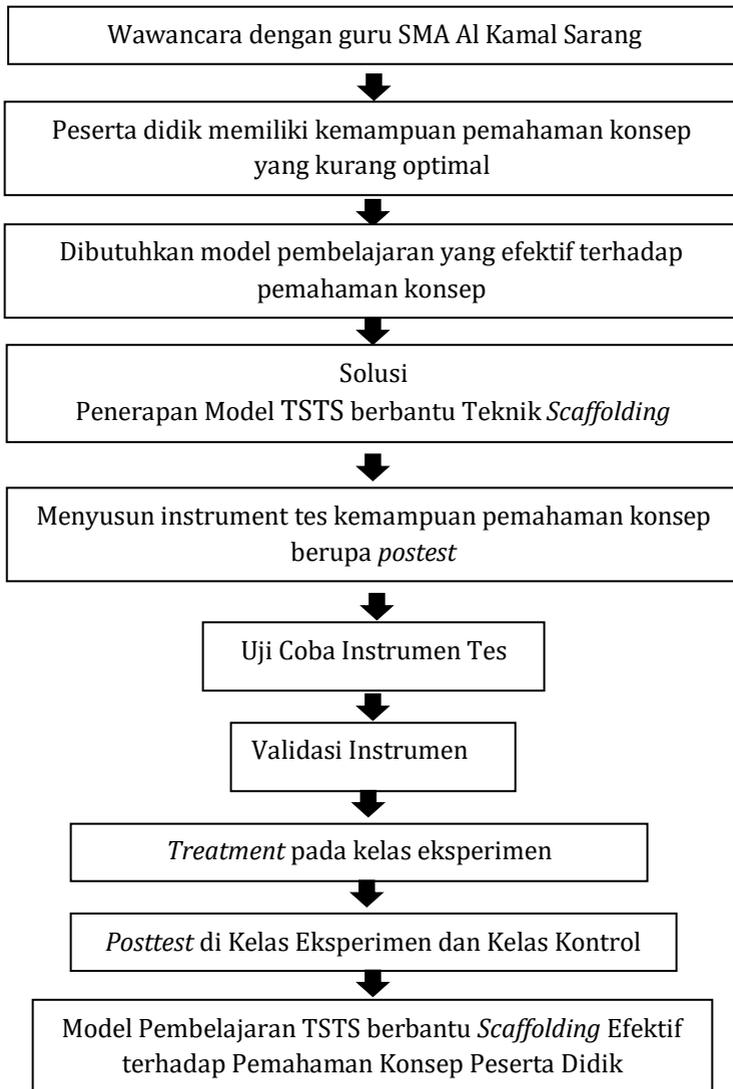
Setelah soal layak digunakan, soal *posttest* diujikan ke kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal *posttest* diujikan setelah kedua kelas mendapatkan perlakuan, untuk kelas eksperimen menggunakan pembelajaran TSTS berbantu *Scaffolding*

sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan uraian di atas memungkinkan bahwa model pembelajaran Kooperatif tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding* efektif terhadap pemahaman konsep matematika kemudian, untuk melihat apakah ada efek terhadap pembelajaran Koopeeratif tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding* terhadap pemahaman konsep matematika dapat dilihat skema alur sebagai berikut.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Kerangka Penelitian

D. Rumusan Hipotesis

Berdasarkan pemaparan di atas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan hipotesis penelitian yaitu model pembelajaran tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika kelas XI SMA Al Kamal Sarang.

Penelitian ini dikatakan efektif jika kemampuan pemahaman konsep kelas yang pembelajarannya menggunakan model TSTS berbantu teknik *Scaffolding* lebih baik daripada kelas yang tidak menggunakan model TSTS berbantu teknik *Scaffolding*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis dari penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan *true experimental* (eksperimen sesungguhnya), ada dua kelas dalam penelitian ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan sampel pada penelitian ini dipilih secara random dari populasi tertentu. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Posttest Only Control Grup Design*. Desain ini membutuhkan dua sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dipilih secara random (R), dengan kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbantu teknik *Scaffolding* dan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Bentuk dari desain ini adalah sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	<i>Posttest</i>
A	X	O
A	C	O

Keterangan:

A : pengambilan sampel secara acak (random)

X : perlakuan/treatment yang diberikan (TSTS berbantu teknik *Scaffolding*)

C : perlakuan konvensional

O : posttest

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Peneliti melakukan penelitian ini pada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023, dengan menggunakan materi Matriks. Tempat penelitian ini dilaksanakan di SMA Al-Kamal Sarang.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Al-Kamal Sarang Tahun Ajaran 2022/2023 yang terdiri dari dua kelas dengan total 40 peserta didik yaitu XI.1 21 peserta didik dan XI.2 19 peserta didik. Pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampling jenuh karena dalam penelitian ini memerlukan dua kelas untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan di SMA Al Kamal Sarang hanya terdapat dua kelas saja, maka pada penelitian ini diambil sampel seluruh peserta didik kelas XI SMA Al-Kamal Sarang Tahun Ajaran 2022/2023

yaitu XI.2 sebagai kelas eksperimen dan XI.1 sebagai kelas kontrol.

D. Definisi Operasional Variabel

Terdapat dua variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas (variabel independen) yang mempengaruhi atau menyebabkan perubahan pada variabel terikat. Terdapat variabel terikat (variabel dependen), yaitu variabel yang terpengaruh.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantu teknik *Scaffolding*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep matematika.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes uraian. Metode tes ini digunakan untuk menilai kemampuan pemahaman konsep matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun tes yang digunakan yaitu tes *posttest*. *Posttest* digunakan untuk memperoleh data kemampuan pemahaman konsep matematika. Sebelum membagikan *posttest*, butir soal terlebih dahulu diuji dengan

menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran.

F. Analisis Uji Instrumen Penelitian

Analisis ini digunakan untuk mengukur kemampuan instrument dalam memahami konsep yang digunakan dalam penelitian ini. Analisisnya sebagai berikut.

1. Uji Validitas

Validitas digunakan untuk melihat kualitas tes dalam hubungannya dengan pengukuran yang seharusnya diukur. Rumus yang digunakan adalah korelasi *product moment*. Teknik ini diusulkan oleh *Karl Person* yang mana digunakan untuk mengetahui derajat hubungan antara dua variabel. Rumusnya sebagai berikut (Wulansari, 2016).

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

Keterangan:

r_{xy} : nilai koefisien korelasi product moment

n : banyaknya subjek uji coba

x : skor variabel (jawaban responden)

y : skor total variabel (jawaban responden)

Keputusan:

Setiap soal dikatakan valid apabila $r_{xy} \geq r_{tabel}$

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menentukan seberapa konsisten pengukuran tersebut. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *alpha cronbach*. Teknik ini dapat digunakan untuk menentuka suatu penelitian reabel atau tidak. Rumusnya sebagai berikut (Siregar, 2017).

- a. Menentukan nilai varians tiap butir soal

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

- b. Mencari nilai varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

- c. Mencari Reliabilitas instrumen

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

- n : jumlah sampel
 x_i : jawaban setiap soal
 $\sum x$: total jawaban setiap soal
 σ_t^2 : varians total
 $\sum \sigma_b^2$: jumlah varians butir
 k : jumlah pertanyaan setiap soal

r_{11} : koefisien reliabilitas instrument

Kriteria instrument reliabilitas sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Tabel 3.2 Kriteria Instrumen Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat rendah

3. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran suatu soal digunakan untuk mengukur tingkat kesulitan soal. Tingkat kesulitan suatu soal relatif berimbang maka dapat dikatakan soal yang baik. Menentukan kesukaran suatu soal dapat menggunakan rumus (Arifin, 2017).

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

Kriteria yang digunakan pada tingkat kesukaran soal (Arifin, 2017).

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran Butir Soal	Interpretasi indeks kesukaran
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

Soal memiliki tingkat kesukaran yang baik apabila tingkat kesukarannya seimbang. Perhitungannya sebagai berikut (Arifin, 2017).

1. Soal sukar 25%, soal sedang 50%, soal mudah 25%, atau
2. Soal sukar 20%, soal sedang 60%, soal mudah 20%, atau
3. Soal sukar 15%, soal sedang 70%, soal mudah 15%.

4. Daya Pembeda

Teknik ini untuk mengetahui daya beda pada setiap soalnya. Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan peserta didik yang sudah menguasai materi dan yang belum. Rumus menghitung daya beda soal sebagai berikut (Arifin, 2017):

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

S_A : jumlah skor atas pada soal yang dibuat

S_B : jumlah skor bawah pada soal yang dibuat

I_A : jumlah skor maksimal kelompok atas pada soal yang dibuat

Kriteria yang digunakan untuk daya pembeda sebagai berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$DP \geq 0,40$	Sangat Baik
$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Cukup
$DP \geq 0,19$	Kurang Baik

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Uji Prasyarat

Pengujian prasyarat analisis dilakukan apabila peneliti menggunakan analisis parametrik, maka harus dilakukan pengujian prasyarat analisis terhadap asumsi-asumsinya seperti uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan berdistribusi normal atau tidak.

Uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *lilliefors*, karena sampel pada penelitian ini kurang dari 50 (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Hipotesis yang digunakan yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah pengujian hipotesis diatas, menurut adalah sebagai berikut (Sudjana, 2005).

- 1) Pengamatan $x_1, x_2, x_3 \dots, x_n$ diubah menjadi bilangan baku $z_1, z_2, z_3 \dots, z_n$ menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} adalah nilai rata-rata dan s adalah standar deviasi sampel)
- 2) Masing-masing bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, selanjutnya hitung $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
- 3) Kemudian hitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang kurang dari atau sama dengan z_i . Jika dituliskan $S(z_i)$.
Maka $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$
- 4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ lalu tentukan nilai mutlaknya.
- 5) Ambil nilai yang terbesar diantara nilai-nilai mutlak selisih tersebut. Sebutlah nilai terbesar ini sebagai L_0 . Keputusan pengujiannya adalah menerima H_0 apabila $L_0 < L_{tabel}$ dengan taraf nyata 5%.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji perbedaan varians antara dua kelompok atau lebih untuk mengetahui varians yang homogen atau heterogen. Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini (Wulansari, 2016):

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas memiliki varians yang homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas memiliki varians yang tidak homogen)

Mencari varians data masing-masing kelompok dengan rumus (Ismail, 2018):

$$s_i^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

s_i^2 : varians

X_i : data ke-i

\bar{X} : rata-rata

n : banyaknya data

Statistik uji:

$$F_{hitung} = \frac{s_{max}^2}{s_{min}^2}$$

Keterangan:

s_{max}^2 : varians terbesar

s_{min}^2 : varians terkecil

$$F_{tabel} = F_{\alpha(n_{max}; n_{min} - 1)}$$

Keputusan:

Tolak H_0 apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

2. Uji Hipotesis

Setelah semua perlakuan dilakukan kemudian diberikan tes (*posttest*). Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah hasilnya sesuai dengan hipotesis yang diharapkan. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata ini digunakan untuk mengetahui apakah nilai rata-rata kelas eksperimen setelah diberi perlakuan lebih baik daripada kelas kontrol dalam kemampuan pemahaman konsepnya. Perbedaan rata-rata diuji dengan menggunakan uji t satu pihak yaitu pihak kanan (*Independent Sample Test*). Adapun hipotesis perbedaan rata-rata sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata - rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata - rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol)

a) Jika variannya homogen ($\sigma_1 = \sigma_2$) dapat menggunakan uji perbedaan rata - rata (uji t-test) dengan rumus yang digunakan (Sudjana, 2005).

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

n_1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = jumlah peserta didik kelas kontrol

Keputusan pengujiannya adalah H_0 diterima jika $t < t_{1-\alpha}$, dimana $t_{1-\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$. Untuk nilai t lainnya H_0 ditolak.

- b) Jika variannya tidak homogen ($\sigma_1 \neq \sigma_2$) dapat menggunakan uji perbedaan rata-rata (uji t'-test) dengan rumus yang digunakan adalah (Sudjana, 2005):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata kelas kontrol

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

n_1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = jumlah peserta didik kelas kontrol

Keputusan tolak H_0 jika

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

H_1 diterima apabila terjadi sebaliknya, dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$, $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$, $t_1 = t_{(1-\alpha), (n_1-1)}$, dan $t_2 = t_{(1-\alpha), (n_2-1)}$.

Peluang penggunaan daftar distribusi t adalah $(1 - \alpha)$ dan dk masing-masing $(n_1 - 1)$ dan $(n_2 - 1)$.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Pengambilan data pada penelitian ini dengan menggunakan tes. Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep peserta didik, setelah diberi *treatment* untuk kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbantu teknik *Scaffolding* dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional, kedua kelas diberi soal *posttest*.

Soal *posttest* sebelum digunakan di kelas eksperimen dan kelas kontrol, soal diuji cobakan terlebih dahulu di kelas XII pada tanggal 28 September 2022. Setelah data diperoleh kemudian soal dihitung dengan menggunakan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda untuk menentukan apakah soal dapat digunakan untuk penelitian.

Soal *posttest* diberikan pada tanggal 25-27 Oktober 2022 setelah diberikan *treatment*, data hasil *posttest* dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep peserta didik setelah diberikan *treatment* untuk kelas eksperimen dengan pembelajaran TSTS berbantuan *Scaffolding* dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan sebagai tolak

ukur untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

B. Analisis Data

1. Analisis Uji Coba Instrumen

Analisis ini digunakan untuk menilai kelayakan instrumen pemahaman konsep, sebelum didistribusikan ke kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tujuannya untuk mengetahui validitas soal, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal. Uji coba ini dilakukan di kelas yang sebelumnya sudah mendapatkan materi matriks yaitu kelas XII-1 SMA Al-Kamal Sarang.

a. Analisis Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur apakah tiap-tiap butir soal yang digunakan valid atau tidak valid. Soal yang sudah terbukti valid digunakan untuk penelitian, sedangkan soal yang tidak valid dibuang karena tidak dapat mengukur kemampuan peserta didik.

Peneliti pada penelitian ini menggunakan 8 soal uraian *posttest*, dengan jumlah peserta didik uji coba *posttest* $n = 23$, dengan taraf signifikan 5% diperoleh r_{tabel} soal 0,413. Uji soal *posttest* dikatakan valid apabila $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$. Rincian perhitungan r_{hitung} dan r_{tabel} selengkapnya

dapat dilihat pada lampiran 2 dan 3. Uji validitas soal *posttets* didapatkan hasil berikut.

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest* tahap I

No.SoaI	r_{hitung}	r_{tabel}	Perbandingan	Ket.
1	0,522676	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
2	0,726164	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
3	0,278177	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
4	0,732926	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5	0,657891	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
6	0,249922	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Tidak Valid
7	0,693281	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
8	0,623921	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Berdasarkan analisis uji soal *posttest* menghasilkan 6 soal valid dan 2 soal tidak valid karena masih terdapat soal yang tidak valid maka keenam soal diuji kembali. Rincian perhitungan r_{hitung} dan r_{tabel} selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3. Adapun hasil keenam soal yang dinyatakan valid sebagai berikut.

Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Butir Soal *Posttest* tahap II

No. Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Perbandingan	Ket.
1	0,440433	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
2	0,805493	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
4	0,698697	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5	0,759426	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
7	0,759928	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
8	0,656418	0,413	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Tabel 4.2 didapatkan soal yang valid ada 6 jadi, peneliti menggunakan 6 soal yang valid untuk digunakan penelitian.

b. Analisis Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tersebut tetap konsisten. Teknik yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *alpha cronbach*. Teknik ini dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu penelitian reabel atau tidak. Kriteria instrument reliabilitas sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Tabel 4.3 Kriteria Instrument Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat rendah

Rincian perhitungan r soal posttest dapat dilihat pada lampiran 4.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai uji coba reliabilitas *posttest* $r = 0,780727$. Instrumen *posttest* dapat dikatakan reliabel tinggi karena $0,70 \leq 0,780727 < 0,90$.

c. Analisis Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal digunakan untuk mengukur seberapa besar derajat kesukaran suatu soal dengan kriteria mudah, sedang, sukar. Adapun kriteria tingkat kesukaran soal sebagai berikut.

Tabel 4.4 Indeks Tingkat Kesukaran Instrumen

Indeks Kesukaran	Keterangan
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Hasil uji tingkat kesukaran soal *posttest* didapatkan hasil sebagai berikut. Perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal *Posttest*

Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,652174	Sedang
2	0,6	Sedang
4	0,710145	Mudah
5	0,5	Sedang
7	0,434783	Sedang
8	0,275362	Sukar

Perhitungan Tabel 4.5 didapatkan bahwa terdapat soal dengan kriteria mudah 1 soal (16,67%), sedang 4 soal (66,67%) dan sukar 1 soal (66,67%). Berdasarkan hasil klasifikasi tingkat kesukaran soal tersebut, soal tidak sesuai dengan perhitungan proporsi tingkat kesukaran

soal (Arifin, 2017). Namun dengan keterbatasan peneliti, peneliti menggunakan soal dengan klasifikasi hasil uji tingkat kesukaran soal pada data Tabel 4.5 dalam pelaksanaan penelitian.

d. Analisis Uji Daya Beda

Uji daya beda digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep peserta didik memiliki kemampuan pemahaman konsep yang tinggi atau rendah. Adapun kriteria daya beda sebagai berikut.

