

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Bin Muhammad, (2004), *Tafsir Ibnu Kasir Jilid 8*, Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.h.498.
- Al Maraghi, Ahmad Musthafa, *Terjemah Tafsir Al-Maraghi*, Semarang: CV.Toha Putra.h. 335
- Ananda, Rusydi dan Amiruddin, (2017), *Inovasi Pendidikan : Melejitkan Potensi Teknologi dan Inovasi Pendidikan*, Medan: CV. Widya Puspita, hal. 33
- Arif Hidayat, Muhammad (2018), *The Evluation Of Learning (Evaluasi Pembelajaran) Panduan Praktis untuk Memahami Evaluasi dan Instrumen Penilaian dalam Pembelajaran Secara dasar yang Digunakan dalam Prinsip Pendidikan*, Medan: Perdana Publishing, hal.46
- Chirzin, Muhammad (2016), *Tafsir Al-Fatihah dan Juz Amma*, Surabaya: Gramedia Pustaka Utama, hal.77
- Darmawan, Ericka (2021), *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Magelang: Pustaka Rumah Cinta, hal. 115
- Departemen agama RI, (2016), *Al-Qur'an dan Tafsirannya*, Jakarta: Lentera Abadi, hal. 134
- Hamid, Mustofa Abi, (2020), *Media Pembelajaran*, Jakarta: Yayasan Kita Menulis, hal. 46-49
- Hartata, Rus, (2020), *Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Sejarah dengan Problem Based Learning*, Jawa Tengah: Lakeisha, hal. 9
- Ibnu Badar Al-Tabany, Trianto (2017), *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual*, Jakarta: Prenadamedia Group, hal. 65
- Ibrahim, Kamri dkk., (2016) ‘Keefektifan Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe think Talk Write Pada Materi Trigonometri ditinjau dari Kemampuan Representasi Matematis Siswa’, *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, ISSN: 2089-855X, hal. 24
- Isrok'atun dan Amelia Rosmala, (2018), *Model-Model Pembelajaran Matematika*, Jakarta: Bumi Aksara, hal. 153
- Jaya, Indra dan Ardat, (2017), *Penerapan Statistika Untuk Pendidikan*, Bandung : Citapustaka Media Perintis, hal. 20
- Kementerian Agama RI, 2007, *Mushaf Al-Quran da Terjemahan*, Bogor: Nur Publishing. h.558

- Kementrian Agama, (2013), *Al-Qur'an Al-Karim dan Terjemahnya*, Surabaya: Publishing & Distribushing, hal. 531
- Lestari, Kurnia Eka dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, (2017), *Penelitian Pendidikan Matematika*, Bandung: PT Refika Aditama, hal. 4
- Lismaya, Lilis (2019), *Berpikir Kritis dan PBL (Problem Based Learning)*, Surabaya: Media Sahabat Cendikia, hal. 13
- M. A. Hertiavi dkk., (2018) “*Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP*”. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, ISSN: 1693-1246, hal. 53
- Mayasari, Dian, (2020), *Program Perencanaan Pembelajaran matematika*, Yogyakarta: Deepublish, hal. 50
- Muis, M. (2020), *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah: Teori dan Penerapannya*, Gresik: Caremedia Communication
- Nizar Rangkuti, Ahmad (2016), *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan*, Bandung: Ciptapustaka Media, hal. 46
- Nuraeni, Yuni dkk, (2019), *Peran Matematika dalam Pemodelan Risiko Keuangan*, Yogyakarta: Departemen Matematika, hal.30
- Pribawanto, Herry, (2020), *Pemecahan Masalah Matematis*, Yogyakarta: Sanata Dharma University Press, hal. 6
- Rofikoh, F. dkk, (2019) “*Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran TTW Berbantuan Fun Card Ditinjau dari Kepercayaan Diri Siswa*”. Jurnal Prisma, ISSN 2613-9189, hal. 432
- Rusman, (2017), *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: PT Kharisma Putra Utama, hal. 294
- Samin Lubis, Mara (2016), *Telaah Kurikulum*, Medan: Perdana Publishing, hal.79
- Sanjaya, Wina dan Andi Budimansanjaya, (2017), *Paradigma Baru Mengajar*, Jakarta: Kencana, hal. 84
- Sari, Ika Puspita, (2017), “*Kemampuan Komunikasi Matematika Berdasarkan Perbedaan Gaya Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 6 Wajo pada Materi Statistika*”, Jurnal Nalar Pendidikan, Volume 5 Nomor 2, ISSN: 2339-0749, hal. 87
- Sutikno, Sobri, (2021), *Strategi Pembelajaran*, Indramayu: CV Adanu Abimata, hal. 93-94

Taufan, Irfan dan Syarif Nur, (2018), *Model Pembelajaran Problem Posing dan Solving : Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*, Sukabumi: CV Jejak, hal. 6

Umbara, Uba, (2017), *Psikologi Pembelajaran Matematika*, Sleman: CV Budi Utama, hal. 59

Vebrianto, Rian, dkk, (2021), *Problem Based Learning Untuk Pembelajaran yang Efektif di SD/MI*, Riau: Dotplus Publisher, hal. 11



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMA Negeri 6 Medan
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Materi pokok	: Program Linear
Model Pembelajaran	: <i>Problem Based Learning</i>
Alokasi waktu	: 2 x 45 menit (2 pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghargai dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan pro aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel	4.2.1 Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel 4.2.2 Melukiskan grafik daerah penyelesaian program linear dua variabel

	4.2.3 Menyelesaikan masalah program linear dua variabel
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran program linear diharapkan siswa mampu:

1. Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel
2. Melukiskan grafik daerah penyelesaian program linear dua variabel
3. Menyelesaikan masalah program linear dua variabel

D. Materi Pembelajaran

a. Model Matematika Program Linear

Model matematika adalah persoalan dalam program linear yang masih dinyatakan dalam kalimat-kalimat pernyataan umum, kemudian diubah kedalam model matematika. model matematika merupakan pernyataan yang menggunakan peubah dan notasi matematika.

b. Langkah-langkah untuk Menggambar Grafik

1. Gambarkan setiap pertidaksamaan sebagai suatu persamaan garis lurus. Namun, jika tanda pertidaksamaan menggunakan tanda “<” atau “>” maka garisnya putus-putus
2. Setiap garis akan membagi dua bidang kartesius, untuk menentukan daerah penyelesaian, ambil sembarang titik disalah satu bagian bidang tadi, misalkan titik A. kemudian uji kebenaran pertidaksamaan dengan menggunakan titik A. Jika pertidaksamaan bernilai benar, maka bidang asal titik A merupakan daerah penyelesaian. Jika bernilai salah, maka bidang yang bukan asal titik A merupakan daerah penyelesaian.
3. Ulangi langkah 1 dan 2 untuk semua pertidaksamaan yang telah dirumuskan. Kemudian, perhatikan irisan atau daerah yang memenuhi untuk setiap pertidaksamaan yang diberikan.
4. Perhatikan syarat non-negatif untuk setiap variabel. Nilai variabel tidak selalu positif.

c. Menyelesaikan Masalah Program Linear

Bentuk umum dari sebuah model matematika yaitu $f(x, y) = ax + by$. Metode titik pojok digunakan dengan cara menghitung nilai fungsi tujuan dari titik

pojok yang didapatkan. Titik pojok yang dimaksud merupakan titik-titik koordinat yang membatasi daerah layak dari sebuah sistem pertidaksamaan linear. Beberapa tahapan yang dilakukan untuk menentukan nilai optimum dengan menggunakan model uji titik pojok yaitu sebagai berikut:

- 1) Mencari berbagai garis dari sistem pertidaksamaan yang menjadi fungsi kendala dari persoalan yang diberikan
- 2) Mencari berbagai titik pojok yang merupakan koordinat pembatas daerah yang memenuhi fungsi kendala
- 3) Menghitung nilai optimum $f(x, y)$ dari titik pojok yang diperoleh
- 4) Memperoleh nilai maksimum atau minimum sesuai dengan permasalahan

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Problem Based Learning*

Pendekatan : Scientific Approach

Metode : Diskusi, Tanya Jawab, dan Penugasan

F. Media dan Bahan Pembelajaran

Media : Papan tulis dan Spidol

Bahan Ajar : Lembar Kerja Siswa (LKS)

G. Sumber Pembelajaran

Buku paket, yaitu buku Matematika SMA Kelas XI Kurikulum 2013

Buku referensi lain

H. Langkah- Langkah Kegiatan Pembelajaran

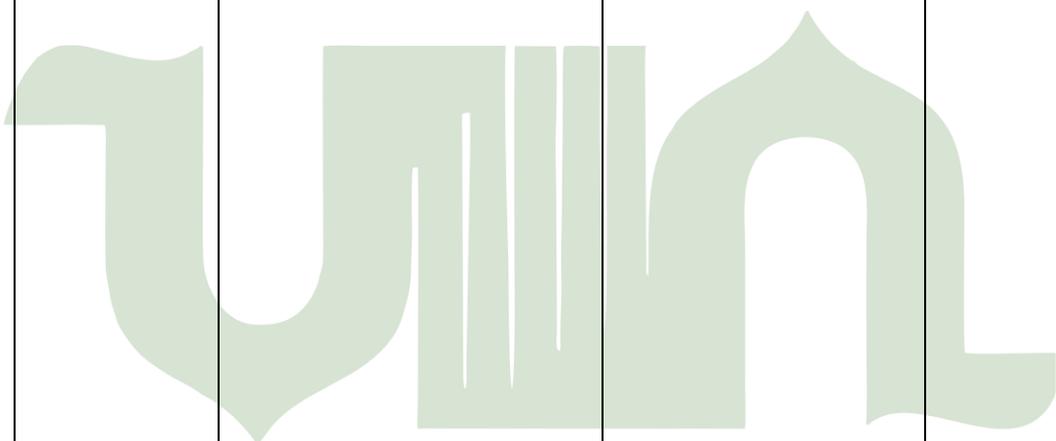
Pertemuan-1

Tahap	Deskripsi kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<p>(Fase 1) Orientasi Peserta Didik kepada masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam 2. Berdoa untuk memulai pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Berdo'a dipimpin oleh seorang siswa 3. Absen kelas 	10 Menit

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Memeriksa kehadiran siswa. 4. Menyiapkan kelas 5. Memberi motivasi kepada siswa 6. Mengadakan tanya jawab berkaitan dengan materi sebelumnya; 7. Menjelaskan manfaat mempelajari konsep dan model matematika program linear serta sketsa grafik. 8. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 9. Melakukan refleksi dengan mengingatkan materi sebelumnya 10. Membagi siswa menjadi 3 kelompok secara heterogen 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Menyiapkan diri dan perlengkapan untuk belajar 5. Menyimak penjelasan guru 6. Mengajukan beberapa pertanyaan tentang penjelasan guru; 7. Siswa menyimak penjelasan guru 	
Kegiatan Inti	<p>(Fase 2) Mengorganisasikan peserta didik</p> <p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan masalah matematika berkaitan dengan konsep, model matematika program linear dan sketsa grafik dalam kehidupan sehari-hari dengan cara memberikan LKS dan materi 2. Meminta siswa untuk membaca masalah yang ada didalam LKS. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan di LKS 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerima masalah matematika berkaitan dengan konsep, model matematika program linear dan sketsa grafik 2. Membaca masalah yang ada didalam LKS 3. Bertanya mengenai hal yang belum dipahami yang tersaji di LKS 4. Duduk kedalam kelompok masing-masing 5. Mencari informasi dari berbagai sumber 	70 Menit