Tabel 4.6 Indeks Daya Beda Instrumen

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$DP \geq 0,40$	Sangat Baik
$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Cukup
$DP \geq 0,19$	Kurang Baik

Hasil uji tingkat kesukaran soal *posttest* didapatkan hasil sebagai berikut. Perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Daya Beda Butir Soal *Posttest*

Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,545455	Sangat Baik
2	0,218182	Cukup
4	0,484848	Sangat Baik
5	0,545455	Sangat Baik
7	0,545455	Sangat Baik
8	0,212121	Cukup

Berdasarkan Tabel 4.7 terdapat 2 butir soal yang memiliki kriteri daya pembeda cukup dan 4 butir soal dengan

kriteria daya beda sangat baik, karena tidak ada soal yang berkriteria kurang baik sehingga keenam soal dapat digunakan.

Berdasarkan hasil analisis uji coba validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda yang telah dicantumkan, maka dapat disimpulkan bahwa butir soal *posttest* dapat digunakan untuk penelitian.

2. Uji Prasyarat

Pengujian prasyarat analisis dilakukan apabila peneliti menggunakan analisis parametrik, maka harus dilakukan pengujian prasyarat analisis terhadap asumsi-asumsinya seperti uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan berdistribusi normal atau tidak.

Uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji lilliefors karena sampel yang digunakan kurang dari 50 (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Hipotesis yang digunakan yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima apabila $L_0 < L_{tabel}$ dengan taraf nyata 5%. Rincian perhitungan

selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20 dan 21. Hasil perhitungannya sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap Akhir

Kelas	Rata-rata	L_0	L_{tabel}	Ket.
Eksperimen	75,32895	0,146302	0,195	Normal
Kontrol	66,66667	0,152861	0,190	Normal

Berdasarkan tabel 4.8 diketahui bahwa $L_{hitung} < L_{daftar}$ maka H_0 diterima yang artinya untuk analisis tahap awal kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji perbedaan varian antara dua kelompok atau lebih untuk mengetahui varian yang homogen atau heterogen. Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas memiliki varian yang homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas memiliki varian yang tidak homogen)

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, selanjutnya menentukan F_{tabel} dengan $dk = k - 1$ dan $\alpha = 5\%$. Rincian perhitungan

selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22. Hasil perhitungannya sebagai berikut.

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap Akhir

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	229	208
n	19	21
\bar{X}	12,05263	9,904762
Varian (S^2)	4,608187135	2,590476
Standar Deviasi(S)	2,146668846	1,609496

Nilai $\alpha = 5\%$ dengan dk pembilang $19 - 1 = 18$ dan dk penyebut $21 - 1 = 20$ diperoleh $F_{tabel} = 2,12$, karena $F_{hitung}(1,778896) \leq F_{tabel}(2,12)$ maka kesimpulannya kedua kelas tersebut memiliki varians yang homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji perbedaan dua rata-rata ini digunakan untuk mengetahui apakah nilai rata-rata kelas eksperimen setelah diberi perlakuan lebih baik daripada kelas kontrol dalam kemampuan pemahaman konsepnya. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol)

Hasil perhitungan analisis akhir perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23. Adapun hasil perhitungannya sebagai berikut.

Tabel 4.10 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap Akhir

Kelas	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	229	208
n	19	21
\bar{X}	12,05263	9,904762
Varian (S ²)	4,608187135	2,590476
Standar Deviasi(S)	2,146668846	1,609496

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

t

$$= \frac{12,05263 - 9,904762}{\sqrt{\frac{(19 - 1)4,608187 + (21 - 1)2,590476}{19 + 21 - 2} \left(\frac{1}{19} + \frac{1}{21} \right)}}$$

$$t = \frac{2,147868}{1,883144712}$$

$$t = 3,602307$$

Taraf signifikan 5% dan dk = 19 + 21 - 2 = 38 dan peluang $(1 - \alpha)$, diperoleh $t_{1-0,5} = t_{0,95}$ didapatkan $t_{tabel}(1,68)$,

karena $t_{hitung}(3,602307) > t_{tabel}(1,68)$, maka H_0 ditolak yang artinya rata-rata kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat diperoleh hasil bahwa pemahaman konsep kelas yang diberi *treatment* berupa model pembelajaran TSTS berbantu teknik *Scaffolding* lebih baik daripada kelas menggunakan pembelajaran konvensional. Perbedaan perlakuan antara kedua kelas, dimana kelas yang diberikan *treatment* telah dapat mencapai target belajar, sedangkan kelas yang tidak diberikan *treatment* belum mencapai target belajar.

Model TSTS efektif terhadap pemahaman konsep peserta didik. Terbukti dengan hasil akhir yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep kelas yang diberikan *treatment* lebih baik daripada kelas yang tidak diberi *treatment*. Ketika pembelajaran berlangsung, peserta didik diberi kesempatan untuk aktif selama proses pembelajaran yaitu peserta didik dibentuk kelompok yang berjumlah 4-5 anggota. Peserta didik diharuskan berdiskusi untuk menyelesaikan lembar kegiatan peserta didik mengenai konsep, ide-ide matematis, pengelompokkan dan beberapa contoh dan bukan contoh, karena dengan berdiskusi mereka dapat saling membantu

sehingga lebih mudah dalam menyelesaikan. Pendapat dari Harefa et al., (2022) menyatakan belajar dengan berdiskusi lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit. Selain berdiskusi dengan kelompok sendiri, peserta didik juga diberi kesempatan untuk berdiskusi dengan kelompok lain. Selama berdiskusi dengan kelompok lain disini mereka saling bertukar informasi agar peserta didik mendapatkan pemahaman lebih. Pendapat Sefrinal dan Roza (2021) menyatakan peserta didik dapat memahami konsep atau ide-ide yang diperoleh dari kelompok sendiri ataupun dari kelompok lain. Karena peserta didik yang bertamu mendapatkan informasi yang lebih banyak, selain itu sebagai penerima tamu menjelaskan kembali hasil kerja kelompoknya. Setiap peserta didik yang berkunjung kembali kekelompok masing-masing untuk melaporkan hasil informasi yang didapat dari kelompok lain, hal ini membuat peserta didik mudah mengingat apa yang telah mereka dapatkan. Menurut Johari et al., (2019) berdiskusi dengan kelompok lain untuk mendapat informasi dan menjelaskan kembali hasil diskusinya dapat membuat peserta didik berani dalam mengungkapkan pendapatnya sehingga pemahaman konsep benar-benar dipahami dan melekat lama pada diri peserta didik. Menurut teori Vygotsky *cooperation* (kerja sama) yang dijadikan dasar

belajar, Vygotsky percaya mendapatkan pengalaman dari orang lain yang seumuran maupun lebih tua dapat meningkatkan perkembangan yang lebih baik.

Selama pelaksanaan model pembelajaran TSTS peserta didik juga diberikan bantuan oleh guru berupa teknik *Scaffolding*, pada proses ini guru memberikan sebuah pertanyaan ataupun pernyataan untuk membantu peserta didik jika ada permasalahan yang tidak bisa diselesaikan ketika berdiskusi. Bantuan teknik ini menjadikan peserta didik lebih paham terhadap permasalahan yang diberikan. Menurut Pratama dan Siregar (2021) teknik *Scaffolding* dapat membantu peserta didik dengan memberikan pertanyaan ataupun pernyataan untuk mendorong peserta didik berfikir lebih, selain itu dengan bantuan teknik *Scaffolding* guru dapat memberi bantuan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan representasi kurang baik. Menurut Mauliza et al, (2021) dengan menggunakan teknik *Scaffolding* dapat membimbing dan memberi bantuan serta arahan kepada peserta didik yang memiliki kemampuan representasi kurang optimal. Bantuan ini untuk memastikan bahwa peserta didik sudah benar-benar memahami apa yang sedang mereka pelajari. Sesuai dengan teori Vygotsky (*cognitive apprenticeship*) yaitu proses pembelajaran dimana peserta

didik belajar tahap demi tahap dengan bantuan orang yang lebih ahli, dalam artian orang dewasa, orang yang lebih tua yang menguasai permasalahannya.

Melalui model pembelajaran kooperatif tipe TSTS berbantu *Scaffolding* mendorong peserta didik untuk aktif dalam berdiskusi, serta mendapatkan bantuan dari guru jika masih terdapat kekeliruan. Kesimpulan penelitian ini adalah melalui model pembelajaran TSTS berbantu *Scaffolding* efektif terhadap pemahaman konsep matematika.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian telah dilakukan dan diupayakan secara maksimal, maka tidak mungkin tanda adanya kekurangan. Berikut beberapa keterbatasan dalam penelitian.

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini hanya dilakukan di SMA Al Kamal Sarang tahun ajaran 2022/2023 dimana jumlah populasi yang sedikit sehingga semua populasi kelas XI dijadikan sebagai sampel. Adanya keterbatasan tempat dengan jumlah populasi yang lebih banyak memungkinkan memperoleh hasil yang berbeda.

2. Keterbatasan Variabel Penelitian

Penelitian hanya dibatasi menggunakan variabel tertentu yaitu pemahaman konsep. Memungkinkan dengan

menggunakan model TSTS berbantu *Scaffolding* efektif terhadap kemampuan yang lainnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat diperoleh hasil bahwa pemahaman konsep kelas yang menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) berbantu teknik *Scaffolding* lebih baik daripada kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Kesimpulan dari penelitian ini adalah model pembelajaran TSTS berbantu *Scaffolding* efektif terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA Al Kamal Sarang.

Hasil penelitian ini linier dengan beberapa teori dan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa model pembelajaran TSTS berbantu teknik *Scaffolding* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika, karena dalam pembelajaran TSTS berbantu teknik *Scaffolding* peserta didik diharuskan berdiskusi dalam kelompok dan mendapatkan bantuan dalam menyelesaikan permasalahan.

B. Saran

Berikut terdapat beberapa saran dari peneliti setelah melakukan penelitian.

1. Menelaah lebih banyak lagi sumber dari berbagai jurnal, penelitian serupa dan buku yang relevan dengan tema dan bahasan yang sama dalam penelitian.

2. Menjunjung tinggi objektivitas, rasa percaya diri dan inovatif agar tercipta karya yang lebih berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2017). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Anggraeni, N. E. (2019). Strategi Pembelajaran dengan Model Pendekatan pada Peserta Didik agar Tercapainya tujuan Pendidikan di Era Globalisasi. *ScienceEdu*, 2(1), 72-79.
- Arnidha, Y. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar dalam Penyelesaian Bangun Datar. *Jpgmi*, 3(1), 53-61.
- Avana, N. (2018). Pengaruh Pembelajaran Aktif Tipe *Giving Question And Getting Answer* Terhadap Pemahaman Konsep Mahapeserta didik Pada Pembelajaran Statistik. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 1(1).
- Budiyanto A. K. (2016). *Sintaks 45 Metode Pembelajaran dalam Student Centered Learning (SCL)*. Malang: UMM Press.
- Cahani, K., & Efendi, K. N. S. (2019). *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Peserta didik SMP Kelas IX Pada Materi Bangun Datar Segiempat*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika.
- Dewi, L., & Fauziati, E. (2021). Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar dalam Pandangan Teori Konstruktivisme Vygotsky. *Jurnal Papeda*, 3(2), 163-174.
- Fakhrurrazi, F. (2018). Hakikat Pembelajaran Yang Efektif. *At-Tafkir*, 11(1), 85-99.
- Fitriani, I., Armis, & Saragih, S. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Himpunan Untuk Peserta didik Kelas VII SMP/MTs. *Jurnal Online Mahapeserta didik Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*. 4(1), 1-9.
- Harefa, D., et al. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Belajar Peserta didik. *Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal* 8(1), 325-332.
- Hidayah, A. A. F., Robiah, A. A., & Prima, A. R. M. (2020). Efektivitas

- Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 21(2), 53-56.
- Johari, I., Harianja, M., & Pujiastuti, E. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Peserta didik Kelas X MIPA 6 SMAN 6 Semarang Tahun Pelajaran 2018/2019. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 384-388.
- Kholidah, I. R. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Peserta didik Kelas V dalam Menyelesaikan Soal di SD Negeri Gunturan Pandak Bantul Tahun Ajaran 2016/2017. *Trihayu: Jurnal Pendidikan*, 4(3), 428-431.
- Kilpatrick, J., et al. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kusmaryono, I., Ubaidah, N., & Rusdiantoro, A. (2020). Strategi *Scaffolding* Pada Pembelajaran Matematika. Semarang: Unissula Press.
- Lestari, I. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dengan Memanfaatkan Geogebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 26-36.
- Lestari, K.E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Lestari, S. I., & Andriani, L. (2019). Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran *Scaffolding* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta didik Madrasah Tsanawiyah Al-Hidayah Singingi Hilir Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta didik. *Suska Journal of Mathematics Education* 5(1), 68-76.
- Lie, A. (2002). *Cooperative Learning*. Jakarta: Grasindo.
- Masnia, F., Amir, Z., & MZ. (2019). Pengaruh Penerapan Model *Scaffolding* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis *Self Efficacy* Peserta didik SMP. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 2(3), 249-256.
- Mauliza, R., Abidin, Z., & Susanti. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik Melalui Penerapan

- Strategi *Scaffolding*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 99-116.
- Mawarni, D., & Amalita, N. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Assisted Individualization* (TAI) Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas VII SMPN 13 Padang. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 8(3), 77-82.
- Mayangsari, S. N., & Mahardhika, L. T. (2018). *Scaffolding* Pada Penyelesaian Soal Non Rutin *Telescopic*. *Jurnal Ilmiah Edutic*, 4(2), 44-52.
- Muti'ah, U., Waluya, B., & Mulyono. (2019). Membangun Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis dengan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dengan Strategi *Scaffolding*. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2(1), 888-893.
- Pratama, R. A., & Siregar, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Scaffolding* Untuk Melatih Pemahaman Konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 84-97.
- Putra, I. B. P., et al. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Pemahaman Konsep Ipa Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 1(2), 80-90.
- Rahayu, P., Warli, & Cintamulya, I. (2020). Teknik *Scaffolding* dalam Meningkatkan Kemampuan Membuktikan Pernyataan Pada Mahapeserta didik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 231-239
- Rizal, M., et al. (2019). *Analisis Validitas dan Reliabilitas Soal Hots Matematika Untuk Peserta didik Sekolah Menengah Kejuruan Kelas X*. SENPIKA II (Seminar Nasional Pendidikan Matematika). Banjarmasin, 12 Oktober 2019.
- Sefrinal, & Roza, M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta didik pada Materi Perbandingan Kelas VII SMP. *Jurnal Sainika Unpam: Jurnal*

- Sains Dan Matematika Unpam*, 3(2), 111-121.
- Shadiq, F. (2009). *Kemahiran Mateamtika*, 1-23.
- Siregar, S. (2017). *Metode Pemilihan Kuantitatif: dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual SPSS*. Jakarta: Kencana.
- Subiyakto, A., et al. (2020). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta didik Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbantuan Teknik *Scaffolding*. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 8(1), 7-17
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Suhirman. (2018). *Konsep dan Implementasi Penelitian Pembelajaran Kooperatif*. Samudra Biru.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supiarmo, M. G., Mardhiyatirrahmah, L., & Turmudi. (2021). Pemberian *Scaffolding* untuk Memperbaiki Proses Berpikir Komputasional Peserta didik dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 368-382.
- Susanto, A. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Wulansari. (2016). *Aplikasi Statistika Parametrik dalam Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Felicha.
- Yolanda, D. D. (2020). Pemahaman Konsep Matematika dengan Metode Discovery. Guepedia.
- Yusuf, V. H., et al. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 8-18.
- Zaenab. (2021). *Pembelajaran Kimia dengan Model TSTS*. YLGI.
- Zurek, A., et al. (2014). *Scaffolding as a Tool for Environmental Education in Early Childhood*. *International Journal of Early Childhood Enviromental Education*, 2(1), 27-57.

Lampiran 1

Daftar Nama Peserta Didik Kelas Uji Coba

No	Kode	Nama
1	UC-01	Ahmad Syafi'I Anam
2	UC-02	Ahmad Zakaria
3	UC-03	Awang Suroko
4	UC-04	Devi Oktaviani
5	UC-05	Dwi Prasetyo
6	UC-06	Fitri Zulaikhah
7	UC-07	Heris Stia Tuti
8	UC-08	Ismatul Muhasonah
9	UC-09	Laila Intan
10	UC-10	Lailatul Ulyah
11	UC-11	Mamluatul Fitriyah
12	UC-12	Muhammad Efendi
13	UC-13	Muhammad Rizqi
14	UC-14	Mutmainah
15	UC-15	Nur Hayati
16	UC-16	Nurul Hidayah
17	UC-17	Puput Indra Rahayu
18	UC-18	Ryamzard Ramadan Luky A. B.
19	UC-19	Sandi Saputra
20	UC-20	Selvi Agustina
21	UC-21	Soim
22	UC-22	Siti Mambaul Hikmah
23	UC-23	M. Abdillah Muafa

Lampiran 2

Analisis Uji Instrumen Soal *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Tahap I

No	Nama	No Butir								Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	UC-01	0	1	2	1	0	2	0	0	6
2	UC-02	1	5	2	3	2	2	2	1	18
3	UC-03	0	3	0	1	1	0	0	0	5
4	UC-04	0	3	0	3	2	2	2	2	14
5	UC-05	0	3	0	1	1	2	0	0	7
6	UC-06	1	3	2	3	1	1	0	2	13
7	UC-07	1	3	2	3	2	0	2	2	15
8	UC-08	0	3	0	1	1	2	2	1	10
9	UC-09	1	3	2	1	1	2	0	1	11
10	UC-10	1	3	2	1	2	2	2	1	14
11	UC-11	1	3	2	3	1	2	0	0	12
12	UC-12	0	3	0	1	1	1	0	0	6
13	UC-13	1	1	2	1	0	1	0	0	6
14	UC-14	1	3	2	3	1	2	0	1	13
15	UC-15	1	5	0	3	2	2	2	2	17
16	UC-16	1	3	2	3	2	2	2	0	15
17	UC-17	0	3	2	3	0	2	0	1	11
18	UC-18	1	1	2	1	0	2	0	1	8
19	UC-19	1	3	2	3	1	1	2	1	14
20	UC-20	1	5	2	3	1	2	2	1	17
21	UC-21	0	3	2	3	0	2	0	1	11
22	UC-22	1	3	0	3	1	2	0	0	10
23	UC-23	1	3	2	1	0	0	2	1	10

Uji Validitas									
r hitung	0,522677	0,726165	0,278177	0,732926	0,657891	0,249922	0,693281	0,623921	
r tabel	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413
keterangan	valid	valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	valid	valid	valid

Reliabilitas	n	6					
	N	23					
	σ_i^2	0,226843	1,043478	0,982987	0,521739	0,982987	0,491493
	$\sum \sigma_i^2$	4,249527					
	σ_t^2	12,16257					
	r11	0,780727					
	Kriteria	Reliabel					
Tingkat	rata-rata	0,652174	3	2,1304348	1	0,869565	0,826087
	Skor Maksimal	1	5	3	2	2	3
	Tingkat Kesukaran	0,652174	0,6	0,7101449	0,5	0,434783	0,2753623
	Keterangan	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar
Daya Beda	\bar{X}_A	0,909091	3,545455	2,818182	1,545455	1,454545	1,181818
	\bar{X}_B	0,363636	2,454545	1,363636	0,454545	0,363636	0,545455
	Skor maksimal	1	5	3	2	2	3
	Daya Beda	0,54545	0,21818	0,48484	0,54545	0,54545	0,21212
	Kriteria	SB	Cukup	SB	SB	SB	Cukup

Lampiran 3

Perhitungan Validitas Instrument Soal Uji Coba *Posttest*

Rumus:

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n xy - \sum_{i=1}^n x \sum_{i=1}^n y}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x^2 - \left(\sum_{i=1}^n x \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y^2 - \left(\sum_{i=1}^n y \right)^2 \right]}}$$

Keterangan:

r_{xy} : nilai koefisien korelasi product moment

n : banyaknya subjek uji coba

x : skor variabel (jawaban responden)

y : skor total variabel (jawaban responden)

Kriteria:

Apabila $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ maka soal valid

Perhitungan:

Berikut ini adalah perhitungan tahap I validitas soal pada butir soal no. 3, untuk soal selanjutnya dihitung dengan cara yang sama.

No	Kode	Butir Soal No.1 (x)	Skor Total (y)	X ²	Y ²	xy
1	UC-01	2	6	4	36	12
2	UC-02	2	18	4	324	36
3	UC-03	0	5	0	25	0
4	UC-04	0	14	0	196	0
5	UC-05	0	7	0	49	0
6	UC-06	2	13	4	169	26

No	Kode	Butir Soal No.1 (x)	Skor Total (y)	X ²	Y ²	xy
7	UC-07	2	15	4	225	30
8	UC-08	0	10	0	100	0
9	UC-09	2	11	4	121	22
10	UC-10	2	14	4	196	28
11	UC-11	2	12	4	144	24
12	UC-12	0	6	0	36	0
13	UC-13	2	6	4	36	12
14	UC-14	2	13	4	169	26
15	UC-15	0	17	0	289	0
16	UC-16	2	15	4	225	30
17	UC-17	2	11	4	121	22
18	UC-18	2	8	4	64	16
19	UC-19	2	14	4	196	28
20	UC-20	2	17	4	289	34
21	UC-21	2	11	4	121	22
22	UC-22	0	10	0	100	0
23	UC-23	2	10	4	100	20
Jumlah		32	263	64	3331	388

$$r_{xy} = \frac{(23 \times 388) - (32 \times 263)}{\sqrt{[(23 \times 64) - 1024][(23 \times 3331) - 69169]}}$$

$$r_{xy} = \frac{8924 - 8416}{\sqrt{448 \times 7444}}$$

$$r_{xy} = \frac{508}{1826,17414} = 0,278177$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan $n = 23$, diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,413$. Karena $r_{xy} < r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa item soal no. 1 tersebut **tidak valid**.

Berdasarkan hasil uji validitas tersebut dinyatakan tidak valid, maka di uji validitas tahap II.

Perhitungan tahap II digunakan untuk menentukan keabsahan soal nomor 1, untuk soal selanjutnya digunakan perhitungan yang sama.

No	Kode	Butir Soal No.1 (x)	Skor Total (y)	X ²	Y ²	xy
1	UC-01	0	2	0	4	0
2	UC-02	1	14	1	196	14
3	UC-03	0	5	0	25	0
4	UC-04	0	12	0	144	0
5	UC-05	0	5	0	25	0
6	UC-06	1	10	1	100	10
7	UC-07	1	13	1	169	13
8	UC-08	0	8	0	64	0
9	UC-09	1	7	1	49	7
10	UC-10	1	10	1	100	10
11	UC-11	1	8	1	64	8
12	UC-12	0	5	0	25	0
13	UC-13	1	3	1	9	3
14	UC-14	1	9	1	81	9
15	UC-15	1	15	1	225	15
16	UC-16	1	11	1	121	11
17	UC-17	0	7	0	49	0

No	Kode	Butir Soal No.1 (x)	Skor Total (y)	X ²	Y ²	xy
18	UC-18	1	4	1	16	4
19	UC-19	1	11	1	121	11
20	UC-20	1	13	1	169	13
21	UC-21	0	7	0	49	0
22	UC-22	1	8	1	64	8
23	UC-23	1	8	1	64	8
Jumlah		15	195	15	1933	144

$$r_{xy} = \frac{(23 \times 144) - (15 \times 195)}{\sqrt{[(23 \times 15) - 225][(23 \times 1933) - 38025]}}$$

$$r_{xy} = \frac{3312 - 2925}{\sqrt{120 \times 6434}}$$

$$r_{xy} = \frac{387}{\sqrt{772080}}$$

$$r_{xy} = \frac{387}{878,680829} = 0,440433$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan n = 23, diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,413$.

Karena $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa item soal no. 1 tersebut **valid**

Lampiran 4

Perhitungan Reliabilitas Instrumen Soal Uji Coba *Posttest*

Rumus:

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

Keterangan:

 r_{11} : Koefisien reliabilitas tes k : Banyaknya item soal $\sum \sigma_i^2$: Jumlah varian skor tiap-tiap item soal σ_t^2 : Varian total

Kriteria:

Koefisien Korelasi	Korelasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat rendah

Tabel pembantu perhitungan reliabilitas:

No	Kode	Butir Soal No.1 (x)	Skor Total (y)	X ²	Y ²	xy
1	UC-01	0	2	0	4	0

No	Kode	Butir Soal No.1 (x)	Skor Total (y)	X ²	Y ²	xy
2	UC-02	1	14	1	196	14
3	UC-03	0	5	0	25	0
4	UC-04	0	12	0	144	0
5	UC-05	0	5	0	25	0
6	UC-06	1	10	1	100	10
7	UC-07	1	13	1	169	13
8	UC-08	0	8	0	64	0
9	UC-09	1	7	1	49	7
10	UC-10	1	10	1	100	10
11	UC-11	1	8	1	64	8
12	UC-12	0	5	0	25	0
13	UC-13	1	3	1	9	3
14	UC-14	1	9	1	81	9
15	UC-15	1	15	1	225	15
16	UC-16	1	11	1	121	11
17	UC-17	0	7	0	49	0
18	UC-18	1	4	1	16	4
19	UC-19	1	11	1	121	11
20	UC-20	1	13	1	169	13
21	UC-21	0	7	0	49	0
22	UC-22	1	8	1	64	8
23	UC-23	1	8	1	64	8
Jumlah		15	195	15	1933	144
k	1	5	3	2	2	3
k-1	0	4	2	1	1	2
n	23					
σ_t^2	0,226843	1,043478	0,982987	0,521739	0,982987	0,491493
$\sum \sigma_b^2$	4,249527					
σ_t^2	12,16257					

No	Kode	Butir Soal No.1 (x)	Skor Total (y)	X ²	Y ²	xy
r hitung		0,780727				

Perhitungan:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_i^2 = \frac{15 - \frac{225}{23}}{23}$$

$$\sigma_i^2 = \frac{5,2173913}{23} = 0,226843$$

Maka:

$$\sum \sigma_b^2 = 0,226843 + 1,043478 + 0,982987 + 0,521739 + 0,491493$$

$$\sum \sigma_b^2 = 4,249527$$

Varian totalnya:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{1933 - \frac{38025}{23}}{23}$$

$$\sigma_t^2 = 12,16257$$

Jadi:

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

$$r_{11} = \left(\frac{6}{5}\right) \left(1 - \frac{4,249527}{12,16257}\right)$$

$$r_{11} = 0,780727$$

karena $0,70 \leq 0,780727 < 0,90$, maka dapat disimpulkan bahwa butir tiap item **reliabel**.

Lampiran 5

Perhitungan Tingkat Kesukaran Instrument Soal Uji Coba
Posttest

Rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

Kriteria:

Indeks Kesukaran	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31–0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Perhitungan:

Perhitungan berikut digunakan untuk menentukan keabsahan soal nomor 1, untuk soal selanjutnya digunakan perhitungan yang sama.

No	Kode	Skor
1	UC-01	0
2	UC-02	1
3	UC-03	0
4	UC-04	0
5	UC-05	0
6	UC-06	1
7	UC-07	1
8	UC-08	0
9	UC-09	1
10	UC-10	1

No	Kode	Skor
11	UC-11	1
12	UC-12	0
13	UC-13	1
14	UC-14	1
15	UC-15	1
16	UC-16	1
17	UC-17	0
18	UC-18	1
19	UC-19	1
20	UC-20	1
21	UC-21	0
22	UC-22	1
23	UC-23	1
rata-rata		0,652174

$$TK = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

$$TK = \frac{0,652174}{1}$$

$$TK = 0,652174$$

Sesuai kriteria, soal no.1 memiliki tingkat kesukaran yang **sedang**.

Lampiran 6

Perhitungan Daya Beda Instrument Soal Uji Coba *Posttest*

Rumus:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

 S_A : jumlah skor atas pada soal yang dibuat S_B : jumlah skor bawah pada soal yang dibuat I_A : jumlah skor maksimal kelompok atas pada soal yang dibuat

Kriteria:

Nilai	Interpretasi Daya Beda
$\geq 0,40$	Sangat Baik
0,30-0,39	Baik
0,20-0,29	Cukup
$\geq 0,19$	Kurang Baik

Perhitungan:

Perhitungan berikut digunakan untuk menentukan keabsahan soal nomor 1, untuk soal selanjutnya digunakan perhitungan yang sama.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-15	1	1	UC-08	0
2	UC-02	1	2	UC-23	1
3	UC-20	1	3	UC-09	1
4	UC-07	1	4	UC-17	0

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
5	UC-04	0	5	UC-21	0
6	UC-16	1	6	UC-05	0
7	UC-19	1	7	UC-03	0
8	UC-06	1	8	UC-12	0
9	UC-10	1	9	UC-18	1
10	UC-14	1	10	UC-13	1
11	UC-11	1	11	UC-01	0
Jumlah		10	Jumlah		4
		0,909091			0,363636

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

$$DP = \frac{10 - 4}{11}$$

$$DP = 0,5454545$$

Sesuai kriteria, soal nomor 1 memiliki tingkat kesukaran yang **sangat baik**

Lampiran 7

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**(KELAS EKSPEERIMEN)****Nama Sekolah: SMA Al Kamal Sarang****Mata Pelajaran : Matematika****Kelas/Semester : XI/Ganjil****Tahun Pelajaran : 2022/2023****Materi : Matriks****Alokasi Waktu : 2 JP x 45 Menit (Pertemuan 1)****A. Kompetensi Inti**

- 3 Memahami ,menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar/KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi/IPK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian scalar, dan perkalian serta transpose.	3.3.1 Menjelaskan pengertian matriks 3.3.2 Menjelaskan matriks-kolom dan matriks baris, matriks nol, matriks persegi, matriks diagonal, matriks scalar, matriks identitas, dan matriks transpose. 3.3.3 Menjelaskan kesamaan dua matriks

C. Tujuan Pembelajaran

Adanya kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian dari matriks
2. Menjelaskan bentuk-bentuk matriks yaitu matriks kolom dan matriks baris, matriks nol, matriks persegi, matriks diagonal, matriks scalar, matriks identitas, dan matriks transpose
3. Menjelaskan kesamaan dua matriks

D. Materi Pembelajaran

A. Pengertian Matriks

Permisalan

Terdapat banyaknya peserta didik SMA Anggrek seperti tabel berikut:

Kelas	Laki-laki	Perempuan
X	32	53
XI	57	77
XII	42	36

Jika pada tabel diatas disusun menjadi matriks akan menjadi:

$$\begin{array}{cc}
 \begin{bmatrix} 32 & 53 \\ 57 & 77 \\ 42 & 36 \end{bmatrix} & \begin{array}{l} \longrightarrow \text{Baris 1} \\ \longrightarrow \text{Baris 2} \\ \longrightarrow \text{Baris 3} \end{array} \\
 \begin{array}{c} \downarrow \\ \downarrow \end{array} & \\
 \text{Kolom 1} & \text{Kolom 2}
 \end{array}$$

Baris matriks adalah susunan bilangan-bilangan yang horizontal atau mendatar dalam matriks, dan kolom matriks adalah susunan bilangan-bilangan yang vertikal atau menurun dalam matriks.

Matriks adalah sekumpulan bilangan yang disusun secara baris dan kolom membentuk pola persegi panjang dan dituliskan d dalam kurung biasa () atau kurung siku [].

B. Notasi Matriks

Sebuah matriks diberi nama dengan huruf besar/kapital, misalnya A, B, C dan lainnya. Sedangkan elemen-elemennya dinotasikan dengan huruf kecil yang sesuai dengan nama matriksnya dan diberi indek ij. Misalnya a_{ij} menotasikan elemen-elemen matriks A. Indeks ij menyatakan posisi elemen matriks, yaitu pada baris I dan kolom j.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Perhatikan matriks A berikut:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

a_{12} artinya elemen matriks yang terletak pada baris ke-1 kolom ke-2 atau $a_{12} = 3$

$a_{12}a_{31}$ artinya elemen matriks yang terletak pada baris ke-3 kolom ke-1 atau $a_{31} = 5$

C. Ordo Matriks

Matriks terdiri dari unsur-unsur yang disusun secara baris dan kolom. Jika banyak baris suatu matriks adalah m dan banyak kolomnya adalah n , maka matriks tersebut berordo atau berukuran $m \times n$.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

Matriks A terdiri dari 3 baris dan 2 kolom, maka matriks A dikatakan berordo 3×2 (dibaca tiga kali dua) dapat dituliskan $A_{3 \times 2}$

$$A = \begin{bmatrix} 8 & 11 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$$

Matriks B terdiri dari 2 baris dan 2 kolom, maka matriks A dikatakan berordo 2×2 (dibaca dua kali dua) dapat dituliskan $B_{2 \times 2}$

D. Jenis-jenis Matriks

Ditinjau dari banyaknya baris dan kolom, suatu matriks dapat diklasifikasikan sebagai berikut

1) Matriks baris adalah matriks terdiri atas satu baris atau matriks berordo $1 \times n$ dengan n adalah anggota bilangan asli dan $n \geq 1$.

$$\text{Contoh : } A = [2 \quad 3 \quad 4]$$

2) Matriks kolom adalah matriks yang terdiri atas satu kolom atau matriks yang berordo $m \times 1$ dengan m adalah anggota bilangan asli dan $m \geq 1$.

$$\text{Contoh : } B = \begin{bmatrix} 8 \\ 9 \\ 0 \end{bmatrix}$$

3) Matriks persegi Contoh :

$A =$ adalah matriks yang banyaknya baris sama dengan banyaknya

$$\text{kolom.} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 9 \\ 0 & 3 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Ditinjau dari elemen-elemen penyusunnya, suatu matriks dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1) **Matriks nol** adalah matriks yang tiap elemennya nol

$$\text{Contoh : } A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

2) **Matriks diagonal** adalah suatu matriks persegi dengan setiap elemen yang tidak terletak pada diagonal utama yaitu nol.

$$\text{Contoh : , } B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

3) **Matriks identitas** adalah matriks diagonal yang semua unsur diagonal utamanya satu, dilambangkan dengan I.

$$\text{Contoh: } A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

4) **Matriks segitiga atas** adalah matriks yang elemen-elemen di bawah diagonal utamanya bernilai nol. Pada matriks segitiga atas, elemen diagonal utama dan elemen di atas diagonal utama tidak boleh semuanya nol. Contoh:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & 9 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

5) **Matriks segitiga bawah** adalah matriks yang elemen-elemen di atas diagonal utamanya bernilai nol. Pada matriks segitiga bawah elemen diagonal utama dan elemen di atas diagonal utama tidak boleh semuanya nol. Contoh:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \\ 2 & 6 & 4 \end{bmatrix}$$

E. Transpose Matriks

Transpose suatu matriks adalah matriks yang diperoleh dengan cara menukar elemen baris menjadi kolom dan sebaliknya. Jika A suatu matriks, transpose matrika A ditulis

$$A^T.$$

Contoh :

Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$, maka transpose matriks

$$A \text{ adalah } A^T = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

F. Kesamaan Dua Matriks

Misalnya $A = (a_{ij})$ dan $B = (b_{ij})$ adalah dua buah matriks yang berordo sama. Matriks A dikatakan sama dengan matriks B jika elemen-elemen yang seletak pada kedua matriks bernilai sama.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Dimana ordo matriks A sama dengan ordo matriks B yaitu 2×2 , serta setiap entry yang seletak pada matriks A dan matriks B mempunyai nilai yang sama, $a_{ij} = b_{ij}$ (untuk semua nilai i dan j).