	<p>4. Meminta siswa untuk duduk di kelompok masing-masing Mengumpulkan</p> <p>Informasi</p> <p>5. Meminta siswa untuk mencari informasi masalah yang ada dari berbagai sumber Mencoba</p> <p>6. Meminta siswa untuk bekerja sama dalam kelompok untuk memecahkan masalah dengan cara memberikan LKS dan materi didalam kelompok masing-masing serta guru mengawasi proses kegiatan kerja kelompok serta melakukan <i>Scaffolding</i> jika diperlukan (Fase 3) Mengembangkan</p> <p>dan menyajikan hasil karya</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>7. Meminta salah satu perwakilan dari beberapa kelompok menjawab dan mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas (Fase 4) Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>8. Memberikan kesempatan kelompok lain untuk bertanya</p>	<p>6. Bekerja sama dalam kelompok untuk memecahkan masalah dalam kelompok masing-masing</p> <p>7. Salah satu siswa mempresentasikan hasil yang diperoleh di depan kelas</p> <p>8. Siswa dari kelompok lain bertanya</p> <p>9. Mengumpulkan hasil diskusi</p>	
--	--	--	--

9. Meminta siswa untuk mengumpulkan hasil diskusi.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menanyakan atau memastikan bahwa semua siswa sudah memahami materi konsep, model matematika program linier dan sketsa grafik 2. Mengajak siswa menyimpulkan hasil pembelajaran dan menginformasikan garis besar isi kegiatan. 3. Sebelum menutup pelajaran guru mengkondisikan kelas kembali agar menjadi kondusif serta memberitahukan materi selanjutnya. 4. Menutup pelajaran dan diakhiri dengan salam. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertanya tentang materi yang belum dipahami 2. Bersama guru menyimpulkan materi. 3. Menyiapkan diri 4. Siswa menjawab salam 	10 Menit
----------------	---	---	----------

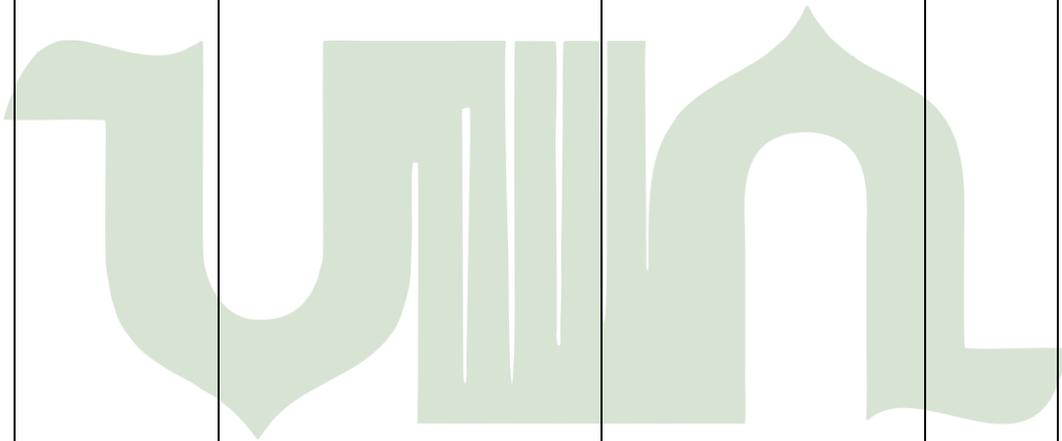
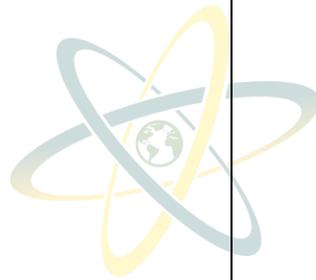
Pertemuan-2

Tahap	Deskripsi kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<p>(Fase 1) Orientasi Peserta Didik kepada masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam 2. Berdoa untuk memulai pembelajaran. 3. Memeriksa kehadiran siswa. 4. Menyiapkan kelas 5. Memberi motivasi kepada siswa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam 2. Berdo'a dipimpin oleh seorang siswa 3. Absen kelas 4. Menyiapkan diri dan perlengkapan untuk belajar 5. Menyimak penjelasan guru 6. Mengajukan beberapa pertanyaan tentang penjelasan guru; 7. Siswa menyimak penjelasan guru 	10 Menit

	<p>6. Mengadakan tanya jawab berkaitan dengan materi sebelumnya;</p> <p>7. Menjelaskan manfaat mempelajari konsep dan model matematika program linear serta sketsa grafik.</p> <p>8. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p> <p>9. Melakukan refleksi dengan mengingatkan materi sebelumnya</p> <p>10. Membagi siswa menjadi 3 kelompok secara heterogen</p>		
Kegiatan Inti	<p>(Fase 2) Mengorganisasikan peserta didik</p> <p>Mengamati</p> <p>1. Memberikan masalah matematika berkaitan dengan penyelesaian masalah program linear dalam kehidupan sehari-hari dengan cara memberikan LKS dan materi</p> <p>2. Meminta siswa untuk membaca masalah yang ada didalam LKS.</p> <p>Menanya</p> <p>3. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami terkait</p>	<p>1. Menerima masalah matematika berkaitan dengan penyelesaian masalah program linear dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2. Membaca masalah yang ada didalam LKS</p> <p>3. Bertanya mengenai hal yang belum dipahami yang tersaji di LKS</p>	70 Menit

	<p>masalah yang disajikan di LKS</p> <p>4. Meminta siswa untuk duduk di kelompok masing-masing</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>5. Meminta siswa untuk mencari informasi masalah yang ada dari berbagai sumber</p> <p>Mencoba</p> <p>6. Meminta siswa untuk bekerja sama dalam kelompok untuk memecahkan masalah dengan cara memberikan LKS dan materi didalam kelompok masing-masing serta guru mengawasi proses kegiatan kerja kelompok serta melakukan <i>Scaffolding</i> jika diperlukan</p> <p>(Fase 3) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Mengkomunikasikan</p> <p>7. Meminta salah satu perwakilan dari beberapa kelompok menjawab dan mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas</p> <p>(Fase 4) Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah Mengkomunikasikan</p>	<p>4. Duduk kedalam kelompok masing-masing</p> <p>5. Mencari informasi dari berbagai sumber</p> <p>6. Bekerja sama dalam kelompok untuk memecahkan masalah dalam kelompok masing-masing</p> <p>7. Salah satu siswa mempresentasikan hasil yang diperoleh di depan kelas</p> <p>8. Siswa dari kelompok lain bertanya</p> <p>9. Mengumpulkan hasil diskusi</p>	
--	--	--	--

- | | | | |
|--|--|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none">8. Memberikan kesempatan kelompok lain untuk bertanya9. Meminta siswa untuk mengumpulkan hasil diskusi. | | |
|--|--|--|--|



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menanyakan atau memastikan bahwa semua siswa sudah memahami materi konsep, model matematika program linier dan sketsa grafik 2. Mengajak siswa menyimpulkan hasil pembelajaran dan menginformasikan garis besar isi kegiatan. 3. Sebelum menutup pelajaran guru mengkondisikan kelas kembali agar menjadi kondusif serta memberitahukan materi selanjutnya. 4. Menutup pelajaran dan diakhiri dengan salam. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertanya tentang materi yang belum dipahami 2. Bersama guru menyimpulkan materi. 3. Menyiapkan diri 4. Siswa menjawab salam 	10 Menit

I. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis
2. Bentuk Penilaian : Tes Uraian

Guru Mapel Matematika



Dra. Sudarsini
NIP.196310102006042004

Medan, April 2021
Peneliti,



Silvia Pratiwi
NIM. 0305162066



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Lampiran 2

SUMATERA UTARA MEDAN

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Negeri 6 Medan
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Materi pokok : Program Linear
Model Pembelajaran : *Think Talk Write*
Alokasi waktu : 2 x 45 menit (2 pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghargai dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan pro aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel	4.2.1 Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel 4.2.2 Melukiskan grafik daerah penyelesaian program linear dua variabel 4.2.3 Menyelesaikan masalah program linear dua variabel

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan diskusi dan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran program linear diharapkan siswa mampu:

1. Membentuk model matematika suatu masalah program linear dua variabel
2. Melukiskan grafik daerah penyelesaian program linear dua variabel
3. Menyelesaikan masalah program linear dua variabel

D. Materi Pembelajaran

a. Model Matematika Program Linear

Model matematika adalah persoalan dalam program linear yang masih dinyatakan dalam kalimat-kalimat pernyataan umum, kemudian diubah kedalam model matematika. model matematika merupakan pernyataan yang menggunakan peubah dan notasi matematika.

b. Langkah-langkah untuk Menggambar Grafik

1. Gambarkan setiap pertidaksamaan sebagai suatu persamaan garis lurus. Namun, jika tanda pertidaksamaan menggunakan tanda “<” atau “>” maka garisnya putus-putus
2. Setiap garis akan membagi dua bidang kartesius, untuk menentukan daerah penyelesaian, ambil sembarang titik disalah satu bagian bidang tadi, misalkan titik A. kemudian uji kebenaran pertidaksamaan dengan menggunakan titik A. Jika pertidaksamaan bernilai benar, maka bidang asal titik A merupakan daerah penyelesaian. Jika bernilai salah, maka bidang yang bukan asal titik A merupakan daerah penyelesaian.
3. Ulangi langkah 1 dan 2 untuk semua pertidaksamaan yang telah dirumuskan. Kemudian, perhatikan irisan atau daerah yang memenuhi untuk setiap pertidaksamaan yang diberikan.
4. Perhatikan syarat non-negatif untuk setiap variabel. Nilai variabel tidak selalu positif.

c. Menyelesaikan Masalah Program Linear

Bentuk umum dari sebuah model matematika yaitu $f(x, y) = ax + by$. Metode titik pojok digunakan dengan cara menghitung nilai fungsi tujuan dari titik pojok yang didapatkan. Titik pojok yang dimaksud merupakan titik-titik koordinat yang membatasi daerah layak dari sebuah sistem pertidaksamaan linear. Beberapa tahapan yang dilakukan untuk menentukan nilai optimum dengan menggunakan model uji titik pojok yaitu sebagai berikut:

- 1) Mencari berbagai garis dari sistem pertidaksamaan yang menjadi fungsi kendala dari persoalan yang diberikan
- 2) Mencari berbagai titik pojok yang merupakan koordinat pembatas daerah yang memenuhi fungsi kendala
- 3) Menghitung nilai optimum $f(x, y)$ dari titik pojok yang diperoleh

- 4) Memperoleh nilai maksimum atau minimum sesuai dengan permasalahan

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model : *Think Talk Write*

Pendekatan : Scientific Approach

Metode : Diskusi, Tanya Jawab, dan Penugasan

F. Media dan Bahan Pembelajaran

Media : Papan tulis dan Spidol

Bahan Ajar : Lembar Kerja Siswa (LKS)

G. Sumber Pembelajaran

Buku paket, yaitu buku Matematika SMA Kelas XI Kurikulum 2013

Buku referensi lain

H. Langkah- Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan-1

Tahap	Deskripsi kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	1. Mengucapkan salam pembukaan, menanyakan kabar, mengucapkan salam semangat, dan mempersilahkan ketua kelas memimpin peserta didik untuk memulai dengan berdoa bersama.	1. Menjawab salam dari guru, menjawab kabar dari guru, menjawab salam semangat dari guru dan siswa berdoa sebelum memulai kegiatan belajar	10 Menit
	2. Mengabsensi siswa	2. Menjawab kehadiran	
	3. Memberikan penjelasan mengenai model pembelajaran <i>Think Talk Write</i> (TTW).	3. Mendengarkan penjelasan guru	
	4. Memberikan motivasi kepada siswa tentang tujuan mempelajari	4. Mendengarkan motivasi dari guru	

	Program Linear pada kehidupan sehari-hari.		
	5. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan	5. Mendengarkan penjelasan dari guru	
Kegiatan Inti	1. Guru menjelaskan materi mengenai program linear (penyelesaian masalah program linear dalam kehidupan sehari-hari)	Mengamati dan Menanya 1. Siswa memperhatikan, mendengarkan penjelasan dari guru dan siswa bertanya tentang materi yang kurang paham dan menjawab pertanyaan guru.	70 Menit
	2. Guru membagikan lembar aktivitas siswa (LAS I) kepada setiap siswa dan memberikan petunjuk penggunaan LAS I.	2. Siswa menerima (LAS I) dan mendengarkan petunjuk guru.	
	Langkah 1: Think 3. Guru menyuruh masing-masing siswa membaca dan memikirkan cara mengerjakan (LAS I) dan membuat catatan kecil mengenai kemungkinan jawaban dari pertanyaan.	Mengamati 3. Siswa membaca (LAS I) yang telah diberikan dan memikirkan berbagai kemungkinan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang ada dan menuliskan jawabannya dalam buku catatan kecil.	
	Langkah 2 : Talk 4. Membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang dengan kemampuan yang heterogen.	Mengumpulkan 4. Siswa duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.	
	5. Mengarahkan siswa agar berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing, semua siswa	5. Siswa berdiskusi secara berkelompok, mengeluarkan	

	dalam kelompok mendapat giliran mengeluarkan ide/pendapat dan mendengarkan ide temannya untuk menyelesaikan soal dalam LAS I.	ide/pendapat dan mendengarkan ide temannya untuk menyelesaikan soal dalam LAS I.	
	6. Memantau jalannya diskusi, memberikan stimulus dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang mengenai LAS I.	Menanya 6. Siswa mengajukan pertanyaan yang tidak dimengerti dari LAS I.	
	Langkah 3: Write 7. Menyuruh siswa secara individual menuliskan kembali penyelesaian pada LAS yang berisi titik-titik	Mengkomunikasikan 7. Siswa secara individual menuliskan semua jawaban sendiri hasil dari belajar dan diskusi kelompok yang diperolehnya	
	8. Menyuruh salah satu perwakilan kelompok untuk persentase ke depan kelas dan siswa yang lain	8. Beberapa (minimal satu) orang siswa sebagai perwakilan kelompok mempresentasikan hasil	
Penutup	1. Guru meminta siswa untuk menyimpulkan mengenai materi yang telah dipelajari	1. Menyimpulkan materi yang diperoleh dari pembelajaran program linear.	10 Menit
	2. Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif baik dalam diskusi.	2. Siswa menerima penghargaan karena aktif dalam proses belajar.	
	3. Menyuruh siswa untuk mempelajari materi berikutnya dirumah serta mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam penutup	3. Siswa mendengarkan dan menjawab salam guru.	

Pertemuan-2

Tahap	Deskripsi kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	1. Mengucapkan salam pembukaan, menanyakan kabar, mengucapkan salam semangat, dan mempersilahkan ketua kelas memimpin peserta didik untuk memulai dengan berdoa bersama.	1. Menjawab salam dari guru, menjawab kabar dari guru, menjawab salam semangat dari guru dan siswa berdoa sebelum memulai kegiatan belajar	10 Menit
	2. Mengabsensi siswa	2. Menjawab kehadiran	
	3. Memberikan penjelasan mengenai model pembelajaran <i>Think Talk Write</i> (TTW).	3. Mendengarkan penjelasan guru	
	4. Memberikan motivasi kepada siswa tentang tujuan mempelajari Program Linear pada kehidupan sehari-hari.	4. Mendengarkan motivasi dari guru	
	5. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan	5. Mendengarkan penjelasan dari guru	
Kegiatan Inti	1. Guru menjelaskan materi mengenai program linear (pengertian program linear, model matematika, grafik himpunan penyelesaian program linear dua variabel)	Mengamati dan Menanya 1. Siswa memperhatikan, mendengarkan penjelasan dari guru dan siswa bertanya tentang materi yang kurang paham dan menjawab pertanyaan guru.	70 Menit
	2. Guru membagikan lembar aktivitas siswa (LAS I) kepada setiap siswa dan memberikan	2. Siswa menerima (LAS I) dan mendengarkan petunjuk guru.	

	petunjuk penggunaan LAS I.		
	<p>Langkah 1: Think</p> <p>3. Guru menyuruh masing-masing siswa membaca dan memikirkan cara mengerjakan (LAS I) dan membuat catatan kecil mengenai kemungkinan jawaban dari pertanyaan.</p>	<p>Mengamati</p> <p>3. Siswa membaca (LAS I) yang telah diberikan dan memikirkan berbagai kemungkinan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang ada dan menuliskan jawabannya dalam buku catatan kecil.</p>	
	<p>Langkah 2 : Talk</p> <p>4. Membagi siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang dengan kemampuan yang heterogen.</p>	<p>Mengumpulkan</p> <p>4. Siswa duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing.</p>	
	<p>5. Mengarahkan siswa agar berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing, semua siswa dalam kelompok mendapat giliran mengeluarkan ide/pendapat dan mendengarkan ide temannya untuk menyelesaikan soal dalam LAS I.</p>	<p>5. Siswa berdiskusi secara berkelompok, mengeluarkan ide/pendapat dan mendengarkan ide temannya untuk menyelesaikan soal dalam LAS I.</p>	
	<p>6. Memantau jalannya diskusi, memberikan stimulus dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang mengenai LAS I.</p>	<p>Menanya</p> <p>6. Siswa mengajukan pertanyaan yang tidak dimengerti dari LAS I.</p>	
	<p>Langkah 3: Write</p> <p>7. Menyuruh siswa secara individual menuliskan kembali penyelesaian</p>	<p>Mengkomunikasikan</p> <p>7. Siswa secara individual menuliskan semua</p>	

	pada LAS yang berisi titik-titik	jawaban sendiri hasil dari belajar dan diskusi kelompok yang diperolehnya	
	8. Menyuruh salah satu perwakilan kelompok untuk persentase ke depan kelas dan siswa yang lain	8. Beberapa (minimal satu) orang siswa sebagai perwakilan kelompok mempresentasikan hasil	
Penutup	1. Guru meminta siswa untuk menyimpulkan mengenai materi yang telah dipelajari	1. Menyimpulkan materi yang diperoleh dari pembelajaran program linear.	10 Menit
	2. Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang aktif baik dalam diskusi.	2. Siswa menerima penghargaan karena aktif dalam proses belajar.	
	3. Menyuruh siswa untuk mempelajari materi berikutnya di rumah serta mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan memberikan salam penutup	3. Siswa mendengarkan dan menjawab salam guru.	

I. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis
2. Bentuk Penilaian : Tes Uraian

Guru Mapel Matematika

Medan, April 2021
Peneliti,



Dra. Sudarsini
NIP.196310102006042004

Lampiran 3

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
TERA UTARA MEDAN



Silvia Pratiwi
NIM. 0305162066

Lembar Aktivitas Siswa I (LAS I)

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Materi pokok : Program Linear

Alokasi waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)

Tujuan pembelajaran:

- Siswa dapat menuliskan model matematika dari suatu masalah kontekstual.
- Siswa dapat melukiskan grafik daerah penyelesaian dari suatu masalah program linear dua variabel.

Petunjuk:

1. Bacalah doa sebelum memulai pelajaran
2. Tuliskan nama, kelas dan kelompok.
3. Baca, pahami dan pikirkan bagaimana cara mengerjakan tugas-tugas tersebut sendiri yang hasilnya kemudian dituliskan dalam buku latihan.
4. Setelah itu berdiskusi dalam kelompok yang terdiri dari 4-5 orang siswa
5. Hasil diskusi kelompok kerjakan pada lembar yang telah di sediakan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Kelompok :
Kelas :
Nama : 1.
 2.
 3.
 4.

5.

Soal

1. Pedagang sepatu mempunyai kios yang hanya cukup ditempati 40 pasang sepatu. Sepatu jenis I dibeli dengan harga Rp.60.000,- setiap pasang, dan sepatu jenis II dibeli dengan harga Rp.80.000,- setiap pasang. Jika pedagang tersebut memiliki modal Rp.4.800.000,-
 - a. Ubahlah persamaan tersebut kedalam model matematika!
 - b. Gambarkan grafik daerah himpunan penyelesaian dari permasalahan tersebut, lengkap dengan langkah-langkah penyelesaiannya!
 - c. Apakah kalimat matematika dari permasalahan di atas merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel ? Jelaskan menurut pendapat anda!
2. Luas daerah parkir 1600 m^2 . Luas rata-rata untuk mobil kecil 4 m^2 dan mobil besar 20 m^2 . Daya tamping maksimum hanya 200 kendaraan. Biaya parkir mobil kecil Rp.2000,-/jam dan mobil besar Rp.3000,-/jam. Jika dalam satu jam terisi penuh dan tidak ada kendaraan pergi dan datang, tentukan model matematika dan grafik dari permasalahan tersebut!
 - a. Ubahlah persamaan tersebut kedalam model matematika!
 - b. Gambarkan grafik daerah himpunan penyelesaian dari permasalahan tersebut, lengkap dengan langkah-langkah penyelesaiannya!
 - c. Apakah kalimat matematika dari permasalahan di atas merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel ? Jelaskan menurut pendapat anda!