Contoh:

Tentukan nilai a dan b dari kesamaan berikut.

$$A = \begin{bmatrix} a & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ b & 3 \end{bmatrix}$$

Maka, nilai $a = 1$ dan $b = 2$

E. Model/Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Kooperatif tipe TSTS

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, dan penugasan

F. Media/Alat

Alat/Media Pembelajaran : Spidol, papan tulis dan penghapus

Bahan Pembelajaran : Lembar Kerja Peserta Didik

G. Sumber Belajar

1. Modul Pembelajaran SMA
2. Internet

H. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan mengucapkan salam, berdoa dan memeriksa kehadiran.	1 menit	K
	2. Guru melakukan apresepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi yang sebelumnya telah dipelajari.	2 menit	K
	3. Peserta didik diberi gambaran mengenai materi yang akan dipelajari	2 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	2 menit	K
	5. Guru menjelaskan secara singkat mengenai materi yang dipelajari.	3 menit	K
Inti	6. Guru membentuk beberapa kelompok yang beranggotakan 4 – 5 orang. Pelaksanaan model pembelajaran TSTS:	5 menit	K
	7. Peserta didik mendiskusikan masalah yang diberikan guru. Selama berdiskusi guru memberikan bantuan berupa pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> • Pada tabel ada berapa kolom dan baris (<i>eliciting</i>) • Angka selain nol membentuk seperti apa? (<i>give hints</i>) 	15 menit	G

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengapa matriks yang berordo 3×2 jika ditransposekan menjadi 2×3? (<i>predicting</i>) • Lihat bagian yang masih berbeda, mengapa dikatakan sama? (<i>drawing attention</i>) 		
	8. Dua peserta didik disetiap kelompok diminta untuk meninggalkan kelompoknya dan bertamu kekelompok lainnya untuk mencari informasi, dua peserta didik lainnya tetap tinggal dikelompok untuk memberikan informasi kepada peserta didik yang berkunjung.	10 menit	G
	9. Setelah selesai semua peserta didik diminta untuk kembali kekelompok masing-masing untuk membandingkan hasil pekerjaan mereka.	10 menit	G
	10. Guru berkeliling kesetiap kelompok untuk memastikan bahwa setiap kelompok telah menguasai materi dengan membenarkan pernyataan yang kurang tepat (<i>correction feedback</i>)	10 menit	K

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
	11. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka.	5 menit	G
	12. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit	K
Penutup	13. Peserta didik melalui arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.	10 menit	K
	14. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi yang akan dibahas selanjutnya.	5 menit	K
	15. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam.	5 menit	K

I: Individu; K: Klasikal; G: Kelompok

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Pengetahuan

: Tes Tertulis

Rembang, 4 Oktober 2022

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Siti Latifah, S.Pd

Peneliti,

Desty Arinda Ghozalina

Lampiran 8

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) Pertemuan 1

Materi Pokok : Matriks

Tujuan Pembelajaran :

Waktu :

Nama Anggota Kelompok:

1.

2.

3.

Petunjuk:

- a. Simak Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini dengan seksama
- b. Diskusikan penyelesaian dari permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LKPD ini dengan kelompok masing-masing
- c. Isilah titik-titik yang ada di LKPD ini
- d. Jangan lupa berdo'a sebelum mengerjakan

Position	Klub	D	M	S	K	SG	Pn	Hasil
1	Manchester City FC	23	18	3	2	+41	57	M M M M S
2	Liverpool FC	22	14	6	2	+39	48	S K S M M
3	Chelsea FC	24	13	8	3	+30	47	S S K S M
4	Manchester United FC	22	11	5	6	+6	38	M K S M M
5	West Ham United FC	23	11	4	8	+10	37	M M M K K

Keterangan: D: Dimainkan, M: Menang, S: Seri, K: Kalah, SG: Selisih gol, Pn: Poin

Sumber: <https://sport.detik.com/sepakbola/klasemen/liga-inggris>

- Susunlah data 5 top skor pertandingan sepakbola di atas dalam sebuah matriks!

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

Orde matriks tersebut adalah ... x ...

- Pasangkan matriks-matriks berikut!

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}(\dots) \quad [1 \ 2 \ 3](\dots)$$

Keterangan:

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}(\dots) \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 3 & 3 & -1 \\ -2 & 5 & 2 \end{bmatrix}(\dots)$$

$$[0 \ 0 \ 0](\dots) \quad [2 \ 0 \ 0](\dots)$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}(\dots) \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}(\dots)$$

- Matriks baris
- Matriks kolom
- Matriks persegi panjang
- Matriks persegi
- Matriks nol
- Matriks diagonal
- Matriks identitas

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}(\dots) \quad \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}(\dots)$$

viii. Matriks scalar

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 3 \end{bmatrix}(\dots)$$

ix. Matriks segitiga atas

x. Matriks segitiga bawah

3. Contoh dan Pembahasan

Tentukan Transpose berikut!

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & 4 & -5 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & 4 & -5 \\ 7 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Jawab : } A^T = \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix} \quad B^T = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 4 \\ 0 & -5 \end{bmatrix} \quad C^T = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 7 \\ -1 & 4 & 0 \\ 0 & -5 & 1 \end{bmatrix}$$

Isilah titik-titik dibawah ini!

a. Diketahui A^T adalah transpose matriks A. apabila $A =$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}. \text{ Tentukan transpose A!}$$

$$\text{Jawab } A = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

b. Diketahui B^T adalah transpose matriks B. apabila $B =$

$$\begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 2 & 4 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}. \text{ Tentukan transpose B!}$$

$$\text{Jawab } B = \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

4. Contoh dan bukan contoh kesamaan matriks

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Kedua matriks tidak sama karena ordo berbeda

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

Kedua matriks tidak sama karena elemen- elemen berbeda

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ -1 & 4 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ -1 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

Kedua matriks sama karena memiliki ordo yang sama dan elemen-elemen yang senilai

5. Diantara matriks-matriks berikut manakah yang memenuhi kesamaan dua matriks? Jelaskan!

a. $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -6 \\ 3 & 1 & 5 \\ 2 & 4 & -3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & \frac{12}{-2} \\ 3 & 1 & 5 \\ 2 & 2^2 & -3 \end{bmatrix}$

b. $X = \begin{bmatrix} 9 & -1 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} 3^3 & -1 \\ \frac{8}{2} & 0 \end{bmatrix}$

c. $O = \begin{bmatrix} 8 & -4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}, P = \begin{bmatrix} 2x + 2 & -4 \\ y & y - 1 \end{bmatrix}$

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**(KELAS EKSPERIMEN)****Nama Sekolah: SMA Al Kamal Sarang****Mata Pelajaran : Matematika****Kelas/Semester : XI/Ganjil****Tahun Pelajaran : 2022/2023****Materi : Matriks****Alokasi Waktu : 2 JP x 45 Menit (Pertemuan 2)****A. Kompetensi Inti**

- 3 Memahami ,menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara

efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar/KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi/IPK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian serta transpose.	3.3.4 Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan dan pengurangan matriks 3.3.5 Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi perkalian skalar dan perkalian matriks
4.3 Menjelaskan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya	4.3.1 Menyelesaikan masalah yang melibatkan matriks

C. Tujuan Pembelajaran

Adanya kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik dapat:

1. Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan dan pengurangan matriks
2. Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi perkalian skalar dan perkalian matriks
3. Menyelesaikan masalah yang melibatkan matriks

D. Materi Pembelajaran

1. Operasi Penjumlahan

Operasi Penjumlahan pada matriks hanya dapat dilakukan apabila matriks - matriksnya mempunyai ordo sama.

Jumlah dua matriks $A = (a_{ij})$ dan $B = (b_{ij})$ adalah sebuah matriks baru $C = (c_{ij})$ yang berordo sama, yaitu elemen-elemennya merupakan hasil penjumlahan atau hasil pengurangan elemen-elemen matriks A dan B.

Cara penjumlahan matriks , yaitu:

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 + b_1 & a_2 + b_2 \\ a_3 + b_3 & a_4 + b_4 \end{bmatrix}$$

2. Operasi Pengurangan

Pengurangan dua matriks harus memiliki ordo sama. Hasil pengurangan dua matriks $A = (a_{ij})$ dan $B = (b_{ij})$ adalah sebuah matriks baru $C = (c_{ij})$ yang berordo sama, yaitu elemen-elemennya merupakan hasil pengurangan elemen-elemen matriks A dan B.

Cara melakukan pengurangan pada matriks

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 - b_1 & a_2 - b_2 \\ a_3 - b_3 & a_4 - b_4 \end{bmatrix}$$

3. Operasi Perkalian Bilangan Real (Skalar) dengan Matriks

Jika A sebuah matriks dan k bilangan real maka hasil kali kA adalah matriks yang diperoleh dengan mengalikan masing-masing elemen matriks A dengan k.

$$K \times \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K \times a_1 & K \times a_2 \\ K \times a_3 & K \times a_4 \end{bmatrix}$$

Sifat-Sifat Perkalian Skalar

Misalkan a dan b skalar, D dan H matriks sebarang dengan ordo sama, maka berlaku sifat-sifat sebagai berikut:

- i. $aD + aH = a(D + H)$
- ii. $aD + bD = (a + b)D$
- iii. $a(bD) = (ab)D$

4. Operasi Perkalian Matriks

Dua matriks A dan B dapat dikalikan jika jumlah kolom matriks A (matriks kiri) sama dengan jumlah baris matriks B (matriks kanan).

Cara melakukan perkalian pada matriks:

$$\begin{aligned} A \cdot B &= \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_3 & a_1 \cdot b_2 + a_2 \cdot b_4 \\ a_3 \cdot b_1 + a_4 \cdot b_3 & a_3 \cdot b_2 + a_4 \cdot b_4 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

E. Media/Alat

Alat/Media Pembelajaran : Spidol, papan tulis dan penghapus

Bahan Pembelajaran : Lembar Kerja Peserta Didik

F. Sumber Belajar

1. Modul Pembelajaran SMA
2. Internet

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan mengucapkan salam, berdoa dan memeriksa kehadiran.	1 menit	K
	2. Guru melakukan apresepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi yang sebelumnya telah dipelajari.	2 menit	K
	3. Peserta didik diberi gambaran mengenai materi yang akan dipelajari	2 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	2 menit	K
	5. Guru menjelaskan secara singkat mengenai materi yang dipelajari.	3 menit	K
Inti	6. Guru membentuk beberapa kelompok yang beranggotakan 4 - 5 orang.	5 menit	K

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
	<p>Pelaksanaan model pembelajaran TSTS:</p> <p>7. Peserta didik mendiskusikan masalah yang diberikan guru. Selama berdiskusi guru memberikan bantuan berupa pertanyaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa jika ordo tidak sama tidak dapat dijumlahkan atau dikurangkan? (<i>predicting</i>) • Perkalian scalar seperti perkalian pada rumus keliling persegi panjang. (<i>contextualization</i>) • Mengamati peserta didik dalam menyelesaikan masalah. (<i>co-participating</i>) 	15 menit	G
	<p>8. Dua peserta didik disetiap kelompok diminta untuk meninggalkan kelompoknya dan bertamu kekelompok lainnya untuk mencari informasi, dua peserta didik lainnya tetap tinggal dikelompok untuk memberikan informasi kepada peserta didik yang berkunjung.</p>	10 menit	G
	<p>9. Setelah selesai semua peserta didik diminta untuk kembali kekelompok masing-masing untuk</p>	10 menit	G

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
	membandingkan hasil pekerjaan mereka.		
	10. Guru berkeliling kesetiap kelompok untuk memastikan bahwa setiap kelompok telah menguasai materi dengan membenarkan pernyataan yang kurang tepat (<i>correction feedback</i>)	10 menit	K
	11. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka.	5 menit	G
	12. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit	K
Penutup	13. Peserta didik melalui arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.	10 menit	K
	14. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi yang akan dibahas selanjutnya.	5 menit	K
	15. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam.	5 menit	K

I: Individu; K: Klasikal; G: Kelompok

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

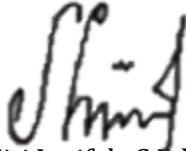
Penilaian Pengetahuan

: Tes Tertulis

Rembang, 4 Oktober 2022

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



Siti Latifah, S.Pd

Peneliti,



Desty Arinda Ghosalina

Lampiran 10

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 2

Materi Pokok : Matriks

Tujuan Pembelajaran :

Waktu :

Nama Anggota Kelompok:

1.

2.

3.

Petunjuk:

- a. Simak Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini dengan seksama
- b. Diskusikan penyelesaian dari permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LKPD ini dengan kelompok masing-masing
- c. Isilah titik-titik yang ada di LKPD ini
- d. Jangan lupa berdo'a sebelum mengerjakan

1. Diketahui matriks

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -9 & 6 \end{bmatrix} \text{ dan } C = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 5 & 7 & 2 \end{bmatrix}$$

a. $A + B$

b. $A - C$

Diketahui:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -9 & 6 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 5 & 7 & 2 \end{bmatrix}$$

Ditanya:

a. $A + B$

b. $A - C$

Jawab:

a. Penjumlahan matriks A dan B dapat dilakukan sebab ordo dari kedua matriks sama.

$$A + B = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

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

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

b. Tidak dapat dijumlahkan karena ordonya...

2. Jika matriks $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$ maka tentukan nilai dari $4A!$

Penyelesaian:

Diketahui:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

Ditanya:

Nilai $4A$?

Jawab:

$$4A = 4 \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \times \dots & \dots \times \dots \\ \dots \times \dots & 4 \times \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

3. Suatu perusahaan akan membuka tiga cabang besar di pulau Jawa, yaitu cabang 1 di kota Bandung, cabang 2 di kota Jogja, dan cabang 3 di kota Surabaya. Untuk itu, diperlukan beberapa peralatan untuk membantu kelancaran usaha jasa tersebut, yaitu handphone, laptop, sepeda motor. Di sisi lain, pihak perusahaan mempertimbangkan harga per satuan peralatan tersebut. Lengkapnya, rincian data tersebut disajikan sebagai berikut.

	Handphone	Laptop	Ipad
Cabang 1	3	3	6
Cabang 2	2	5	2
Cabang 3	5	3	3

Harga handphone	5
Harga komputer	8
Harga Ipad	6

Berapa biaya pengadaan peralatan yang harus disediakan perusahaan disetiap cabangnya?

Diketahui:

	Handphone	Laptop	Ipad
Cabang 1	3	3	6
Cabang 2	2	5	2
Cabang 3	5	3	3

Harga handphone	5
Harga komputer	8
Harga Ipad	6

Diubah kebentuk matriks:

$$A = \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

Ditanya:

Biaya pengadaan peralatan yang harus disediakan perusahaan disetiap cabangnya?

Jawab:

Kita dapat menghitung menggunakan matriks:

$$A \cdot B = \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} (\dots \times 5) + (\dots \times \dots) + (\dots \times 6) \\ (\dots \times \dots) + (\dots \times 8) + (\dots \times \dots) \\ (\dots \times 5) + (\dots \times \dots) + (\dots \times 6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots + \dots + \dots \\ \dots + \dots + \dots \\ \dots + \dots + \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

Sehingga biaya pengadaan peralatan yang harus disediakan perusahaan disetiap cabang:

Cabang 1 sebesar ... juta

Cabang 2 sebesar ... juta

Cabang 3 sebesar ... juta

Lampiran 11

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
(KELAS EKSPERIMEN)

Nama Sekolah: SMA Al Kamal Sarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Materi : Matriks

Alokasi Waktu : 2 JP x 45 Menit (Pertemuan 3)

A. Kompetensi Inti

- 3 Memahami ,menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara

efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar/KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi/IPK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2	3.4.1 Menjelaskan determinan dan invers matriks berordo 2×2 3.4.2 Menyelesaikan persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$
4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3	4.4.1 Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

C. Tujuan Pembelajaran

Adanya kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik dapat:

1. Menjelaskan determinan dan invers matriks berordo 2×2
2. Menyelesaikan persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$
3. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

D. Materi Pembelajaran

1. Determinan Matriks Persegi

Determinan matriks ordo 2×2

Matriks berordo 2×2 yang terdiri atas dua baris dan dua kolom. Pada bagian ini akan dibahas determinan dari suatu matriks berordo 2×2 . Misalkan A adalah matriks persegi ordo 2×2 dengan bentuk

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

Determinan matriks A di definisikan sebagai selisih antara perkalian elemen-elemen pada diagonal utama dengan perkalian elemen-elemen pada diagonal sekunder. Determinan dari matriks A dinotasikan dengan $\det A$ atau $|A|$. Nilai dari determinan suatu matriks berupa bilangan real.