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lembar Aktivitas Siswa II (LAS II)

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: XI / Ganjil
Materi pokok	: Program Linear
Alokasi waktu	: 2 x 45 menit (1 pertemuan)

Tujuan pembelajaran:

- Siswa dapat menyelesaikan masalah program linear dua variabel untuk menentukan nilai optimum (nilai minimum dan nilai maksimum)


Petunjuk:

1. Bacalah doa sebelum memulai pelajaran
2. Tuliskan nama, kelas dan kelompok.
3. Baca, pahami dan pikirkan bagaimana cara mengerjakan tugas-tugas tersebut sendiri yang hasilnya kemudian dituliskan dalam buku latihan.
4. Setelah itu berdiskusi dalam kelompok yang terdiri dari 4-5 orang siswa
5. Hasil diskusi kelompok kerjakan pada lembar yang telah di sediakan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Kelompok :
Kelas :
Nama : 1.
 2.
 3.
 4.

5.

Soal

1. Sebuah pabrik memproduksi dua jenis barang. Barang jenis I dengan modal Rp.30.000,- memberi keuntungan Rp.4000,- sedangkan barang jenis II dengan modal Rp.25.000,- memberi keuntungan Rp.5000,-. Jika seminggu dapat diproduksi 220 buah dan modal yang dimiliki Rp.6.000.000,- Maka berapakah keuntungan terbesar yang diperoleh pabrik tersebut? Dari hasil pertanyaan tersebut kesimpulan apa yang dapat kamu tuliskan?

2. Seorang ibu memproduksi dua jenis kripik pisang, yaitu rasa coklat dan rasa keju. Setiap kilogram kripik rasa coklat membutuhkan modal Rp10.000,- sedangkan kripik rasa keju membutuhkan modal Rp15.000,-. Modal yang dimiliki ibu tersebut adalah Rp500.000,- dan tiap hari hanya bisa memproduksi paling banyak 40 kilogram kripik. Keuntungan tiap kilogram kripik pisang rasa coklat adalah Rp3000,- dan kripik rasa keju Rp3500,-. Tentukan keuntungan terbesar yang dapat diperoleh ibu tersebut!

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 4**Kunci Jawaban Lembar Aktivitas Siswa I (LAS I)****1. Memahami masalah**

Diketahui:

Jenis sepatu I dibeli dengan harga Rp.60000

Jenis sepatu II dibeli dengan harga Rp.80.000

Modal Rp.4.800.000

Ditanya:

- Ubahlah persamaan tersebut kedalam model matematika!
- Gambarkan grafik daerah himpunan penyelesaian dari permasalahan tersebut, lengkap dengan langkah-langkah penyelesaiannya!
- Apakah kalimat matematika dari permasalahan di atas merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel ? Jelaskan menurut pendapat anda!

Mathematical Expression (Ekspresi Matematika)

a. Misalkan sepatu jenis I = x

Misalkan sepatu jenis II = y

Maka model matematikanya adalah $60000x + 80000y \leq 4800000$

Disederhanakan menjadi $6x + 8y \leq 480$

$$x + y \leq 40$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Drawing (Menggambar)

b. Misalkan dari persamaan pertama

$$6x + 8y \leq 480$$

$$x = 0 \text{ maka } y = 6 \quad (0,6)$$

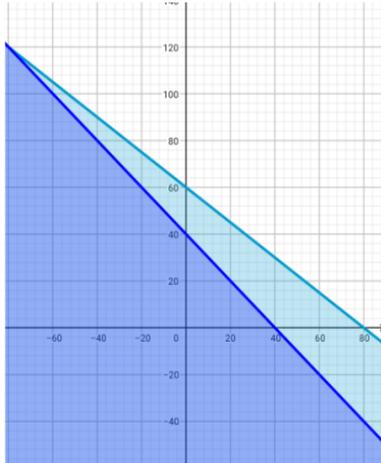
$$y = 0 \text{ maka } x = 8 \quad (8,0)$$

Misalkan dari persamaan kedua

$$x + y \leq 40$$

$$x = 0 \text{ maka } y = 40 \quad (0,40)$$

$$y = 0 \text{ maka } x = 40 \quad (40,0)$$



Writen Teks (Menulis)

c. Ya, karena mengandung tanda pertidaksamaan linear yaitu $>$, memiliki dua variabel yaitu x dan y , kemudian memiliki lebih dari satu pertidaksamaan linear dua variabel.

2. Memahami masalah

Diketahui:

Luas daerah parkir $1600 m^2$

Luas rata-rata untuk mobil kecil $4 m^2$

Luas rata-rata untuk mobil besar $20 m^2$

Daya tampung maksimum 200 kendaraan.

Biaya parkir mobil kecil Rp.2000

Biaya parkir mobil besar Rp.3000

Ditanya:

- Ubahlah persamaan tersebut kedalam model matematika!
- Gambarkan grafik daerah himpunan penyelesaian dari permasalahan tersebut, lengkap dengan langkah-langkah penyelesaiannya!
- Apakah kalimat matematika dari permasalahan di atas merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel ? Jelaskan menurut pendapat anda!

Mathematical Expression (Ekspresi Matematika)

- Misalkan mobil kecil = x
Misalkan mobil besar = y
Luas daerah parkir sebagai batasan.

Maka model matematikanya adalah $4x + 2y \leq 1600$
 disederhanakan menjadi $x + 5y \leq 400$ (persamaan 1)

$x + y \leq 200$ (persamaan 2)

Drawing (Menggambar)

b. Langkah selanjutnya, mencari titik untuk grafik

Dari persamaan 1

$$x + 5y \leq 400$$

$$x = 0 \text{ maka } y = 80 \quad (0,80)$$

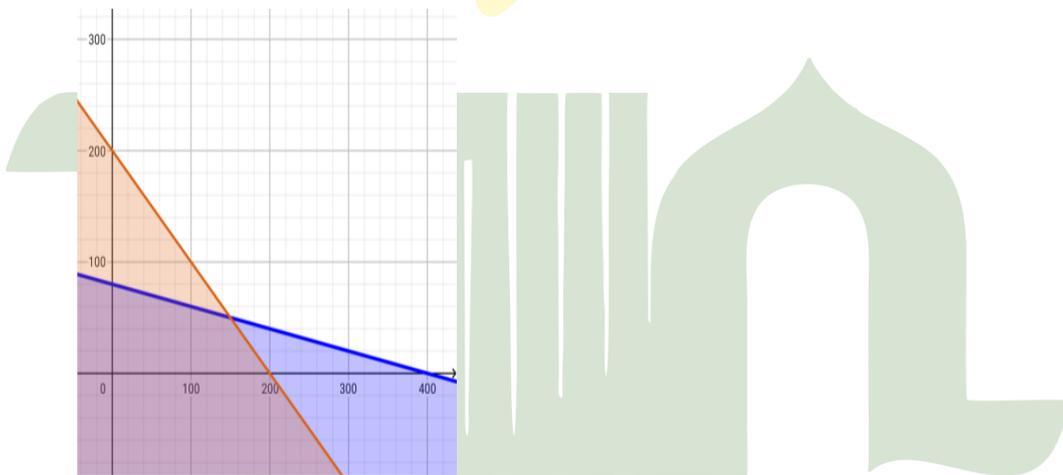
$$y = 0 \text{ maka } x = 400 \quad (400,0)$$

Dari persamaan 2

$$x + y \leq 200$$

$$x = 0 \text{ maka } y = 200 \quad (0,200)$$

$$y = 0 \text{ maka } x = 200 \quad (200,0)$$



Writen Teks (Menulis)

c. Ya, karena mengandung tanda pertidaksamaan linear yaitu \leq , memiliki dua variabel yaitu x dan y , kemudian memiliki lebih dari satu pertidaksamaan linear dua variabel.

Kunci Jawaban Lembar Aktivitas Siswa II (LAS II)

1. a. memahami masalah

Diketahui:

Modal barang jenis I adalah Rp.30.000/buah

Modal barang jenis II adalah Rp.25.000/buah

Seminggu dapat memproduksi sebanyak 220

Modal yang dimiliki Rp.6.000.000

Keuntungan barang jenis I adalah Rp.4000

Keuntungan barang jenis II adalah Rp.5000

Ditanya: Keuntungan terbesar yang diperoleh..?

b. menyusun rencana penyelesaian masalah

- mendefinisikan variabel
- menentukan fungsi obyektif
- menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada
- persyaratan non negatif
- Menggambar daerah penyelesaian yang memenuhi kendala
- Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian.
- Mensubstitusikan masing-masing titik pojok ke fungsi obyektif.
- Memilih titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadi maksimum.

c. melaksanakan rencana penyelesaian masalah

Mathematical Expression => kemampuan komunikasi

- mendefinisikan variabel

Misalkan:

x = barang I

y = barang II

- menentukan fungsi obyektif

$$f(x, y) = 4000x + 5000y$$

- menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada

Maka model matematikanya adalah $30.000x + 25.000y \leq 6.000.000$

disederhanakan menjadi $6x + 5y \leq 1200$ (persamaan 1)

$x + y \leq 220$ (persamaan 2)

- persyaratan non negatif

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Drawing (Menggambar)

- Menggambar daerah penyelesaian yang memenuhi kendala
Langkah selanjutnya, mencari titik untuk grafik

Dari persamaan 1

$$6x + 5y \leq 1200$$

$$x = 0 \text{ maka } y = 240 \quad (0,240)$$

$$y = 0 \text{ maka } x = 200 \quad (200,0)$$

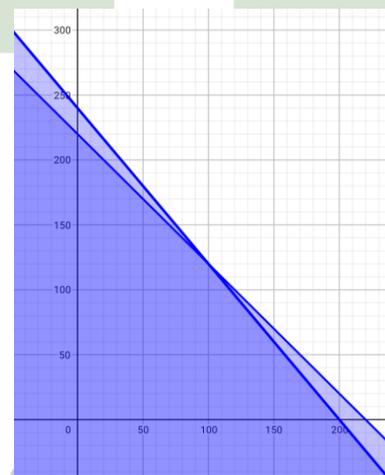
Misalkan dari persamaan kedua

$$x + y \leq 220$$

$$x = 0 \text{ maka } y = 220 \quad (0,220)$$

$$y = 0 \text{ maka } x = 220 \quad (220,0)$$

Maka diperoleh grafiknya



Written Teks (Menulis)

Selanjutnya eliminasi dan substitusi persamaan 1 dan 2

$$6x + 5y \leq 1200$$

$$x + y \leq 220 \text{ kalikan dengan } 5 \text{ maka } 5x + 5y \leq 1100$$

Maka Eliminasi

$$6x + 5y \leq 1200$$

$$5x + 5y \leq 1100$$

Diperoleh nilai $x = 100$, lalu substitusi nilai x ke salah satu persamaan
Substitusi

$$x (100) + 5y \leq 1100$$

Diperoleh nilai $y = 120$

- Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian.

Titik pojok, yaitu : (0,220), (100,120), dan (220, 0)

- Mensubstitusikan masing-masing titik pojok ke fungsi obyektif.

Selanjutnya mencari nilai maksimum

$$f(x, y) = 4000x + 5000y$$

$$A(0,220) = 4000 (0) + 5000 (220) = 1.100.000$$

$$B(100,120) = 4000 (100) + 5000 (120) = 1.500.000$$

$$C(220, 0) = 4000 (200) + 5000 (0) = 800.000$$

- Memilih titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadi maksimum.

Maka, dapat disimpulkan bahwa keuntungan terbesar yang diperoleh dari masalah diatas adalah 1.500.000

2. a. memahami masalah

Diketahui:

Modal kripik coklat Rp10000

Modal kripik rasa keju Rp15.000

Modal yang dimiliki Rp500.000

Batas produksi tiap hari adalah 40 kg.

Keuntungan kripik rasa coklat Rp3000

Keuntungan kripik rasa keju Rp3500

Ditanya: Keuntungan terbesar yang diperoleh..?

b. menyusun rencana penyelesaian masalah

- mendefinisikan variabel
- menentukan fungsi obyektif
- menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada
- persyaratan non negatif
- Menggambar daerah penyelesaian yang memenuhi kendala
- Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian.

- Mensubstitusikan masing-masing titik pojok ke fungsi obyektif.
- Memilih titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadi maksimum.

c. melaksanakan rencana penyelesaian masalah

Mathematical Expression => **kemampuan komunikasi**

- mendefinisikan variabel

Misalkan:

x = rasa coklat

y = rasa keju

- menentukan fungsi obyektif

$$f(x, y) = 4000x + 5000y$$

- menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada

Maka model matematikanya adalah $10.000x + 15.000 y \leq 500.000$
disederhanakan menjadi $2x + 3y \leq 100$ (persamaan 1)

$$x + y \leq 40 \text{ (persamaan 2)}$$

- persyaratan non negatif

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Drawing (Menggambar)

- Menggambar daerah penyelesaian yang memenuhi kendala

Langkah selanjutnya, mencari titik untuk grafik

Dari persamaan 1

$$2x + 3y \leq 100$$

$$x = 0 \text{ maka } y = 33 \text{ (0,33)}$$

$$y = 0 \text{ maka } x = 50 \text{ (50,0)}$$

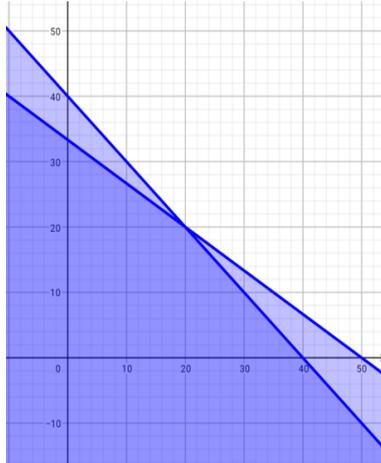
Dari persamaan 2

$$x + y \leq 40$$

$$x = 0 \text{ maka } y = 40 \text{ (0,40)}$$

$$y = 0 \text{ maka } x = 40 \text{ (40,0)}$$

Maka diperoleh grafiknya



Writen Teks (Menulis)

Selanjutnya eliminasi dan substitusi persamaan 1 dan 2

Eliminasi persamaan

$$2x + 3y = 100$$

$$x + y = 40 \text{ dikali (2) menjadi } 2x + 2y = 80$$

Maka diperoleh nilai $y = 20$

Substitusikan nilai y ke persamaan

$$2x + 3y = 100$$

$$2x + 3(20) = 100$$

$$x = 20$$

Maka titik potongnya $(20,20)$

- Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian.

Titik pojok, yaitu : $(40,0)$, $(20,20)$, dan $(0,33)$

- Mensubstitusikan masing-masing titik pojok ke fungsi obyektif.

Selanjutnya mencari nilai maksimum

$$f(x, y) = 3000x + 3500y$$

$$A(40,0) = 3000(40) + 3500(0) = 120.000$$

$$B(20,20) = 3000(20) + 3500(20) = 130.000$$

$$C(0,33) = 3000(0) + 3500(33) = 99.000$$

- Memilih titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadi maksimum.

Maka, dapat disimpulkan bahwa keuntungan terbesar yang diperoleh dari masalah diatas adalah 130.000

Lampiran 5

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Aspek Pemecahan Masalah	Indikator Yang Diukur	No. Soal	Bentuk Soal
1	Memahami masalah	-Menuliskan yang diketahui -Menuliskan cukup, kurang atau berlebihan hal-hal yang diketahui	1,2, dan 3	Uraian
2	Menyusun rencana penyelesaian	-Menuliskan cara yang digunakan dalam pemecahan soal.		
3	Melaksanakan rencana penyelesaian	-Melakukan perhitungan, diukur dengan melaksanakan rencana yang sudah dibuat serta membuktikan bahwa langkah yang dipilih benar.		
4	Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian	Melakukan salah satu kegiatan berikut: -Memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban) -Memeriksa jawaban adakah yang kurang lengkap atau kurang jelas.		

Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Aspek Pemecahan Masalah	Skor	Keterangan
1	Memahami Masalah (Menuliskan Unsur Diketahui dan Ditanya)	0	Tidak ada jawaban sama sekali
		1	Menuliskan salah satu unsur yang diketahui dan ditanya namun tidak sesuai permintaan soal
		2	Menuliskan salah satu unsur yang diketahui atau yang ditanya sesuai permintaan soal
		3	Menuliskan unsur yang diketahui dan ditanya sesuai permintaan soal
2	Menyusun Rencana Penyelesaian (Menuliskan Rumus)	0	Tidak menuliskan rencana penyelesaian untuk memecahkan masalah sama sekali
		1	Menuliskan rencana penyelesaian untuk memecahkan masalah tetapi salah

		2	Menuliskan rencana penyelesaian untuk memecahkan masalah dengan benar
3	Melaksanakan Rencana Penyelesaian (Prosedur/Bentuk Penyelesaian)	0	Tidak ada penyelesaian sama sekali
		1	Bentuk penyelesaian singkat, namun salah
		2	Bentuk penyelesaian panjang, namun salah
		3	Bentuk penyelesaian singkat dan benar
		4	Bentuk penyelesaian panjang dan benar
4	Memeriksa Kembali Proses dan Hasil (Menuliskan Kembali Kesimpulan Jawaban)	0	Tidak ada menuliskan kesimpulan jawaban sama sekali
		1	Menuliskan kesimpulan jawaban tetapi tidak sesuai dengan konteks masalah
		2	Menuliskan kesimpulan jawaban dengan benar sesuai dengan konteks masalah



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 6

Kisi-Kisi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Aspek Komunikasi Matematis	Indikator Komunikasi	No. Soal	Bentuk Soal
1	<i>Drawing</i> (Menggambar)	Mampu mentransformasikan ide-ide matematika maupun solusi matematika kedalam bentuk gambar, diagram, grafik atau tabel.	4, 5, dan 6	Uraian
2	<i>Mathematical Expression</i> (Ekspresi Matematika)	Dapat menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis dan bentuk model matematika.		
3	<i>Written Teks</i> (Menulis)	Mampu menjelaskan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika.		

Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Aspek Komunikasi Matematis	Skor	Keterangan
1	<i>Drawing</i> (Menggambar)	0	Tidak ada jawaban
		1	Dapat melukiskan gambar, diagram, grafik dan tabel tetapi tidak lengkap dan tidak benar
		2	Dapat melukiskan gambar, diagram, grafik dan tabel dengan lengkap tetapi tidak benar
		3	Dapat melukiskan gambar, diagram, grafik dan tabel dengan benar tetapi tidak lengkap
		4	Dapat melukiskan gambar, diagram, grafik dan tabel dengan lengkap dan benar
2	<i>Mathematical Expression</i> (Ekspresi Matematika)	0	Tidak ada jawaban
		1	Menyatakan ide matematika/membuat model matematika menggunakan simbol-simbol bahasa matematika secara tertulis tetapi tidak lengkap dan tidak benar
		2	Menyatakan ide matematika/membuat model matematika menggunakan simbol-simbol bahasa matematika secara tertulis dengan lengkap dan tidak benar
		3	Menyatakan ide matematika/membuat model matematika menggunakan simbol-simbol bahasa matematika secara tertulis dengan benar tetapi tidak lengkap
		4	Menyatakan ide matematika/membuat model matematika menggunakan simbol-simbol bahasa matematika secara tertulis dengan lengkap dan benar

3	<i>Written Teks</i> (Menulis)	0	Tidak ada jawaban
		1	Penjelasan secara matematika menunjukkan pemahaman matematika yang terbatas.
		2	Menjelaskan suatu masalah dengan memberikan jawaban terhadap permasalahan matematika dan menarik kesimpulan serta memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi secara lengkap dan tidak benar.
		3	Menjelaskan suatu masalah dengan memberikan jawaban terhadap permasalahan matematika dan menarik kesimpulan serta memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi secara benar dan tidak lengkap.
		4	Menjelaskan suatu masalah dengan memberikan jawaban terhadap permasalahan matematika dan menarik kesimpulan serta memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi secara lengkap dan benar.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 7**SOAL TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN
KOMUNIKASI MATEMATIS**

Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Program Linear
Kelas / Semester	: XI / Genap
Waktu	: 2×45 menit

Petunjuk:

1. Tulislah terlebih dahulu nama, kelas dan nomor urut pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Baca, pahami dan kerjakan soal berikut ini dengan teliti, cepat dan tepat.
3. Diperbolehkan mengerjakan soal tidak sesuai nomor urut soal.
4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurutmu mudah.
5. Kumpulkan kertas soal dan jawaban setelah selesai dikerjakan.
6. Mulai dan akhiri dengan do'a.

Kerjakanlah soal di bawah ini dengan langkah-langkah penyelesaian secara lengkap!

1. Pak Darman adalah seorang pedagang buah di kota Binjai yang mempunyai modal sebesar Rp. 1.200.000,00. Ia membeli buah manggis dengan harga Rp. 8.000,00/kg dan buah duku dengan harga Rp. 6.000,00/kg. Gerobak dagangan pak darman hanya dapat menampung buah manggis dan duku sebanyak 180 kg. Jika keuntungan penjualan buah manggis adalah Rp. 1.200,00/kg dan buah duku sebesar Rp. 1.000,00/kg. Maka tentukan keuntungan maksimum yang diperoleh pak Darman!
2. Seorang pedagang furniture yang bernama pak Angga hendak mengirim barang dagangannya yang terdiri dari 1.200 kursi dan 400 meja ke kota Pematang Siantar. Untuk keperluan tersebut, ia akan menyewa truk dan colt. Truk dapat memuat 30 kursi dan 20 meja, sedangkan colt dapat memuat 40 kursi dan 10 meja. Biaya sewa sebuah truk adalah Rp. 200.000,00 sedangkan biaya sewa sebuah colt adalah Rp. 160.000,00. Tentukan jumlah truk dan colt yang harus disewa agar biaya pengiriman minimum!