Berdasarkan definisi determinan suatu matriks, Anda bisa mencari nilai

determinan dari matriks A , yaitu:

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

2. Invers Matriks Persegi

Misalkan A dan B adalah dua matriks yang berordo 2×2 dan memenuhi

persamaan $AB = BA = I_2$ maka matriks A adalah matriks invers dari matriks

B atau matriks B adalah matriks invers dari matriks A .

Perkalian PQ menghasilkan I_2 .

Berdasarkan perkalian-perkalian tersebut, ada hal yang harus Anda ingat, yaitu perkalian matriks A dan matriks B menghasilkan matriks identitas ($AB = I$) Ini menunjukkan matriks B merupakan matriks invers dari matriks A , yaitu $B = A^{-1}$ atau bisa juga dikatakan bahwa matriks A merupakan invers dari matriks B , yaitu $A = B^{-1}$. Begitu pula untuk perkalian matriks P dan matriks Q berlaku hal serupa.

- **penurunan rumus invers matriks ordo 2×2**

Rumus Invers Matriks Berordo 2×2

Misalkan $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ invers dari A adalah A^{-1} , yaitu

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}, \text{ dengan } \det A \neq 0$$

E. Media/Alat

Alat/Media Pembelajaran : Spidol, papan tulis dan penghapus

Bahan Pembelajaran : Lembar Kerja Peserta Didik

F. Sumber Belajar

1. Modul Pembelajaran SMA
2. Internet

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan mengucapkan salam, berdoa dan memeriksa kehadiran.	1 menit	K
	2. Guru melakukan apresepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi yang sebelumnya telah dipelajari.	2 menit	K
	3. Peserta didik diberi gambaran mengenai materi yang akan dipelajari	2 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	2 menit	K
	5. Guru menjelaskan secara singkat mengenai materi yang dipelajari.	3 menit	K
Inti	6. Guru membentuk beberapa kelompok yang beranggotakan 4 - 5 orang. Pelaksanaan model pembelajaran TSTS:	5 menit	K
	7. Peserta didik mendiskusikan masalah yang diberikan guru. Selama berdiskusi guru memberikan bantuan:	15 menit	G

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
	<ul style="list-style-type: none"> • Kapan menggunakan rumus $ad-bc$? (<i>validation-feedback</i>) • Mengamati peserta didik dalam menyelesaikan masalah (<i>co-participating</i>) 		
	8. Dua peserta didik disetiap kelompok diminta untuk meninggalkan kelompoknya dan bertamu kekelompok lainnya untuk mencari informasi, dua peserta didik lainnya tetap tinggal dikelompok untuk memberikan informasi kepada peserta didik yang berkunjung.	10 menit	G
	9. Setelah selesai semua peserta didik diminta untuk kembali kekelompok masing-masing untuk membandingkan hasil pekerjaan mereka.	10 menit	G
	10. Guru berkeliling kesetiap kelompok untuk memastikan bahwa setiap kelompok telah menguasai materi dengan membenarkan pernyataan yang kurang tepat (<i>correction feedback</i>)	10 menit	K
	11. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka.	5 menit	G

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pengorganisasian	
		Waktu	Peserta Didik
	12. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit	K
Penutup	13. Peserta didik melalui arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.	10 menit	K
	14. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi yang akan dibahas selanjutnya.	5 menit	K
	15. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam.	5 menit	K

I: Individu; K: Klasikal; G: Kelompok

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Pengetahuan

: Tes Tertulis

Rembang, 4 Oktober 2022

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Siti Latifah, S.Pd

Peneliti,

Desty Arinda Ghozalina

Lampiran 12

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 3

Materi Pokok : Matriks

Tujuan Pembelajaran :

Waktu :

Nama Anggota Kelompok:

1.

2.

3.

Petunjuk:

- a. Simak Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini dengan seksama
- b. Diskusikan penyelesaian dari permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LKPD ini dengan kelompok masing-masing
- c. Isilah titik-titik yang ada di LKPD ini
- d. Jangan lupa berdo'a sebelum mengerjakan

1. Misal matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$
 $\text{Det } A = \det \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} = ad - bc$
 $= (\dots \times \dots) - (\dots \times \dots) = \dots - \dots = \dots$
2. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$. Jika $AX = B$, tentukan matriks X berordo 2.

Jawab:

$$AX = B \qquad A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow A^{-1} = \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

$$X = A^{-1}B$$

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{(\dots \times \dots) - (\dots \times \dots)} \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{\dots - \dots} \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{\dots - \dots} \begin{bmatrix} (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) & (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) \\ (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) & (\dots \times \dots) + (\dots \times \dots) \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{1} \begin{bmatrix} \dots + \dots & \dots + \dots \\ \dots + \dots & \dots + \dots \end{bmatrix}$$

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

3. Pekan Raya Jakarta, biasanya diselenggarakan sekitar Juni setiap tahunnya. Acara ini menampilkan berbagai hal

menarik tentang ibukota negara Indonesia, seperti pameran teknologi terbaru, kebudayaan Betawi, hasil industri kreatif, dan banyak hal lain yang perlu disaksikan. Tahun 2012, keluarga Pak Tatang akan menghadiri kegiatan tersebut dengan membeli 3 tiket dewasa dan 2 tiket anak-anak seharga Rp 210.000,00. Dengan niat yang sama, keluarga Pak Asep membeli 2 tiket dewasa dan 3 tiket anakanak seharga Rp 190.000,00,-. Berapakah total uang tiket yang akan dibayar oleh Pak Asep, jika dia harus menambah 3 tiket dewasa dan 2 tiket anak-anak?

Penyelesaian:

Untuk menyederhanakan masalah di atas, misal:

x : harga tiket dewasa

y : harga tiket anak-anak.

Oleh karena itu, persoalan di atas dinyatakan dalam persamaan linear dua peubah seperti berikut.

Banyak tiket yang dibeli Pak Tatang : $3x + 2y = 210.000$

Banyak tiket yang dibeli Pak Asep : $2x + 3y = 190.000$

Matriks yang merepresentasikan kedua persamaan tersebut adalah:

$$AX = B \qquad A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow A^{-1} = \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

$$X = A^{-1}B$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{(\dots \times \dots) - (\dots \times \dots)} \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{\dots - \dots} \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{5} [(\dots \times \dots) + (\dots \times \dots)]$$

$$= \frac{1}{5} \begin{bmatrix} \dots + \dots \\ \dots + \dots \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{5} \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

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

$$X = \dots$$

$$Y = \dots$$

Jadi, harga tiket Pekan Raya Jakarta untuk orang dewasa adalah ... dan untuk anak-anak adalah

Karena pak Asep ingin membeli 2 tiket dewasa dan 3 tiket anak-anak, maka, $2x + 3y = 2(\dots) + 3(\dots)$
 = ...Maka pak Asem harus membayar tiket seharga Rp ...

Lampiran 13

RPP (Kelas Kontrol)**Nama Sekolah: SMA Al Kamal Sarang****Mata Pelajaran : Matematika****Kelas/Semester : XI/Ganjil****Tahun Pelajaran : 2022/2023****Materi : Matriks****Alokasi Waktu : 2 JP x 45 Menit (Pertemuan 1)****A. Kompetensi Inti**

- 3 Memahami ,menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar/KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi/IPK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian scalar, dan perkalian serta transpose.	3.3.1 Menjelaskan pengertian matriks 3.3.2 menjelaskan matriks-matriks kolom dan matriks baris, matriks nol, matriks persegi, matriks diagonal, matriks scalar, matriks identitas, dan matriks transpose 3.3.3 Menjelaskan kesamaan dua matriks

C. Tujuan Pembelajaran

Adanya kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik dapat:

1. Menjelaskan pengertian dari matriks
2. Menjelaskan bentuk-bentuk matriks yaitu matriks kolom dan matriks baris, matriks nol, matriks persegi, matriks diagonal, matriks scalar, matriks identitas, dan matriks transpose
3. Menjelaskan kesamaan dua matriks

D. Materi Pembelajaran

A. Pengertian Matriks

Permisalan

Terdapat banyaknya peserta didik SMA Anggrek seperti tabel berikut:

Kelas	Laki-laki	Perempuan
X	32	53
XI	57	77
XII	42	36

Jika pada tabel diatas disusun menjadi matriks akan menjadi:

$$\begin{bmatrix} 32 & 53 \\ 57 & 77 \\ 42 & 36 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \longrightarrow \text{Baris 1} \\ \longrightarrow \text{Baris 2} \\ \longrightarrow \text{Baris 3} \end{array}$$

↓ ↓
Kolom 1 Kolom 2

Baris matriks adalah susunan bilangan-bilangan yang horizontal atau mendatar dalam matriks, dan kolom matriks adalah susunan bilangan-bilangan yang vertikal atau menurun dalam matriks.

Matriks adalah sekumpulan bilangan yang disusun secara baris dan kolom membentuk pola persegi panjang dan dituliskan dalam kurung biasa () atau kurung siku [].

B. Notasi Matriks

Sebuah matriks diberi nama dengan huruf besar/kapital, misalnya A, B, C dan lainnya. Sedangkan elemen-elemennya dinotasikan dengan huruf kecil yang sesuai dengan nama matriksnya dan diberi indeks ij. Misalnya a_{ij} menotasikan elemen-elemen matriks A. Indeks ij menyatakan posisi elemen matriks, yaitu pada baris i dan kolom j.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Perhatikan matriks A berikut:

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

a_{12} artinya elemen matriks yang terletak pada baris ke-1 kolom ke-2 atau $a_{12} = 3$

a_{31} artinya elemen matriks yang terletak pada baris ke-3 kolom ke-1 atau $a_{31} = 5$

C. Ordo Matriks

Matriks terdiri dari unsur-unsur yang disusun secara baris dan kolom. Jika banyak baris suatu matriks adalah m dan banyak kolomnya adalah n , maka matriks tersebut berordo atau berukuran $m \times n$.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

Matriks A terdiri dari 3 baris dan 2 kolom, maka matriks A dikatakan berordo 3×2 (dibaca tiga kali dua) dapat dituliskan $A_{3 \times 2}$

$$B = \begin{bmatrix} 8 & 11 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$$

Matriks B terdiri dari 2 baris dan 2 kolom, maka matriks A dikatakan berordo 2×2 (dibaca dua kali dua) dapat dituliskan $B_{2 \times 2}$

D. Jenis-jenis Matriks

Ditinjau dari banyaknya baris dan kolom, suatu matriks dapat diklasifikasikan sebagai berikut

4) Matriks baris adalah matriks terdiri atas satu baris atau matriks berordo $1 \times n$ dengan n adalah anggota bilangan asli dan $n \geq 1$.

Contoh : $A = [2 \quad 3 \quad 4]$

- 5) **Matriks kolom** adalah matriks yang terdiri atas satu kolom atau matriks yang berordo $m \times 1$ dengan m adalah anggota bilangan asli dan $m \geq 1$.

$$\text{Contoh : } B = \begin{bmatrix} 8 \\ 9 \\ 0 \end{bmatrix}$$

- 6) **Matriks persegi** Contoh :

$A =$ adalah matriks yang banyaknya baris sama dengan banyaknya

$$\text{kolom.} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 9 \\ 0 & 3 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Ditinjau dari elemen-elemen penyusunnya, suatu matriks dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- 6) **Matriks nol** adalah matriks yang tiap elemennya nol

$$\text{Contoh : } A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- 7) **Matriks diagonal** adalah suatu matriks persegi dengan setiap elemen yang tidak terletak pada diagonal utama yaitu nol.

$$\text{Contoh : , } B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

8) **Matriks identitas** adalah matriks diagonal yang semua unsur diagonal utamanya satu, dilambangkan dengan I.

$$\text{Contoh: } A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

9) **Matriks segitiga atas** adalah matriks yang elemen-elemen di bawah diagonal utamanya bernilai nol. Pada matriks segitiga atas, elemen diagonal utama dan elemen di atas diagonal utama tidak boleh semuanya nol. Contoh:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & 9 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

10) **Matriks segitiga bawah** adalah matriks yang elemen-elemen di atas diagonal utamanya bernilai nol. Pada matriks segitiga bawah elemen diagonal utama dan elemen di atas diagonal utama tidak boleh semuanya nol. Contoh:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \\ 2 & 6 & 4 \end{bmatrix}$$

E. Transpose Matriks

Transpose suatu matriks adalah matriks yang diperoleh dengan cara menukar elemen baris menjadi kolom dan

sebaliknya. Jika A suatu matriks, transpose matrika A ditulis

$$A^T.$$

Contoh :

Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$, maka transpose matriks

$$A \text{ adalah } A^T = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

F. Kesamaan Dua Matriks

Misalnya $A = (a_{ij})$ dan $B = (b_{ij})$ adalah dua buah matriks yang berordo sama. Matriks A dikatakan sama dengan matriks B jika elemen-elemen yang seletak pada kedua matriks bernilai sama.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Dimana ordo matriks A sama dengan ordo matriks B yaitu 2×2 , serta setiap entry yang seletak pada matriks A dan matriks B mempunyai nilai yang sama, $a_{ij} = b_{ij}$ (untuk semua nilai i dan j).

Contoh:

Tentukan nilai a dan b dari kesamaan berikut.

$$A = \begin{bmatrix} a & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ b & 3 \end{bmatrix}$$

Maka, nilai a = 1 dan b = 2

E. Model/Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Ceramah

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, dan penugasan

F. Media/Alat

Alat/Media Pembelajaran : Spidol, papan tulis dan penghapus

G. Sumber Belajar

1. Modul Pembelajaran SMA
2. Internet

H. Kegiatan Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan mengucap salam, berdoa dan memeriksa kehadiran.	2 menit	K
	2. Guru melakukan apresepasi dengan memberi pertanyaan terkait materi yang sebelumnya telah dipelajari.	3 menit	K

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
	3. Peserta didik diberi gambaran mengenai materi yang akan dipelajari	3 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	2 menit	K
Inti	5. Guru menjelaskan mengenai materi yang dipelajari.	15 menit	K
	6. Peserta didik diberi beberapa contoh soal.	5 menit	K
	7. Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk bertanya jika ada kesulitan.	5 menit	K
	8. Peserta didik diberi beberapa soal untuk dikerjakan secara individu.	15 menit	I
	9. Peserta didik yang dapat menjawab soal boleh menjawab dan ditulis dipapan tulis.	10 menit	I
	10. Guru membenarkan jika ada kekeliruan dan peserta didik bertanya apabila ada yang kurang dipahami.	5 menit	K
	11. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit	K

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
Penutup	12. Peserta didik melalui arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.	10 menit	K
	13. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi yang akan dibahas selanjutnya.	5 menit	K
	14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam.	5 menit	K

I: Individu; K: Klasikal; G: Kelompok

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Pengetahuan: Tes Tulis

Rembang, 4 Oktober 2022

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Siti Latifah, S.Pd

Peneliti,

Desty Arinda Ghozalina

Lampiran 14

RPP (Kelas Kontrol)**Nama Sekolah: SMA Al Kamal Sarang****Mata Pelajaran : Matematika****Kelas/Semester : XI/Ganjil****Tahun Pelajaran : 2022/2023****Materi : Matriks****Alokasi Waktu : 2 JP x 45 Menit (Pertemuan 2)****A. Kompetensi Inti**

- 3 Memahami ,menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar/KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi/IPK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian scalar, dan perkalian serta transpose.	3.3.4 Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan dan pengurangan matriks 3.3.5 Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi perkalian scalar dan perkalian matriks
4.3 Menjelaskan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya	4.3.1 Menyelesaikan masalah yang melibatkan matriks

C. Tujuan Pembelajaran

Adanya kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik dapat:

1. Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan dan pengurangan matriks
2. Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi perkalian scalar dan perkalian matriks
3. Menyelesaikan masalah yang melibatkan matriks

D. Materi Pembelajaran

1. Operasi Penjumlahan

Operasi Penjumlahan pada matriks hanya dapat dilakukan apabila matriks – matriksnya mempunyai ordo sama.

Jumlah dua matriks $A = (a_{ij})$ dan $B = (b_{ij})$ adalah sebuah matriks baru $C = (c_{ij})$ yang berordo sama, yaitu elemen-elemennya merupakan hasil penjumlahan atau hasil pengurangan elemen-elemen matriks A dan B.

Cara penjumlahan matriks, yaitu:

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 + b_1 & a_2 + b_2 \\ a_3 + b_3 & a_4 + b_4 \end{bmatrix}$$

2. Operasi Pengurangan

Pengurangan dua matriks harus memiliki ordo sama. Hasil pengurangan dua matriks $A = (a_{ij})$ dan $B = (b_{ij})$ adalah sebuah matriks baru $C = (c_{ij})$ yang berordo sama, yaitu elemen-elemennya merupakan hasil pengurangan elemen-elemen matriks A dan B.