3. Menjelang hari raya Idul Adha, pak Anto hendak menjual sapi dan kambing. Harga seekor sapi adalah Rp. 8.000.000,00 dan harga seekor kambing adalah Rp. 4.000.000,00. Modal yang dimiliki pak Anto adalah Rp. 80.000.000,00. Keuntungan yang didapat pak Anto dari penjualan seekor sapi adalah Rp. 1.300.000,00 sedangkan keuntungan yang didapat dari penjualan seekor kambing adalah Rp. 1.000.000,00. Kandang yang ia miliki hanya dapat menampung tidak lebih dari 15 ekor binatang. Agar mencapai keuntungan maksimum, tentukanlah banyak sapi dan kambing yang harus dibeli pak Anto!

4. Seorang petani ingin memberikan pupuk pada tanaman padi. Pupuk yang diberikan harus mengandung sekurang-kurangnya 600 g fosfor dan 720 g nitrogen. Pupuk I mengandung 30 g fosfor dan 30 g nitrogen per bungkus. Pupuk II mengandung 20 g fosfor dan 40 g nitrogen per bungkus. Petani itu ingin mencampur kedua pupuk tersebut. Satu bungkus pupuk I harganya Rp 17.500,00 dan pupuk II harganya Rp 14.500,00 per bungkus.

- a. Ubahlah permasalahan tersebut ke dalam model matematikanya!
- b. Gambarkanlah grafiknya!
- c. Tentukan biaya minimum yang harus dikeluarkan oleh petani tersebut!

5. Seorang pengusaha mempunyai pabrik sepatu di dua kota, yaitu di kota Jakarta dan Semarang. Untuk memenuhi pemesanan sebanyak 300 sepatu pria, 180 sepatu wanita dan 240 sepatu anak-anak. Maka pengusaha tersebut mengoperasikan kedua pabrik tersebut. Pabrik Jakarta setiap hari menghasilkan sepatu pria, sepatu wanita dan sepatu anak-anak yang masing-masing 30, 12, dan 12 dengan ongkos pekerja Rp 30.000,00/hari. Pabrik di Semarang setiap hari menghasilkan sepatu pria, sepatu wanita, dan sepatu anak-anak yang masing-masing 15, 12, dan 24 dengan ongkos pekerja Rp 25.000,00/ hari.

- a. Ubahlah permasalahan tersebut ke dalam model matematikanya!
- b. Gambarkanlah grafiknya!
- c. Tentukan biaya total minimum untuk ongkos pekerja perusahaan tersebut!

6. Seorang pedagang mempunyai dagangan rokok merk A dan merk B. rokok A dibeli dengan harga Rp 6.000,/bungkus dan dijual dengan laba Rp 400/bungkus, sedangkan rokok B dibeli dengan harga Rp 3000/bungkus dan dijual dengan laba Rp 300/bungkus. Pedagang itu hanya mempunyai modal Rp 240.000 dan kiosnya hanya dapat menampung paling banyak 500 bungkus rokok.
- Ubahlah permasalahan tersebut ke dalam model matematikanya!
 - Gambarkanlah grafiknya!
 - Tentukan besar keuntungan maksimumnya!



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 8

Kunci Jawaban Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Soal dan Jawaban	Skor																
1	<p>Memahami masalah</p> <p>Diketahui:</p> <p>Harga buah manggis yang dibeli adalah Rp. 8.000,00/kg, Harga buah duku yang dibeli adalah Rp. 6.000,00/kg. Modal yang dimiliki bapak darman sebanyak Rp. 1.200.000,00. Keuntungan dari penjualan buah manggis adalah Rp. 1.200,00/kg Keuntungan dari penjualan buah duku adalah Rp. 1.000,00/kg. Gerobak dagangan bapak darman hanya dapat menampung buah manggis dan buah duku sebanyak 180 kg.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Manggis</th> <th>Duku</th> <th>Batasan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Harga beli</td> <td>Rp. 8000,00</td> <td>Rp. 6000,00</td> <td>Rp. 1.200.000,00</td> </tr> <tr> <td>Buah yang dibeli</td> <td>1 kg</td> <td>1 kg</td> <td>180 kg</td> </tr> <tr> <td>Keuntungan</td> <td>Rp. 1.200,00</td> <td>Rp. 1.000,00</td> <td>Maksimum</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanya:</p> <p>Jika keuntungan penjualan buah manggis adalah Rp. 1.200,00/kg dan buah duku sebesar Rp. 1.000,00/kg, maka tentukan keuntungan maksimum yang diperoleh bapak Darman!</p> <p>Menyusun rencana penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendefinisikan variabel • Menentukan fungsi obyektif • Menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada 		Manggis	Duku	Batasan	Harga beli	Rp. 8000,00	Rp. 6000,00	Rp. 1.200.000,00	Buah yang dibeli	1 kg	1 kg	180 kg	Keuntungan	Rp. 1.200,00	Rp. 1.000,00	Maksimum	3
	Manggis	Duku	Batasan															
Harga beli	Rp. 8000,00	Rp. 6000,00	Rp. 1.200.000,00															
Buah yang dibeli	1 kg	1 kg	180 kg															
Keuntungan	Rp. 1.200,00	Rp. 1.000,00	Maksimum															
		2																

- Persyaratan non negatif
- Menggambar daerah penyelesaian yang memenuhi kendala
- Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian.
- Mensubstitusikan masing-masing titik pojok ke fungsi obyektif.
- Memilih titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadi maksimum.

4

Melaksanakan rencana penyelesaian masalah

- Mendefinisikan variabel
Misal: x = buah manggis
 y = buah duku
- Menentukan fungsi obyektif
Keuntungan dari penjualan buah manggis adalah Rp. 1.200,00/kg sedangkan keuntungan dari penjualan buah duku adalah Rp. 1.000,00/kg.

$$\text{Fungsi obyektif/fungsi tujuan : } Z = 1.200x + 1.000y$$

- Menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada
Pak Darman adalah seorang pedagang buah di kota Binjai yang mempunyai modal sebesar Rp. 1.200.000,00. Ia membeli buah manggis dengan harga Rp. 8.000,00/kg dan buah duku dengan harga Rp. 6.000,00/kg. Gerobak dagangan pak Darman hanya dapat menampung buah manggis dan duku sebanyak 180 kg

$$\text{Kendala 1 : } 8.000x + 6.000y \leq 1.200.000 \Rightarrow 4x + 3y \leq 600$$

$$\text{Kendala 2 : } x + y \leq 180$$

- Persyaratan non negatif
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$
- Menggambarkan daerah penyelesaian dari masalah tersebut.

$$4x + 3y = 600$$

x	150	0
-----	-----	---

y	0	200
(x, y)	(150, 0)	(0, 200)

$$x + y = 180$$

x	18	0
y	0	18
(x, y)	(180, 0)	(0, 180)

Untuk mencari titik potong garis $4x + 3y = 600$ dan garis $x + y = 180$ menggunakan cara eliminasi-substitusi:

$$\begin{array}{r}
 4x + 3y = 600 \quad | \times 1 \\
 x + y = 180 \quad | \times 4 \\
 \hline
 4x + 3y = 600 \\
 4x + 4y = 1800 \\
 \hline
 -y = -120 \\
 y = 120
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 x + y = 180 \\
 x + 120 = 180 \\
 x = 180 - 120 \\
 x = 60
 \end{array}$$

Jadi, titik potong garis $4x + 3y = 600$ dan garis $x + y = 180$ adalah (60,120).

- Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian berdasarkan gambar, maka didapat 3 titik pojok, yaitu : (150,0), (0,180), dan (60,120)
- Mensubstitusikan masing-masing nilai pojok ke fungsi obyektif.

Titik Potong	$Z = 1.200x + 1.000y$
A (150, 0)	$Z = 1.200 (150) + 1.000 (0)$ $= 180.000$

	<table border="1" data-bbox="443 230 1235 416"> <tbody> <tr> <td>B (0, 180)</td> <td>$Z = 1.200 (0) + 1.000 (180)$ $= 180.000$</td> </tr> <tr> <td>C (60,120)</td> <td>$Z = 1.200 (60) + 1.000 (120)$ $= 72.000 + 120.000$ $= 192.000$</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="443 584 1254 786"> <ul style="list-style-type: none"> Memilih titik yang menjadi nilai fungsi obyektif menjadi nilai maksimum Titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadinilai maksimum adalah titik C (60,120). </p> <p data-bbox="443 801 703 837">Memeriksa kembali</p> <p data-bbox="443 887 1254 976">Jadi, keuntungan terbesar yang diperoleh pak Darman adalah sebesar Rp. 192.000,00.</p>	B (0, 180)	$Z = 1.200 (0) + 1.000 (180)$ $= 180.000$	C (60,120)	$Z = 1.200 (60) + 1.000 (120)$ $= 72.000 + 120.000$ $= 192.000$	2												
B (0, 180)	$Z = 1.200 (0) + 1.000 (180)$ $= 180.000$																	
C (60,120)	$Z = 1.200 (60) + 1.000 (120)$ $= 72.000 + 120.000$ $= 192.000$																	
2	<p data-bbox="443 999 699 1034">Memahami masalah</p> <p data-bbox="443 1055 564 1090">Diketahui:</p> <p data-bbox="443 1133 1254 1223">Barang dagangan terdiri dari 1.200 kursi dan 400 meja yang hendak dikirim ke kota Pematang Siantar.</p> <p data-bbox="443 1243 959 1279">Truk dapat memuat 30 kursi dan 20 meja</p> <p data-bbox="443 1299 951 1335">colt dapat memuat 40 kursi dan 10 meja.</p> <p data-bbox="443 1355 1031 1391">Biaya sewa sebuah truk adalah Rp. 200.000,00</p> <p data-bbox="443 1411 1031 1447">Biaya sewa sebuah colt adalah Rp. 160.000,00.</p> <table border="1" data-bbox="443 1458 1254 1794"> <thead> <tr> <th></th> <th>Truk</th> <th>Colt</th> <th>Batasan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Banyak kursi</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>Rp. 1.200</td> </tr> <tr> <td>Banyak meja</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>180 kg</td> </tr> <tr> <td>Biaya sewa</td> <td>Rp. 200.000</td> <td>Rp. 160.000</td> <td>Minimum</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="443 1877 539 1912">Ditanya:</p>		Truk	Colt	Batasan	Banyak kursi	30	40	Rp. 1.200	Banyak meja	20	10	180 kg	Biaya sewa	Rp. 200.000	Rp. 160.000	Minimum	3
	Truk	Colt	Batasan															
Banyak kursi	30	40	Rp. 1.200															
Banyak meja	20	10	180 kg															
Biaya sewa	Rp. 200.000	Rp. 160.000	Minimum															
		2																

	<p>Tentukan jumlah truk dan colt yang harus disewa agar biaya pengiriman minim!</p> <p>Menyusun rencana penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendefinisikan variabel • Menentukan fungsi obyektif • Menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada • Persyaratan non negatif • Menggambar daerah penyelesaian yang memenuhi kendala • Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian. • Mensubstitusikan masing-masing titik pojok ke fungsi obyektif. • Memilih titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadi maksimum. <p>Melaksanakan rencana penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendefinisikan variabel Misal: $x = \text{truk}$ $y = \text{colt}$ • Menentukan fungsi obyektif Biaya sewa sebuah truk adalah Rp. 200.000,00 sedangkan biaya sewa sebuah colt adalah Rp. 160.000,00. Fungsi obyektif/fungsi tujuan : $Z = 200.000x + 160.000y$ • Menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada Truk dapat memuat 30 kursi dan 20 meja, sedangkan colt dapat memuat 40 kursi dan 10 meja. Barang dagangannya terdiri dari 1.200 kursi dan 400 meja yang hendak dikirim ke kota Pematang Siantar. Kendala 1 : $30x + 40y \geq 1.200 \Rightarrow 3x + 4y \geq 120$ Kendala 2 : $2x + y \geq 40$ • Persyaratan non negatif $x \geq 0$ $y \geq 0$ 	4
--	--	---

- Menggambarkan daerah penyelesaian dari masalah tersebut.

$$3x + 4y = 120$$

x	40	0
y	0	30
(x, y)	(40, 0)	(0, 30)

$$2x + y = 40$$

x	20	0
y	0	40
(x, y)	(20, 0)	(0, 40)

Gambar Grafik



Untuk mencari titik potong garis $3x + 4y = 120$ dan garis $2x + y = 40$ menggunakan cara eliminasi-substitusi:

$$\begin{array}{r}
 3x + 4y = 120 \quad | \times 2 | \quad 6x + 8y = 240 \\
 2x + y = 40 \quad | \times 3 | \quad 6x + 3y = 120 \\
 \hline
 5y = 120 \\
 y = 24
 \end{array}$$

$$2x + y = 40$$

$$2x + 24 = 40$$

$$2x = 40 - 24$$

	<p style="text-align: center;">$2x = 16 \Rightarrow x = 8$</p> <p>Jadi, titik potong garis $3x + 4y = 120$ dan garis $2x + y = 40$ adalah (8, 24).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian berdasarkan gambar, maka didapat 3 titik pojok, yaitu : (40,0), (0,40), dan (8,24) • Mensubstitusikan masing-masing nilai pojok ke fungsi obyektif. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Titik Potong</th> <th style="text-align: left;">$Z = 200.000x + 160.000y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A (40, 0)</td> <td>$Z = 200.000 (40) + 160.000 (0)$ $= 8.000.000$</td> </tr> <tr> <td>B (0, 40)</td> <td>$Z = 200.000 (0) + 160.000 (40)$ $= 6.400.000$</td> </tr> <tr> <td>C (8,24)</td> <td>$Z = 200.000 (8) + 160.000 (24)$ $= 1.600.000 + 3.840.000$ $= 5.440.000$</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Memilih titik yang menjadi nilai fungsi obyektif menjadi nilai maksimum <p>Titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadinilai maksimum adalah titik C (8,24).</p> <p>Memeriksa kembali</p> <p>Jadi agar biaya pengiriman minimum, pak angga sebaiknya menyewa 8 truk dan 24 colt dengan biaya sebanyak Rp 5.440.000,00.</p>	Titik Potong	$Z = 200.000x + 160.000y$	A (40, 0)	$Z = 200.000 (40) + 160.000 (0)$ $= 8.000.000$	B (0, 40)	$Z = 200.000 (0) + 160.000 (40)$ $= 6.400.000$	C (8,24)	$Z = 200.000 (8) + 160.000 (24)$ $= 1.600.000 + 3.840.000$ $= 5.440.000$	2
Titik Potong	$Z = 200.000x + 160.000y$									
A (40, 0)	$Z = 200.000 (40) + 160.000 (0)$ $= 8.000.000$									
B (0, 40)	$Z = 200.000 (0) + 160.000 (40)$ $= 6.400.000$									
C (8,24)	$Z = 200.000 (8) + 160.000 (24)$ $= 1.600.000 + 3.840.000$ $= 5.440.000$									
3	<p>Memahami masalah</p> <p>Diketahui:</p> <p>Harga seekor sapi adalah Rp. 8.000.000,00</p> <p>Harga seekor kambing adalah Rp. 4.000.000,00</p> <p>Modal yang dimiliki pak Anto adalah Rp. 80.000.000,00.</p> <p>Keuntungan yang didapat pak anto dari penjualan seekor sapi adalah Rp. 1.300.000,00 Sedangkan keuntungan yang didapat dari penjualan sesekor kambing adalah Rp. 1.000.000,00.</p>	3								

Kandang yang ia miliki hanya dapat menampung tidak lebih dari 15 ekor binatang.

	Sapi	Kambing	Batasan
Harga beli	Rp. 8000.000,00	Rp. 4000.000,00	Rp. 80.000.000,00
Hewan yang dibeli	1 kg	1 kg	15
Keuntungan	Rp. 1.300.000,00	Rp. 1.000.000,00	Maksimum

Ditanya:

Agar mencapai keuntungan maksimum, tentukanlah banyak sapi dan kambing yang harus dibeli pak Anto!

Menyusun rencana penyelesaian masalah

- Mendefinisikan variabel
- Menentukan fungsi obyektif
- Menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada
- Persyaratan non negatif
- Menggambar daerah penyelesaian yang memenuhi kendala
- Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian.
- Mensubstitusikan masing-masing titik pojok ke fungsi obyektif.
- Memilih titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadi maksimum.

Melaksanakan rencana penyelesaian masalah

- Mendefinisikan variabel
Misal: $x = \text{sapi}$
 $y = \text{kambing}$
- Menentukan fungsi obyektif

2

4

Keuntungan yang didapat pak anto dari penjualan seekor sapi adalah Rp. 1.300.000,00 Sedangkan keuntungan yang didapat dari penjualan sesekor kambing adalah Rp. 1.000.000,00. Fungsi obyektif/fungsi tujuan : $Z = 1.300.000x + 1.000.000y$

- Menyusun model matematika dari setiap kendala yang ada
 - Harga seekor sapi adalah Rp. 8.000.000,00 sedangkan harga seekor kambing adalah Rp. 4.000.000,00. Modal yang dimiliki pak Anto adalah Rp. 80.000.000,00.

$$\text{Kendala 1 : } 8.000.000x + 4.000.000y \leq 80.000.000 \Rightarrow 8x + 4y \leq 80$$

- Kandang yang ia miliki hanya dapat menampung tidak lebih dari 15 ekor binatang.

$$\text{Kendala 2 : } x + y \leq 15$$

- Persyaratan non negatif

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

- Menggambarkan daerah penyelesaian dari masalah tersebut.

$$8x + 4y = 80$$

x	10	0
y	0	20
(x, y)	(10, 0)	(0, 20)

$$x + y = 15$$

x	15	0
y	0	15
(x, y)	(15, 0)	(0, 15)

Gambar Grafik



Untuk mencari titik potong garis $8x + 4y = 80$ dan garis $x + y = 15$ menggunakan cara eliminasi-substitusi:

$$\begin{array}{r|l} 8x + 4y = 80 & \times 1 \\ x + y = 15 & \times 8 \\ \hline & 8x + 4y = 80 \\ & 8x + 8y = 120 \\ \hline & -4y = -40 \\ & y = 10 \end{array}$$

$$\begin{aligned} x + y &= 15 \\ x + 10 &= 15 \\ x &= 15 - 10 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

Jadi, titik potong garis $8x + 4y = 80$ dan garis $x + y = 15$ adalah $(5, 10)$.

- Menentukan titik-titik pojok dari daerah penyelesaian berdasarkan gambar, maka didapat 3 titik pojok, yaitu : $(0,15)$, $(10,0)$, dan $(5,10)$
- Mensubstitusikan masing-masing nilai pojok ke fungsi obyektif.

Titik Potong	$Z = 1.300.000x + 1.000.000y$
A (0,15)	$Z = 1.300.000 (0) + 1.000.000 (15)$ $= 15.000.000$
B (10,0)	$Z = 1.300.000 (10) + 1.000.000 (0)$ $= 13.000.000$
C (5,10)	$Z = 1.300.000 (5) + 1.000.000 (10)$ $= 6.500.000 + 10.000.000$

	$= 16.500.000$	
	<ul style="list-style-type: none"> • Memilih titik yang menjadi nilai fungsi obyektif menjadi nilai maksimum <p>Titik yang menjadikan nilai fungsi obyektif menjadinilai maksimum adalah titik C (5,10).</p> <p>Memeriksa kembali</p> <p>Jadi, agar keuntungannya maksimum maka jumlah sapi dan kambing yang harus dibeli pak Anto adalah 5 ekor sapi dan 10 ekor kambing.</p>	



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Lampiran 9

SUMATERA UTARA MEDAN

Kunci Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Soal dan Jawaban	Skor
1	<p>Diketahui:</p> <p>Pupuk I mengandung 30 g fosfor dan 30 g nitrogen per bungkus</p> <p>Pupuk II mengandung 20 g fosfor dan 40 g nitrogen per bungkus</p> <p>Pupuk harung mengandung sekurang-kurangnya 600 g fosfor dan 720 g nitrogen</p>	

Satu bungkus pupuk I harganya Rp 17.500,00 dan pupuk II harganya Rp 14.500,00 perbungkus

Ditanya:

- Ubahlah permasalahan tersebut ke dalam model matematikanya!
- Gambarkanlah grafiknya!
- Tentukan biaya minimum yang harus dikeluarkan oleh petani tersebut!