Cara melakukan pengurangan pada matriks

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 - b_1 & a_2 - b_2 \\ a_3 - b_3 & a_4 - b_4 \end{bmatrix}$$

3. Operasi Perkalian Bilangan Real (Skalar) dengan Matriks

Jika A sebuah matriks dan k bilangan real maka hasil kali kA adalah matriks yang diperoleh dengan mengalikan masing-masing elemen matriks A dengan k.

$$K \times \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K \times a_1 & K \times a_2 \\ K \times a_3 & K \times a_4 \end{bmatrix}$$

Sifat-Sifat Perkalian Skalar

Misalkan a dan b skalar, D dan H matriks sebarang dengan ordo sama, maka berlaku sifat-sifat sebagai berikut:

- i. $aD + aH = a(D + H)$
- ii. $aD + bD = (a + b)D$
- iii. $a(bD) = (ab)D$

4. Operasi Perkalian Matriks

Dua matriks A dan B dapat dikalikan jika jumlah kolom matriks A (matriks kiri) sama dengan jumlah baris matriks B (matriks kanan).

Cara melakukan perkalian pada matriks:

$$\begin{aligned} A \cdot B &= \begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_3 & a_1 \cdot b_2 + a_2 \cdot b_4 \\ a_3 \cdot b_1 + a_4 \cdot b_3 & a_3 \cdot b_2 + a_4 \cdot b_4 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

E. Model/Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Ceramah

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, dan penugasan

F. Media/Alat

Alat/Media Pembelajaran : Spidol, papan tulis dan penghapus

G. Sumber Belajar

1. Modul Pembelajaran SMA
2. Internet

H. Kegiatan Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan menguacap salam, berdoa dan memeriksa kehadiran.	2 menit	K
	2. Guru melakukan apresepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi yang sebelumnya telah dipelajari.	3 menit	K
	3. Peserta didik diberi gambaran mengenai materi yang akan dipelajari	3 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	2 menit	K
	5. Guru menjelaskan mengenai materi yang dipelajari.	15 menit	K
	6. Peserta didik diberi beberapa contoh soal.	5 menit	K
			K

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
Inti	7. Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk bertanya jika ada kesulitan.	5 menit	I
	8. Peserta didik diberi beberapa soal untuk dikerjakan secara individu.	15 menit	I
	9. Peserta didik yang dapat menjawab soal boleh menjawab dan ditulis dipapan tulis.	10 menit	K
	10. Guru membenarkan jika ada kekeliruan dan peserta didik bertanya apabila ada yang kurang dipahami.	5 menit	
	11. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit	K
Penutup	12. Peserta didik melalui arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran.	10 menit	K
	13. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi yang akan dibahas selanjutnya.	5 menit	K
	14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam.	5 menit	K

I: Individu; K: Klasikal; G: Kelompok

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Pengetahuan: Tes Tulis

Rembang, 4 Oktober 2022

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



Siti Latifah, S.Pd

Peneliti,



Desty Arinda Ghosalina

Lampiran 15

RPP (Kelas Kontrol)

Nama Sekolah: SMA Al Kamal Sarang

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Tahun Pelajaran : 2022/2023

Materi : Matriks

Alokasi Waktu : 2 JP x 45 Menit (Pertemuan 3)

A. Kompetensi Inti

- 3 Memahami ,menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar/KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi/IPK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2x2	3.4.1 Menjelaskan determinan dan invers matriks berordo 2x2 3.4.2 Menyelesaikan persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$
4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2x2 dan 3x3	4.4.1 Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan determinan dan invers matriks berordo 2x2 dan 3x3

C. Tujuan Pembelajaran

Adanya kegiatan pembelajaran diharapkan peserta didik dapat:

1. Menjelaskan determinan dan invers matriks berordo 2x2
2. Menyelesaikan persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$
3. Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan determinan dan invers matriks berordo 2x2 dan 3x3

D. Materi Pembelajaran

1. Determinan Matriks Persegi
Determinan matriks ordo 2×2

Matriks berordo 2×2 yang terdiri atas dua baris dan dua kolom. Pada bagian ini akan dibahas determinan dari

suatu matriks berordo 2×2 . Misalkan A adalah matriks

persegi ordo 2×2 dengan bentuk
$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

Determinan matriks A di definisikan sebagai selisih antara perkalian elemen-elemen pada diagonal utama dengan perkalian elemen-elemen pada diagonal sekunder. Determinan dari matriks A dinotasikan dengan $\det A$ atau $|A|$. Nilai dari determinan suatu matriks berupa bilangan real.

Berdasarkan definisi determinan suatu matriks, Anda bisa mencari nilai determinan dari matriks A , yaitu:

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

2. Invers Matriks Persegi

- **Definisi Invers Matriks**

Misalkan A dan B adalah dua matriks yang berordo 2×2 dan memenuhi persamaan $AB = BA = I_2$ maka matriks A adalah matriks invers dari matriks B atau matriks B adalah matriks invers dari matriks A . Perkalian PQ menghasilkan I_2 .

Berdasarkan perkalian-perkalian tersebut, ada hal yang harus Anda ingat, yaitu perkalian matriks A dan matriks B menghasilkan matriks identitas ($AB =$

I) Ini menunjukkan matriks B merupakan matriks invers dari matriks A , yaitu $B = A^{-1}$ atau bisa juga dikatakan bahwa matriks A merupakan invers dari matriks B , yaitu $A = B^{-1}$. Begitu pula untuk perkalian matriks P dan matriks Q berlaku hal serupa.

- **penurunan rumus invers matriks ordo 2×2**

Rumus Invers Matriks Berordo 2×2

Misalkan $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ invers dari A adalah A^{-1} , yaitu

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}, \text{ dengan } \det A \neq 0$$

E. Model/Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Ceramah

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, dan penugasan

F. Media/Alat

Alat/Media Pembelajaran : Spidol, papan tulis dan penghapus

G. Sumber Belajar

1. Modul Pembelajaran SMA
2. Internet

H. Kegiatan Pembelajaran

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
Pendahuluan	1. Guru membuka dengan mengucapkan salam, berdoa dan memeriksa kehadiran.	2 menit	K
	2. Guru melakukan apresepsi dengan memberi pertanyaan terkait materi yang sebelumnya telah dipelajari.	3 menit	K
	3. Peserta didik diberi gambaran mengenai materi yang akan dipelajari	3 menit	K
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	2 menit	K
Inti	5. Guru menjelaskan mengenai materi yang dipelajari.	15 menit	K
	6. Peserta didik diberi beberapa contoh soal.	5 menit	K
	7. Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk bertanya jika ada kesulitan.	5 menit	K
	8. Peserta didik diberi beberapa soal untuk dikerjakan secara individu.	15 menit	I
	9. Peserta didik yang dapat menjawab soal boleh menjawab dan ditulis dipapan tulis.	10 menit	I
			K

KEGIATAN	DESKRIPSI KEGIATAN	PENGORGANISASIAN	
		WAKTU	PESERTA DIDIK
	10. Guru membenarkan jika ada kekeliruan dan peserta didik bertanya apabila ada yang kurang dipahami. 11. Peserta didik dipandu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dipelajari.	5 menit 5 menit	 K
Penutup	12. Peserta didik melalui arahan guru merefleksikan dan melakukan evaluasi (tes tertulis) terhadap kegiatan pembelajaran. 13. Peserta didik diminta untuk mempelajari materi yang akan dibahas selanjutnya. 14. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam.	10 menit 5 menit 5 menit	K K K

I: Individu; K: Klasikal; G: Kelompok

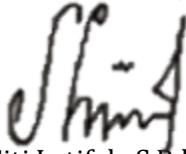
I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian Pengetahuan: Tes Tulis

Rembang, 4 Oktober 2022

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



Siti Latifah, S.Pd

Peneliti,



Desty Arinda Ghosalina

Lampiran 16

Kisi-Kisi Instrumen Soal *Posttest* Kemampuan Pemahaman
Konsep

Nama Sekolah : SMA Al Kamal Sarang

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Matriks

Kelas : XI

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Indikator Pemahaman Konsep:

1. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari;
2. Mengklasifikasikan objek-objek sesuai dengan syarat yang membentuk konsep tersebut;
3. Kemampuan menjelaskan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi;
4. Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari;
5. Menerapkan konsep secara algoritma.

Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.3.1 Menjelaskan pengertian matriks	1	Uraian	1
3.3.2 Menjelaskan matriks-matriks kolom dan matriks	2	Uraian	2

Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Bentuk Soal	Nomor Soal
baris, matriks nol, matriks persegi, matriks diagonal, matriks skalar, matriks identitas dan matriks transpose.			
3.3.4 Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan dan pengurangan matriks	4	Uraian	3
3.3.5 Menjelaskan operasi pada matriks yang meliputi perkalian skalar dan perkalian matriks	4	Uraian	4
3.4.2Menyelesaikan persamaan matriks berbentuk $AX = B$ dan $XA = B$	3 dan 5	Uraian	5
4.3.1Menyelesaikan masalah yang melibatkan matriks	3 dan 5	Uraian	6
4.4.1Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3	3 dan 5	Uraian	6

Lampiran 17

Soal *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep

Nama Sekolah : SMA AL Kamal Sarang

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Matriks

Kelas : XI

Petunjuk Pengerjaan Soal:

1. Berdo'a sebelum mengerjakan
2. Tulis nama, nomor absen, dan kelas pada lembar jawaban
3. Bacalah soal dengan teliti
4. Selesaikan soal-soal berikut dengan benar

1. Apa yang dimaksud dengan matriks?
2. Tentukan masing-masing jenis matriks dibawah ini!
 - a. $\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$
 - i) Matriks nol
 - ii) Matriks identitas
 - b. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
 - iii) Matriks diagonal
 - iv) Matriks segitiga atas
 - c. $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$
 - v) Matriks segitiga bawah

$$d. \begin{pmatrix} 2 & 9 & 3 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

(...)

$$e. \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

(...)

3. Di antara matriks-matriks berikut manakah yang dapat diselesaikan dengan hitungan operasi matriks? Jelaskan!

a. $\begin{pmatrix} 7 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

b. $\begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

c. $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$

4. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, dan $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$.

Buktikan bahwa pernyataan berikut benar!

- a. $A+B=B+A$
 b. $AB \neq BA$

5. Tentukan nilai X dari persamaan matriks berikut:

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$$

6. Susi membeli 4 jeruk dan 2 melon dengan harga Rp 17.400,00. Putri membeli 7 jeruk dan 1 melon seharga Rp 12.200,00, sedangkan Andi ingin memberli 3 jeruk dan 3 melon. Berapa harga yang harus dibayar Andi? (gunakan invers matriks)

	<p>Matriks segitiga atas (iv)</p> <p>e. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$</p> <p>Matriks nol (i)</p> <p>Skor Total</p>			
3.	<p>a. $\begin{pmatrix} 7 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$</p> <p>Tidak dapat diselesaikan karena kedua matriks memiliki ordo yang berbeda.</p> <p>b. $\begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} =$ $\begin{pmatrix} 0+1 & -5+5 \\ 3+2 & 2+3 \end{pmatrix} =$ $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$</p> <p>Dapat diselesaikan karena kedua matriks memiliki ordo yang sama.</p> <p>c. $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$</p> <p>Tidak dapat diselesaikan karena kedua ordo memiliki ordo yang berbeda.</p> <p>Total skor</p>	(IV) Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari	0 1	<p>Jawaban kosong atau tidak menuliskan pernyataan dengan sesuai</p> <p>Menjawab dengan benar dan menuliskan penyelesaiannya atau menuliskan "Tidak dapat diselesaikan" saja atau menuliskan kata "dapat diselesaikan" tanpa ada penyelesaiannya.</p>

	Total skor			
5.	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan nilai matriks A^{-1} $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$ $A^{-1} = \frac{1}{-2 \cdot 3 - (-1) \cdot 5} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{-6 + 5} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$ Menghitung perkalian matriks $X = A^{-1} \cdot B$ $= \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -3 \cdot 3 + 1 \cdot 2 & -3 \cdot 1 + 1 \cdot 7 \\ -5 \cdot 3 + 2 \cdot 2 & -5 \cdot 1 + 2 \cdot 7 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -9 + 2 & -3 + 7 \\ -15 + 4 & -5 + 14 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -7 & 4 \\ -11 & -9 \end{pmatrix}$ 	<p>(III) Kemampuan menjelaskan konsep dalam berbagai bentuk representasi.</p> <p>(V) Menerapkan konsep secara algoritma.</p>	0 1 0 1	<p>Tidak dapat menuliskan A^{-1} pada matriks $AX = B$ ketika matriks A dipindah ruaskan</p> <p>Menuliskan A^{-1} pada matriks $AX = B$ ketika matriks A dipindah ruaskan</p> <p>Tidak ada jawaban atau tidak dapat menyelesaikan perkalian matriks</p> <p>Menyelesaikan perkalian matriks dengan benar</p>
6.	<p>Misal harga satuan jeruk = x harga satuan melon = y diketahui: $4x + 2y = 17.400$</p>	(VI) Mengaitkan berbagai konsep matematika secara	0	Tidak memisalkan atau tidak diubah terlebih dahulu kebentuk persamaan

	<p style="text-align: center;">$7x + y = 12.200$</p> <p>Jika dalam bentuk matriks dapat dinyatakan sebagai berikut:</p> $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 17.400 \\ 12.200 \end{pmatrix}$ <p>Penyelesaian:</p> $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{1}{(4.1) - (7.2)} \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -7 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 17.400 \\ 12.200 \end{pmatrix}$ $\frac{1}{4 - 14} \begin{pmatrix} 1x17.400 & -2x12.200 \\ -7x17.400 & 4x12.200 \end{pmatrix}$ $-\frac{1}{10} \begin{pmatrix} 17.400 - 24.400 \\ -121.000 + 48.800 \end{pmatrix}$ $-\frac{1}{10} \begin{pmatrix} -7000 \\ -73.000 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 700 \\ 7.300 \end{pmatrix}$ $3x + 3y = 3(700) + 3(7.300)$ $= 2.100 + 21.900$ $= 24.000$ <p>Jadi, Andi harus membayar seharga Rp 24.000,00</p>	<p>internal ataupun eksternal</p> <p>(III) Kemampuan menjelaskan konsep dalam berbagai bentuk representasi</p> <p>(V) Menerapkan kosep secara algoritma.</p>	<p>1</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>0</p> <p>1</p>	<p>Menuliskan permisalan dalam bentuk persamaan</p> <p>Tidak dapat merubah bentuk persamaan kebentuk matriks</p> <p>Menuliskan perubahan persamaan kebentuk matriks</p> <p>Tidak ada jawaban atau tidak dapat menyelesaikan perhitungan</p> <p>Menyelesaikan perhitungan dengan benar dan lengkap</p>
--	---	--	--	---

Lampiran 19

Daftar Nilai Kemampuan Pemahaman Konsep (*Posttest*)

XI-1

No	Nama	Skor
1	Ahmad Bahyaruddin	8
2	Devi Rahmawati	12
3	Firda Jannanti Nafiah	9
4	Indang Rasmiyati	12
5	Lutfi Alif Nurrohman	8
6	M. Rifqi Fuadi	9
7	M. Yahya	10
8	Mahbub Anwar Firdaus	10
9	Maimunah	14
10	Maya Serly Damayanti	14
11	Mohammad Ali Nurdin	10
12	Mohammad Ulul Azmi	11
13	Mohammad Yahya Ulumuddin	10
14	Muhlisin	10
15	Nurul Hidayah	13
16	Rifkotul Ni'mah	12
17	Salsadia Nurul Fatiya	11
18	Soviatun Nikmah	12
19	Umi Farihatul Fu'aidah	11
20	Wahyudin	9
21	Yusuf Afandi	9

XI-2

No	Nama	Skor
1	Ahmad Bahyaruddin	8
2	Devi Rahmawati	12
3	Firda Jannanti Nafiah	9
4	Indang Rasmiyati	12
5	Lutfi Alif Nurrohman	8
6	M. Rifqi Fuadi	9
7	M. Yahya	10
8	Mahbub Anwar Firdaus	10
9	Maimunah	14
10	Maya Serly Damayanti	14
11	Mohammad Ali Nurdin	10
12	Mohammad Ulul Azmi	11
13	Mohammad Yahya Ulumuddin	10
14	Muhlisin	10
15	Nurul Hidayah	13
16	Rifkotul Ni'mah	12
17	Salsadia Nurul Fatiya	11
18	Soviatun Nikmah	12
19	Umi Farihatul Fu'aidah	11

Lampiran 20

Uji Normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas XI-1

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

- 1) Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s yang masing-masing merupakan rata-rata dan merupakan simpangan baku sampel)
- 2) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
- 3) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$.

Maka $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$

- 4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
- 5) Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar ini sebagai L_0 .

Kriteria:

H_0 diterima apabila $L_0 < L_{daftar}$

No.	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	z_i	$F(z_i)$	fk	$S(z_i)$	$F(z_i) - S(z_i)$
1	7	-2,90476	8,437642	-1,80477	0,035556	2	0,09524	0,059682389
2	7	-2,90476	8,437642	-1,80477	0,035556	2	0,09524	0,059682389
3	8	-1,90476	3,628118	-1,18345	0,118315	3	0,14286	0,024542246
4	9	-0,90476	0,818594	-0,56214	0,28701	8	0,38095	0,093942069
5	9	-0,90476	0,818594	-0,56214	0,28701	8	0,38095	0,093942069
6	9	-0,90476	0,818594	-0,56214	0,28701	8	0,38095	0,093942069
7	9	-0,90476	0,818594	-0,56214	0,28701	8	0,38095	0,093942069
8	9	-0,90476	0,818594	-0,56214	0,28701	8	0,38095	0,093942069
9	10	0,095238	0,00907	0,059173	0,523593	14	0,66667	0,14307397
10	10	0,095238	0,00907	0,059173	0,523593	14	0,66667	0,14307397
11	10	0,095238	0,00907	0,059173	0,523593	14	0,66667	0,14307397
12	10	0,095238	0,00907	0,059173	0,523593	14	0,66667	0,14307397
13	10	0,095238	0,00907	0,059173	0,523593	14	0,66667	0,14307397
14	10	0,095238	0,00907	0,059173	0,523593	14	0,66667	0,14307397
15	11	1,095238	1,199546	0,680485	0,751901	19	0,90476	0,152860523
16	11	1,095238	1,199546	0,680485	0,751901	19	0,90476	0,152860523
17	11	1,095238	1,199546	0,680485	0,751901	19	0,90476	0,152860523
18	11	1,095238	1,199546	0,680485	0,751901	19	0,90476	0,152860523
19	11	1,095238	1,199546	0,680485	0,751901	19	0,90476	0,152860523
20	12	2,095238	4,390023	1,301798	0,903507	20	0,95238	0,048873687
21	14	4,095238	16,77098	2,544423	0,994527	21	1	0,005472918
Σ	208							
n	21							
\bar{x}	9,904762							
s	1,609496							
L hitung	0,152861							
L tabel	0,19							

Perhitungan:

$$1. \text{ Menentukan nilai } z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$z_i = \frac{-2,90476}{1,609496}$$

$$z_i = -1,80477$$

2. Menghitung nilai $F(z_i)$ menggunakan NORMDIST (z_i) pada microsoft excel

3. Menghitung $S(z_i)$

$$S(z_i) = \frac{fk}{n}$$

$$S(z_i) = \frac{2}{19}$$

$$S(z_i) = 0,09524$$

4. Menghitung selisih $|F(z_i) - S(z_i)|$

$$|F(z_i) - S(z_i)| = |0,0355556 - 0,09524|$$

$$|F(z_i) - S(z_i)| = 0,059682389$$

5. Mengambil nilai L_0 yang terbesar yaitu 0,152861

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dapat disimpulkan untuk $\alpha = 5\%$ dengan $n = 21$ diperoleh $L_0 (0,152861) < L_{\text{tabel}} (0,190)$, maka H_0 diterima yang artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 21

Uji Normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas XI-2

Hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

1. Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s yang masing-masing merupakan rata-rata dan merupakan simpangan baku sampel)
2. Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
3. Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$. Maka $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$
4. Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
5. Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar ini sebagai L_0 .

Kriteria:

H_0 diterima apabila $L_0 < L_{daftar}$

No.	x	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	z_i	$F(z_i)$	fk	$S(z_i)$	$F(z_i) - S(z_i)$
1	9	-3,05263	9,31856	-1,42203	0,077508	2	0,10526	0,027754663
2	9	-3,05263	9,31856	-1,42203	0,077508	2	0,10526	0,027754663
3	10	-2,05263	4,213296	-0,95619	0,169487	6	0,31579	0,146302324
4	10	-2,05263	4,213296	-0,95619	0,169487	6	0,31579	0,146302324
5	10	-2,05263	4,213296	-0,95619	0,169487	6	0,31579	0,146302324
6	10	-2,05263	4,213296	-0,95619	0,169487	6	0,31579	0,146302324
7	11	-1,05263	1,108033	-0,49036	0,311941	7	0,36842	0,056479989
8	12	-0,05263	0,00277	-0,02452	0,49022	12	0,63158	0,141359151
9	12	-0,05263	0,00277	-0,02452	0,49022	12	0,63158	0,141359151
10	12	-0,05263	0,00277	-0,02452	0,49022	12	0,63158	0,141359151
11	12	-0,05263	0,00277	-0,02452	0,49022	12	0,63158	0,141359151
12	12	-0,05263	0,00277	-0,02452	0,49022	12	0,63158	0,141359151
13	13	0,947368	0,897507	0,44132	0,670509	15	0,78947	0,11896427
14	13	0,947368	0,897507	0,44132	0,670509	15	0,78947	0,11896427
15	13	0,947368	0,897507	0,44132	0,670509	15	0,78947	0,11896427
16	14	1,947368	3,792244	0,907158	0,817838	16	0,84211	0,024266814
17	15	2,947368	8,686981	1,372996	0,915123	17	0,89474	0,020386412
18	16	3,947368	15,58172	1,838834	0,96703	19	1	0,032969777
19	16	3,947368	15,58172	1,838834	0,96703	19	1	0,032969777
Σ	229							
n	19							
\bar{x}	12,05263							
s	2,146669							
L hitung	0,146302							
L tabel	0,195							

Perhitungan:

1. Menentukan nilai $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$z_i = \frac{-3,05263}{2,146669}$$

$$z_i = -1,42203$$

2. Menghitung nilai $F(z_i)$ menggunakan NORMDIST (z_i) pada microsoft excel

3. Menghitung $S(z_i)$

$$S(z_i) = \frac{fk}{n}$$

$$S(z_i) = \frac{2}{19}$$

$$S(z_i) = 0,10526$$

4. Menghitung selisih $|F(z_i) - S(z_i)|$

$$|F(z_i) - S(z_i)| = |0,077508 - 0,10526|$$

$$|F(z_i) - S(z_i)| = 0,027754663$$

5. Mengambil nilai L_0 yang terbesar yaitu 0,146302

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dapat disimpulkan untuk $\alpha = 5\%$ dengan $n = 19$ diperoleh $L_0 (0,146302) < L_{\text{tabel}} (0,195)$, maka H_0 diterima yang artinya data berdistribusi normal.

Lampiran 22

Uji Homogenitas Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas
Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas memiliki varians yang homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas memiliki varians yang tidak homogen)

Pengujian Hipotesis:

$$F_{hitung} = \frac{S_{max}^2}{S_{min}^2}$$

Keterangan:

S_{max}^2 : varians terbesar

S_{min}^2 : varians terkecil

$$F_{tabel} = F_{\alpha(n_{max}-1; n_{min}-1)}$$

Kriteria:

Tolak H_0 apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

Tabel Penolong Homogenitas:

No	Kelas	
	XI-1 (x1)	XI-2 (x2)
1	7	10
2	11	12
3	9	13
4	11	15
5	7	9

6	9	13
7	9	16
8	9	14
9	12	13
10	14	12
11	10	16
12	10	10
13	10	12
14	10	10
15	11	11
16	11	9
17	10	12
18	11	12
19	10	10
20	8	
21	9	
Jumlah	208	229
n	21	19
\bar{x}	9,904762	12,05263
Standar Deviasi (s)	1,609496	2,146669
Varians	2,590476	4,608187

Berdasarkan tabel diatas diperoleh perhitungan:

$$s_1^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$\begin{aligned}
\sum (X_i - \bar{X})^2 &= (7 - 9,904762)^2 \\
&+ (11 - 9,904762)^2 + (9 - 9,904762)^2 + (11 \\
&- 9,904762)^2 + (7 - 9,904762)^2 + (9 \\
&- 9,904762)^2 + (9 - 9,904762)^2 \\
&+ (9 - 9,904762)^2 + (12 - 9,904762)^2 \\
&+ (14 - 9,904762)^2 + (10 - 9,904762)^2 \\
&+ (10 - 9,904762)^2 + (10 - 9,904762)^2 + (10 \\
&- 9,904762)^2 + (11 - 9,904762)^2 \\
&+ (11 - 9,904762)^2 \\
&+ (10 - 9,904762)^2 + (11 - 9,904762)^2 + (10 \\
&- 9,904762)^2 + (8 - 9,904762)^2 + (9 \\
&- 9,904762)^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sum (X_i - \bar{X})^2 &= 8,43764228 + 1,19954628 + 0,818594277 \\
&+ 1,19954628 + 8,43764228 + 0,818594277 \\
&+ 0,818594277 + 0,818594277 + 4,39002228 \\
&+ 16,7709743 + 0,00907027664 \\
&+ 0,00907027664 + 0,00907027664 \\
&+ 0,00907027664 + 1,19954628 + 1,19954628 \\
&+ 0,00907027664 + 1,19954628 \\
&+ 0,00907027664 + 3,62811828 + 0,818594277 \\
&= 51,8095239
\end{aligned}$$

$$s_1^2 = \frac{51,8095239}{20} = 2,5904762$$

$$F_{hitung} = \frac{s_{max}^2}{s_{min}^2}$$

$$F_{hitung} = \frac{4,608187}{2,590476} = 1,778896$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk pembilang $19 - 1 = 18$ dan dk penyebut $21 - 1 = 20$ diperoleh $F_{tabel} = 2,12$. Karena $F_{hitung}(1,778896) \leq F_{tabel}(2,12)$ maka kesimpulannya kedua kelas tersebut memiliki varians yang homogen.

Lampiran 23

Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep
Masalah Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (rata - rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan kelas kontrol)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata - rata kemampuan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol)

Pengujian hipotesis:

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata -rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata - rata kelompok kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

n_1 = banyaknya peserta didik dalam kelas eksperimen

n_2 = banyaknya peserta didik dalam kelas kontrol

Kriteria:

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ t tabel menggunakan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikan 5%.

Tabel Penolong Perbedaan Rata-Rata

No	Kelas	
	XI-1 (x1)	XI-2(x2)
1	7	10
2	11	12
3	9	13
4	11	15
5	7	9
6	9	13
7	9	16
8	9	14
9	12	13
10	14	12
11	10	16
12	10	10
13	10	12
14	10	10
15	11	11
16	11	9
17	10	12
18	11	12

19	10	10
20	8	
21	9	
Jumlah	208	229
n	21	19
\bar{x}	9,904762	12,05263
Standar Deviasi (S)	1,609496	2,146669
Varians (S^2)	2,590476	4,608187

Perhitungan:

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

$$t = \frac{12,05263 - 9,904762}{\sqrt{\frac{(19 - 1)4,608187 + (21 - 1)2,590476}{19 + 21 - 2} \left(\frac{1}{19} + \frac{1}{21} \right)}}$$

$$t = \frac{2,147868}{1,883144712}$$

$$t = 3,602307$$

Dengan taraf signifikan 5% dan $dk = 19 + 21 - 2 = 38$, diperoleh $t_{tabel}(1,68)$. Karena $t_{hitung}(3,602307) > t_{tabel}(1,68)$, maka dapat H_0 ditolak yang artinya rata-rata kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol.

Lampiran 24

LEMBAR JAWAB UJI COBA POSTTEST

nama : Pupulindra rahayu
17
Kelas XI 2

2: a. (iii) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$
 b. (ii) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$
 c. (iv) 6
 d. (v) 0
 e. -1

3 a. nilainya sama
 b. nilainya sama

4 a. tidak bisa dikerjakan
 b. bisa dikerjakan $\begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$

6 a. tidak bisa dikerjakan
 A = $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
 $KA = \begin{pmatrix} 5 \times 2 & - (2 \times 4) \\ = 10 & - 8 \\ = 2 \end{pmatrix}$
 $B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$
 det B = $\begin{pmatrix} 6 & -1 \\ -6 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -6 & -8 \end{pmatrix}$
 $= -6 + 8$
 $= 2$
 invers B = $\frac{1}{2} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

5: a. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

x = jeruk
 y = melon
 $4x + 2y = 17 - 1000$
 $7x + y = 12 - 200$
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 17-1000 \\ 12-200 \end{pmatrix}$
 det A = $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix} = 8 - 7 = 1$
 invers A = $\frac{1}{1} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 7 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 17-1000 \\ 12-200 \end{pmatrix}$

Lampiran 25

LEMBAR JAWAB POSTTEST

No. _____
Date: XI-2

Nama: Siti Retmatun Nisa'
No absen: 18

1. Matriks adalah bilangan yang membentuk persegi atau persegi panjang yang tersusun dari baris dan kolom

2. a. (v) Matriks diagonal
b. (v) Matriks identitas
c. (v) Matriks segitiga bawah
d. (v) Matriks segitiga atas
e. (v) Matriks nol

3. b. bisa

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$$

Karena memiliki ordo yang sama
 $A+B = B+A$

4. a. $A+B = B+A$

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 7 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$$

b. $AB \neq BA$

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 6+7 & 12+5 \\ 0+14 & 0+10 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} 6+0 & 2+8 \\ 21+0 & 7+10 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 13 & 17 \\ 14 & 10 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ 21 & 17 \end{pmatrix}$$

No. _____
Date: _____

5. $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$

$X = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ $\rightarrow A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$

$\det A = (-2 \cdot 3) - (1 \cdot 0)$
 $= -6 + 0$
 $= -6$

$\rightarrow X = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -6+2 & -3+7 \\ 0+6 & 0+21 \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -4 & 4 \\ 6 & 21 \end{pmatrix}$

6. jeruk = x
melon = y

$4x + 2y = 17.400$
 $7x + y = 12.200$

$\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 7 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17.400 \\ 12.200 \end{bmatrix}$ $\rightarrow A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -7 & 4 \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{18}$

$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 17.400 \\ 12.200 \end{bmatrix}$
 $\det A = (4 \cdot 1) + (2 \cdot 7)$
 $= 4 + 14$
 $= 18$

NAMA: MUHAMMAD RIFA I P.
 KELAS: XI - 1

1) matriks adalah suatu susunan bilangan real/
 bilangan kompleks (elemen-elemen) yg di susun
 dalam baris dan kolom sehingga membentuk jajaran
 persegi panjang

2) A. (III)
 B. (II)
 C. (V)
 D. (IV)
 E. (I)

3)
$$\textcircled{B} \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$$
 karena sama-sama mempunyai orde $= 2 \times 2$

4) a)
$$\begin{matrix} A+B & B+A \\ \begin{pmatrix} 3+2 & 1+4 \\ 0+7 & 2+5 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4+1 & 2+3 \\ 5+2 & 7+0 \end{pmatrix} \\ = \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 7 & 7 \end{pmatrix} & = \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 7 & 7 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

5)
$$\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$$

Lampiran 26

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 1

Materi Pokok : Matriks

Nama Anggota Kelompok:

1. Ahmed Anderson (1)
2. Bakhtus Shaleha (1)
3. Saiful Anwar (16)
4. Abi Fobneh (11)

Petunjuk:

- a. Simak Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini dengan seksama
- b. Diskusikan penyelesaian dari permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LKPD ini dengan kelompok masing-masing
- c. Isilah titik-titik yang ada di LKPD ini
- d. Jangan lupa berdo'a sebelum mengerjakan

Prentis Hall	P	U	I	S	U	U	U	U	U
1. Matematika	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2. Fisika	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3. Kimia	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4. Biologi	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5. Matematika	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Keterangan: D. Dinurkhan, M. Muhsin, S. Sam, R. Kham, S.G. Sehan, G.P. Pita
Sumber: www.kapalaskasamariga.org

1. Susunlah data 5 top skor pertandingan sepakbola di atas dalam sebuah matriks!

$$A = \begin{bmatrix} 23 & 18 & -3 & 2 & 13 & 21 \\ 1 & 2 & 4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Orde matriks tersebut adalah 6×6

2. Pasangkan matriks-matriks berikut!

$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ (\vec{a})	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ (\vec{b})	$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$ (\vec{c})	Keterangan:
$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (\vec{d})	$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ (\vec{e})	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (\vec{f})	i. Matriks baris
$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$ (\vec{g})	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ (\vec{h})	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 3 \end{bmatrix}$ (\vec{i})	ii. Matriks kolom
			iii. Matriks persegi panjang
			iv. Matriks persegi
			v. Matriks nol
			vi. Matriks diagonal
			vii. Matriks identitas
			viii. Matriks scalar
			ix. Matriks segitiga atas
			x. Matriks segitiga bawah

3. Contoh dan Pembahasan
Tentukan Transpose berikut!

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & 4 & -5 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & 4 & -5 \\ 7 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{Jawab: } A^t = \begin{bmatrix} 3 \\ -1 \end{bmatrix} \quad B^t = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 4 \\ 0 & -5 \end{bmatrix} \quad C^t = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 7 \\ -1 & 4 & 0 \\ 0 & -5 & 1 \end{bmatrix}$$

Isilah titik-titik dibawah ini!

a. Diketahui A^t adalah transpose matriks A. apabila $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$. Tentukan transpose A^t
Jawab $A^t = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$

b. Diketahui B^t adalah transpose matriks B. apabila $B = \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 2 & 4 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$. Tentukan transpose B^t
Jawab $B^t = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 4 & -2 \end{bmatrix}$

Contoh dan bukan contoh kesamaan matriks

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Kedua matriks tidak sama karena ordo berbeda

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

Kedua matriks tidak sama karena elemen-elemen berbeda

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ -1 & 4 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ -1 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

Kedua matriks sama karena memiliki ordo yang sama dan elemen-elemen yang senilai

4. Diantara matriks-matriks berikut manakah yang memenuhi kesamaan dua matriks? Jelaskan!

a. $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -6 \\ 3 & 1 & 5 \\ 2 & 4 & -3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & \frac{11}{2} \\ 3 & 1 & 5 \\ 2 & 2^2 & -3 \end{bmatrix}$ kedua matriks sama karena memiliki ordo yang sama dan elemen yang senilai.

b. $X = \begin{bmatrix} 9 & -1 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}$, $Y = \begin{bmatrix} 3^3 & -1 \\ 2 & 2^2 - 3 \end{bmatrix}$ kedua matriks tidak sama karena elemen-elemennya berbeda.

c. $O = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$, $P = \begin{bmatrix} 2x+2 & -4 \\ y & y-1 \end{bmatrix}$ $y = 2$
 $y - 1 = 2 - 1 = 1$
 $2x + 2 = 8 - 2$
 $2x = 6 - 2$
 $x = \frac{4}{2} = 2$

b. $9 \neq 3^3 \rightarrow 9 \neq 3^3$

c. kedua matriks sama karena memiliki ordo yang sama dan elemen yang senilai

Lampiran 27

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 2

Materi Pokok : Matriks

Nama Anggota Kelompok:

1. Achfa Fitra Maulida
2. Inka Sekya mone
3. Moh. Daifan
4. Saiful Anwar

Petunjuk:

- a. Simak Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini dengan seksama
- b. Diskusikan penyelesaian dari permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LKPD ini dengan kelompok masing-masing
- c. Isilah titik-titik yang ada di LKPD ini
- d. Jangan lupa berdo'a sebelum mengerjakan

1. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -9 & 6 \end{bmatrix}$ dan $C = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 5 & 7 & 2 \end{bmatrix}$

- a. $A + B$
- b. $A - C$

Penyelesaian:

Diketahui:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -9 & 6 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 5 & 7 & 2 \end{bmatrix}$$

Ditanya:

- a. $A + B$
- b. $A - C$

Jawab:

- a. Penjumlahan matriks A dan B dapat dilakukan sebab ordo dari kedua matriks sama.

$$A + B = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -9 & 6 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1+2 & 3+1 \\ 0+(-9) & 5+6 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -9 & 11 \end{bmatrix}$$

- b. Tidak dapat dijumlahkan karena ordonya...berbeda

2. Jika matriks $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$ maka tentukan nilai dari $4A$!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

Ditanya:

Nilai $4A$?

Jawab:

$$4A = 4 \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \times -1 & 4 \times 3 \\ 4 \times 0 & 4 \times 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 12 \\ 0 & 20 \end{bmatrix}$$

3. Suatu perusahaan akan membuka tiga cabang besar di pulau Jawa, yaitu cabang 1 di kota Bandung, cabang 2 di kota Jogja, dan cabang 3 di kota Surabaya. Untuk itu, diperlukan beberapa peralatan untuk membantu kelancaran usaha jasa tersebut, yaitu handphone, laptop, sepeda motor. Di sisi lain, pihak perusahaan mempertimbangkan harga per satuan peralatan tersebut. Lengkapnya, rincian data tersebut disajikan sebagai berikut.

	Handphone	Laptop	Ipad
Cabang 1	3	3	6
Cabang 2	2	5	2
Cabang 3	5	3	3

Harga handphone	5
Harga komputer	8
Harga Ipad	6

Berapa biaya pengadaan peralatan yang harus disediakan perusahaan disetiap cabangnya?

Diketahui:

	Handphone	Laptop	Ipad
Cabang 1	3	3	6
Cabang 2	2	5	2
Cabang 3	5	3	3

Harga handphone	5
Harga komputer	8
Harga Ipad	6

Diubah kebentuk matriks: $\begin{bmatrix} 3 & 3 & 6 \\ 2 & 5 & 2 \\ 5 & 3 & 3 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 5 \\ 8 \\ 6 \end{bmatrix}$

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 6 \\ 2 & 5 & 2 \\ 5 & 3 & 3 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 5 \\ 8 \\ 6 \end{bmatrix}$$

Ditanya:

Biaya pengadaan peralatan yang harus disediakan perusahaan disetiap cabangnya?

Jawab:

Kita dapat menghitung menggunakan matriks:

$$A \cdot B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 6 \\ 2 & 5 & 2 \\ 5 & 3 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 \\ 8 \\ 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (3 \times 5) + (3 \times 8) + (6 \times 6) \\ (2 \times 5) + (5 \times 8) + (2 \times 6) \\ (5 \times 5) + (3 \times 8) + (3 \times 6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 + 24 + 36 \\ 10 + 40 + 12 \\ 25 + 24 + 18 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 75 \\ 62 \\ 67 \end{bmatrix}$$

Sehingga biaya pengadaan peralatan yang harus disediakan perusahaan disetiap cabang:

Cabang 1 sebesar 75 juta

Cabang 2 sebesar 62 juta

Cabang 3 sebesar 67 juta

Lampiran 28

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 3

Materi Pokok : Matriks

Nama Anggota Kelompok:

1. Heri Susanto
2. Ihsa Zakiyatur S.
3. M. Ali F.
4. Siti Fauziah

Petunjuk:

- a. Simak Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini dengan seksama
- b. Diskusikan penyelesaian dari permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LKPD ini dengan kelompok masing-masing
- c. Isilah titik-titik yang ada di LKPD ini
- d. Jangan lupa berdo'a sebelum mengerjakan

1. Misal matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$
 $\text{Det } A = \det \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = ad - bc = (3 \times 1) - (2 \times 4) = 3 - 8 = -5$

2. Diketahui matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$. Jika $AX = B$, tentukan matriks X berordo 2.

Jawab:

$$AX = B \quad A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow A^{-1} = \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

$$X = A^{-1}B$$

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{(2 \times 8) - (3 \times 3)} \begin{bmatrix} 8 & -5 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{16 - 9} \begin{bmatrix} 8 & -5 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{16 - 9} \left(\begin{bmatrix} 8 & -5 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \right)$$

$$= \frac{1}{16 - 9} \left(\begin{bmatrix} 16 & -20 \\ -6 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -20 & -15 \\ 12 & -9 \end{bmatrix} \right)$$

$$= \frac{1}{16 - 9} \begin{bmatrix} 16 - 20 & -20 - 15 \\ -6 + 12 & 6 - 9 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{16 - 9} \begin{bmatrix} -4 & -35 \\ 6 & -3 \end{bmatrix}$$

3. Pekan Raya Jakarta, biasanya diselenggarakan sekitar Juni setiap tahunnya. Acara ini menampilkan berbagai hal menarik tentang ibukota negara Indonesia, seperti pameran teknologi terbaru, kebudayaan Betawi, hasil industri kreatif, dan banyak hal lain yang perlu dilaksanakan. Tahun 2012, keluarga Pak Tatang akan menghadiri kegiatan tersebut dengan membeli 3 tiket dewasa dan 2 tiket anak-anak seharga Rp 210.000,00. Dengan niat yang sama, keluarga Pak Asep membeli 2 tiket dewasa dan 3 tiket anak-anak seharga Rp 190.000,00. Berapakah total uang tiket yang akan dibayar oleh Pak Asep, jika dia harus menambah 3 tiket dewasa dan 2 tiket anak-anak?

Penyelesaian:

Untuk menyederhanakan masalah di atas, misal:

x : harga tiket dewasa y : harga tiket anak-anak.

Oleh karena itu, persoalan di atas dinyatakan dalam persamaan linear dua peubah seperti berikut.

Banyak tiket yang dibeli Pak Tatang: $3x + 2y = 210.000$

Banyak tiket yang dibeli Pak Asep: $2x + 3y = 190.000$

Matriks yang merepresentasikan kedua persamaan tersebut adalah:

$$AX = B \quad A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow A^{-1} = \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

$$X = A^{-1}B$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{(3 \times 3) - (2 \times 2)} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{9 - 4} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{5} \left[\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 210.000 \\ 190.000 \end{bmatrix} \right]$$

$$= \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 630.000 - 380.000 \\ 420.000 + 570.000 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 250.000 \\ 990.000 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 50.000 \\ 198.000 \end{bmatrix}$$

$$X = 50.000,00$$

$$Y = 198.000,00$$

Jadi, harga tiket Pekan Raya Jakarta untuk orang dewasa adalah Rp 50.000,00 dan untuk anak-anak adalah Rp 198.000,00

Handwritten calculations on the left side of the page:

$$\frac{21}{3} = 7$$

$$\frac{19}{3} = 6 \frac{1}{3}$$

Lampiran 29

Dokumentasi Penelitian

Kelas Kontrol:

Pembelajaran Konvensional (ceramah)

Mengerjakan *posttest*

Kelas Eksperimen



Peneliti memberikan materi dan menjelaskan tentang teknis diskusi kelompok

Diskusi Kelompok dengan model TSTS berbantu *Scaffolding*



Mengerjakan *posttest*

Lampiran 30

SURAT PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING

KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan, Semarang 50185 Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387
Semarang, 13 September 2021

Nomor : B.3473/Un10.8/J5/DA.08.05/09/2021

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

1. Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.
 2. Prihadi Kurniawan, M.Sc.
- di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Matematika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Desty Arinda Ghozalina
NIM : 1808056093
Judul : **Efektifitas Model Pembelajaran Tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS) Berbantu Teknik *Scaffolding* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Kelas XI di SMA Al Kamal Sarang**

Sehubungan dengan hal tersebut kami menunjuk saudara:

1. **Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.** sebagai Pembimbing I
2. **Prihadi Kurniawan, M.Sc.** sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan

Program Studi Pendidikan



Dr. Komadiastri, S.Si., M.Sc.

NIP. 198107152005012008

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 31

SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B 6432/Un.10.8/K/SP.01.08/12/2022 21 September 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Al Kamal Sarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Desty Arinda Ghozalina
NIM : 1808056093
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Matematika
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran Tipe Two Stay Two Stray (TSTS)
Berbantu Teknik Scaffolding Terhadap Pemahaman Konsep
Matematika Kelas XI Di SMA Al Kamal Sarang

Dosen Pembimbing :1. Ahmad Aunur Rohman , M.Pd
2. Prihadi Kurniawan , M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin ,yang akan dilaksanakan tanggal 26 September – 22 Oktober 2022

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 32

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

YAYASAN AL-KAMAL
SMA ISLAM AL-KAMAL
TERAKREDITASI A

NPSN : 20315691, NSS : 302031705 017

Jalan Raya No. 55 Sarang Rembang 59274 Telp. (0356) 411493

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 036/C-SMA/X/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SITI AMIROTUS SHOLIHAH, S.S
 Jabatan : Kepala SMA Islam Al-Kamal Sarang
 Alamat : Ds. Karangmangu Kec. Sarang, Kab. Rembang

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas :

Nama : Desty Arinda Ghozalina
 NIM : 1808056093
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Telah selesai melakukan penelitian di SMA Islam Al-Kamal Sarang selama 1 (satu) bulan, terhitung mulai tanggal 26 September s/d 22 Oktober 2022 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul “Efektifitas Model Pembelajaran Tipe *Two Stay Two Stray* Berbantu Teknik *Scaffolding* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Kelas XI di SMA Islam Al-Kamal Sarang”.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Sarang, 13 Oktober 2022

Kepala Sekolah

SITI AMIROTUS SHOLIHAH, S.S
 SARANG, NRES. 210231.0010317142237685

Lampiran 33

SURAT UJI LABORATORIUM



LABORATORIUM MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN WALISONGO SEMARANG

Jl. Prof. Dr. Hanka Kampus 2 (Gdg. Lab. MIPA Terpadu Lt.3) ☎ 7001295 Fax. 7013387 Semarang 50182

PENELITI : Desty Arinda Ghozalina
NIM : 1808056093
JURUSAN : Pendidikan Matematika
JUDUL : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN TIPE TWO STAY TWO STRAY (TSTS) BERBANTU TEKNIK SCAFFOLDING TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA KELAS XI DI SMA AL KAMAL SARANG

HIPOTESIS :

Hipotesis Rata-rata :

- H_0 : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kelas kontrol
 H_1 : Rata-rata kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata kelas kontrol

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN :

- H_0 DITERIMA, jika nilai $t_{hitung} \leq t_{tabel}$
 H_0 DITOLAK, jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$

HASIL DAN ANALISIS DATA :

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pemahaman Konsep	Eksperimen	19	75.3289	13.41668	3.07800
	Kontrol	21	61.9048	10.05935	2.19513



Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Pemahaman Konsep	Equal variances assumed	1.593	.215	3.602	38	.001	13.42419	3.72855	5.88017	20.96820
	Equal variances not assumed			3.551	33.230	.001	13.42419	3.78056	5.73459	21.11378

1. Pada kolom *Levenes Test for Equality of Variances*, diperoleh nilai sig. = 0,215. Karena sig. = 0,215 \geq 0,05, maka H_0 DITERIMA, artinya kedua varians rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol adalah identik.
2. Karena identiknya varians rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol, maka untuk membandingkan rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan t-test adalah menggunakan dasar nilai t_{hitung} pada baris pertama (*Equal variances assumed*), yaitu $t_{hitung} = 3,602$.
3. Nilai $t_{tabel} (38; 0,05) = 1,68$ (*one tail*). Berarti nilai $t_{hitung} = 3,602 > t_{tabel} = 1,68$ hal ini berarti H_0 DITOLAK, artinya : rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih dari rata-rata pemahaman konsep peserta didik kelas kontrol.

Semarang, 16 Desember 2022

Validator

Riska Ayu Ardani, M.Pd.
199307262019032020

Lampiran 34

TABEL PRODUCT MOMENT

LAMPIRAN B
TABEL NILAI r PRODUCT MOMENT

n	α		n	α		n	α	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105

Lanjutan Tabel B

n	α		n	α		n	α	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			

Lampiran 35

TABEL UJI LILIEFORS

NILAI KRITIS L UNTUK UJI LILLIEFORS					
Ukuran Sampel	Tarf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
n = 4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
n > 30	<u>1,031</u>	<u>0,886</u>	<u>0,805</u>	<u>0,768</u>	<u>0,736</u>
	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}

Source: Conover, W.J., Practical Nonparametric Statistics, John Wiley & Sons, Inc., 1973.

Lanjutan Tabel A4

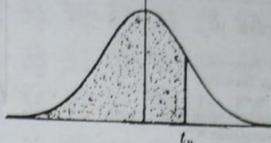
v _i - db penyebut	v _i - db pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	48	75	100	200	500	-
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	2.00	1.96	1.95	1.93	1.91
18	8.28	6.01	5.09	4.56	4.25	4.01	3.85	3.71	3.60	3.51	3.44	3.37	3.27	3.19	3.07	3.00	2.91	2.83	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	2.00	1.96	1.94	1.91	1.90	1.88
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.76	2.70	2.63	2.60	2.54	2.51	2.49
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.06	2.04	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.84
20	8.10	5.65	4.84	4.43	4.1	3.87	3.71	3.56	3.45	3.37	3.30	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.77	2.69	2.63	2.56	2.53	2.47	2.44	2.42
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.65	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.63	2.56	2.51	2.47	2.42	2.38	2.36
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.80	1.78
22	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.37	2.33	2.31
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.20	2.14	2.10	2.04	2.00	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.78	2.70	2.62	2.53	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.26
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.02	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.25	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.36	2.33	2.27	2.23	2.21
25	4.24	3.36	2.99	2.76	2.60	2.49	2.41	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.06	2.00	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.71
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.46	3.32	3.21	3.13	3.05	2.99	2.89	2.81	2.70	2.62	2.54	2.45	2.40	2.32	2.29	2.23	2.19	2.17
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.10	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.83	1.78	1.75	1.72	1.69	1.68
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.17	3.09	3.02	2.96	2.86	2.77	2.66	2.58	2.50	2.41	2.36	2.28	2.25	2.19	2.15	2.13
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16	2.13	2.08	2.04	1.97	1.93	1.88	1.84	1.80	1.76	1.74	1.71	1.68	1.67
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.14	3.06	2.98	2.93	2.83	2.74	2.63	2.55	2.47	2.38	2.33	2.25	2.21	2.16	2.12	2.10

Lampiran 37

TABEL UJI T

DAFTAR G

Nilai Persentil Untuk Distribusi t
 $V = dk$
 (Bilangan Dalam Badan Daftar Menyatakan t_p)



V	t _{0.995}	t _{0.99}	t _{0.975}	t _{0.95}	t _{0.90}	t _{0.80}	t _{0.75}	t _{0.70}	t _{0.60}	t _{0.55}
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08					
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,978	0,765	0,584	0,277	0,147
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,66	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R. A. dan Yates, F. S. Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Desty Arinda Ghozalina
2. TTL : Rembang, 20 April 2000
3. NIM : 1808056093
4. Alamat Rumah : Desa Kalipang RT 01/RW 05, Kec, Sarang,
Kab. Rembang
5. No. Hp : 081228919939
6. E-mail : destyarinda_1808056093

B. Riwayat Pendidikan

1. RA
2. SDN 2 Kalipang
3. MTs Al-Anwar Sarang
4. MAN 2 Rembang
5. UIN Walisongo Semarang