Jawab:

Mathematical Expression (Ekspresi Matematika)

a. Misalkan : x = Pupuk I

y = Pupuk II

Kandungan	Pupuk I (x)	Pupuk II (y)	Harga
Fosfor	30 g	20 g	600 g
Nitrogen	30 g	40 g	720 g
Harga	17.500	14.500	

Sehingga diperoleh Fungsi kendala adalah:

$$30x + 20y \geq 600 \Rightarrow 3x + 2y \geq 60$$

$$30x + 40y \geq 720 \Rightarrow 3x + 4y \geq 72$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

Fungsi tujuan $f(x) = 17500x + 14500y$

Drawing (Menggambar)

b. Menggambar grafiknya

Diketahui persamaan $3x + 2y \geq 60$ dan $3x + 4y \geq 72$

- Untuk $3x + 2y \geq 60$

Menentukan titik potong pada sumbu x dan y

$$\text{Untuk } y = 0 \Rightarrow 3x + 2(0) = 60$$

$$3x = 60$$

$$x = 20 \Rightarrow (20, 0)$$

$$\text{Untuk } x = 0 \Rightarrow 3(0) + 2y = 60$$

$$2y = 60$$

4

4

$$x = 30 \Rightarrow (0, 30)$$

- Untuk $3x + 4y \geq 72$

Menentukan titik potong pada sumbu x dan y

$$\text{Untuk } y = 0 \Rightarrow 3x + 4(0) = 72$$

$$3x = 72$$

$$x = 24 \Rightarrow (24, 0)$$

$$\text{Untuk } x = 0 \Rightarrow 3(0) + 4y = 72$$

$$4y = 72$$

$$y = 18 \Rightarrow (0, 20)$$



Writen Teks (Menulis)

c. Untuk mencari biaya minimum yang harus dikeluarkan, maka kita tentukan terlebih dahulu titik potong antara dua garis dengan eliminasi.

$$3x + 2y = 60$$

$$\underline{3x + 4y = 20}$$

$$-2y = -12$$

$$y = 6$$

Substitusikan $y = 6$ ke persamaan $3x + 2y = 60$

$$3x + 2y = 60$$

$$3x + 2(6) = 60$$

$$3x + 12 = 60$$

$$3x = 48$$

$$x = 16$$

Menghitung biaya yang harus dikeluarkan oleh petani tersebut dengan menggunakan fungsi kendala yang telah ditentukan dengan memisalkan x dan y menggunakan titik pada grafik yang telah ditentukan

Titik potong	$f(x) = 17500x + 14500y$
O (0,0)	0
A (0,30)	435.000
B (16,6)	367.000
C (24,0)	420.000

Maka minimum yang harus dikeluarkan oleh petani tersebut adalah Rp 367.000

2 Diketahui:

Pabrik di Jakarta setiap hari menghasilkan sepatu pria, sepatu wanita dan sepatu anak-anak masing-masing 30, 12, dan 12 dengan ongkos pekerja Rp. 30.000/hari. Pabrik di Semarang setiap hari menghasilkan sepatu pria, sepatu wanita dan sepatu anak-anak masing-masing 15, 12, dan 24 dengan ongkos pekerja Rp. 25.000/hari. Jumlah pesanan sebanyak 300 sepatu pria, 180 sepatu wanita, dan 240 sepatu anak-anak.

Ditanya:

- Ubahlah permasalahan tersebut ke dalam model matematikanya!
- Gambarkanlah grafiknya!
- Tentukan biaya total minimum untuk ongkos pekerja perusahaan tersebut!

Jawab:

Mathematical Expression (Ekspresi Matematika)			4
a. Misal: x = Pabrik di Jakarta y = Pabrik di Semarang			
Jenis	Jumlah Sepatu		Jumlah Pesanan
	Jakarta	Semarang	
Sepatu Pria	30	15	300
Sepatu Wanita	12	12	180
Sepatu Anak	12	24	240
Ongkos	Rp. 30.000	Rp. 25.000	
Kendala 1 : $30x + 40y \geq 300 \Rightarrow 2x + y \geq 20$ Kendala 2 : $12x + 12y \geq 15 \Rightarrow x + y \geq 15$ Kendala 3 : $12x + 24y \geq 240 \Rightarrow x + 2y \geq 20$ $x \leq 0$ $y \leq 0$ Fungsi obyektif/fungsi tujuan : $Z = 30.000x + 25.000y$			
Drawing (Menggambar)			4
b. Menggambar daerah penyelesaian dari masalah tersebut.			
$2x + y = 20$			
X	20	0	
Y	0	10	
(x, y)	(20, 0)	(0, 10)	
$x + y = 15$			
X	15	0	
Y	0	15	
(x, y)	(15, 0)	(0, 15)	8

$$x + 2y = 20$$

X	20	0
Y	0	10
(x, y)	(20, 0)	(0, 10)

Gambar Grafik

**Writen Teks (Menulis)**

c. Untuk mencari titik potong dengan cara eliminasi-substitusi:

$$\begin{array}{r}
 x + 2y = 20 \\
 x + y = 15 \\
 \hline
 y = 5
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 x + 2y = 20 \quad | \quad x \ 1 \\
 x + y = 15 \quad | \quad x \ 2 \\
 \hline
 2x + 2y = 30 \\
 -x = -10 \\
 \hline
 x = 10
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 x + y = 20 \\
 2x + y = 15 \\
 \hline
 x = 5
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 x + y = 20 \quad | \quad x \ 2 \\
 2x + y = 15 \quad | \quad x \ 1 \\
 \hline
 2x + 2y = 20 \\
 2x + y = 15 \\
 \hline
 y = 10
 \end{array}$$

Jadi, titik potongn garis yaitu (5,10)

Menghitung biaya minumum dengan menggunakan fungsi kendala yang telah ditentukan dengan memisalkan x dan y menggunakan titik pada grafik yang telah ditentukan:

Titik Potong	$Z = 30.000x + 25.000y$
A (20,0)	$Z = 30.000 (20) + 25.000 (0)$ $= 600.000$
B (10,5)	$Z = 30.000 (10) + 25.000 (5)$ $= 425.000$
C (5,10)	$Z = 30.000 (5) + 25.000 (10)$ $= 400.000$
D (0,20)	$Z = 30.000 (0) + 25.000 (20)$ $= 500.000$

Sehingga diperoleh, total pengeluaran minimum dari perusahaan tersebut adalah Rp.400.000, pada titik potong C (5,10).

- 3 Diketahui:
- Rokok A dibeli dengan harga Rp. 6000/bungkus kemudian dijual dengan laba Rp.400/bungkus.
- Rokok B dibeli dengan harga Rp. 3000/bungkus kemudian dijual dengan laba Rp.300/bungkus.
- Pedagang mempunyai modal Rp. 240.000 dengan kios yang hanya dapat menampung paling banyak 500 bungkus rokok.
- Ditanya:
- Ubahlah permasalahan tersebut ke dalam model matematikanya!
 - Gambarkanlah grafiknya!
 - Tentukan besar keuntungan maksimumnya!
- Jawab:
- Mathematical Expression (Ekspresi Matematika)**
- Misal: x = rokok A
 y = rokok B

Rokok	Jumlah	Harga	Laba
A	x	6000	400
B	y	3000	15
Persediaan	500	240.000	

Kendala 1 : $6000x + 3000y \leq 240.000 \Rightarrow 2x + y \leq 800$

Kendala 2 : $x + y \leq 500$

$x \geq 0$

$y \geq 0$

Fungsi obyektif/fungsi tujuan : $Z = 1.300.000x + 1.000.000y$

Drawing (Menggambar)

b. Menggambarkan daerah penyelesaian dari masalah tersebut.

$x + y = 500$

X	500	0
Y	0	500
(x, y)	(500, 0)	(0, 500)

$2x + y = 800$

X	400	0
Y	0	800
(x, y)	(400, 0)	(0, 800)

Gambar Grafik



Writen Teks (Menulis)

c. Untuk mencari titik potong garis menggunakan cara eliminasi-substitusi:

$$x + y = 500$$

$$2x + y = 800$$

$$\begin{array}{r} 2x + y = 800 \\ -x + y = 500 \\ \hline -x = -300 \end{array}$$

$$x = 300$$

$$x + y = 500$$

$$y = 500 - 300$$

$$y = 200$$

Jadi, titik potong garis adalah (300, 200).

Titik Potong	$Z = 400x + 300y$
A (400,0)	$Z = 400(400) + 300(0)$ $= 160.000$
B (300,200)	$Z = 400(300) + 300(200)$ $= 180.000$
C (0,500)	$Z = 400(0) + 300(500)$ $= 165.000$

Jadi, keuntungan maksimum yang dapat dicapai adalah 180.000, dengan rokok A yang di beli sebanyak 300 bungkus dan rokok B sebanyak 200 bungkus.

Lampiran 10

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PERENCANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*

Satuan Pendidikan : SMA
 Kelas : XI
 Materi Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Program Linear

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagian materi					√
	2. Pengaturan ruang/tata letak					√
II	3. Jenis dan ukuran huruf					√
	Bahasa					√
	1. Kebenaran tata bahasa					
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan					
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					√
	Isi					√
1. Kebenaran materi/isi					√	
2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					√	
3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					√	
4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif					√	

III	5. Metode penyajian					√
	6. Kelayakan kelengkapan belajar					√
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					√
						√
						√
						√
						√

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda cek (√).

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran ini:

b. Rencana Pembelajaran ini:

1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat baik	1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

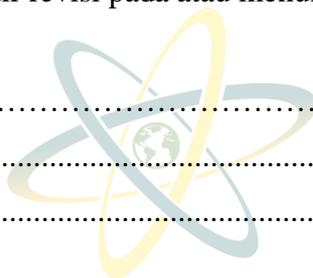
Mohon menuliskan butir-butir revisi pada atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....



Medan, Juni 2021

Validator

Irfan Harahap S.Ag, M.Pd

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PERENCANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

MODEL PEMBELAJARAN *THINK TALK WRITE*

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Program Linear

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5

I	Format						
	1. Kejelasan pembagian materi						√
	2. Pengaturan ruang/tata letak						√
II	3. Jenis dan ukuran huruf						√
	Bahasa						
	1. Kebenaran tata bahasa						
	2. Kesederhanaan struktur kalimat						
III	3. Kejelasan petunjuk atau arahan						
	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan						√
	Isi						√
	1. Kebenaran materi/isi						√
	2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis						√
	3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku						√
	4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif						√
5. Metode penyajian							
III	6. Kelayakan kelengkapan belajar						√
	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan						√
							√
							√
							√

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda cek (√).

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran ini:	b. Rencana Pembelajaran ini:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat baik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 SUMATERA UTARA MEDAN

Medan, Juni 2021

Validator



Irfan Harahap S.Ag, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PERENCANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Materi Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Program Linear

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagian materi					√
	2. Pengaturan ruang/tata letak					√
II	3. Jenis dan ukuran huruf					√
	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa					
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan					
III	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					√
	Isi					√
	8. Kebenaran materi/isi					√
	9. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					√
	10. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku					
	11. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif					
	12. Metode penyajian					
13. Kelayakan kelengkapan belajar					√	
III	14. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					√
						√

						√
						√
						√
						√



Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda cek (√).

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran ini:	b. Rencana Pembelajaran ini:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat baik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

Medan, Juni 2021

Validator



Dra. Sudarsini

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PERENCANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

MODEL PEMBELAJARAN *THINK TALK WRITE*

Satuan Pendidikan : SMA
 Kelas : XI
 Materi Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Program Linear

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Format					
	1. Kejelasan pembagian materi					√
	2. Pengaturan ruang/tata letak					√
	3. Jenis dan ukuran huruf					√
	Bahasa					
	1. Kebenaran tata bahasa					
2. Kesederhanaan struktur kalimat						
3. Kejelasan petunjuk atau arahan						

II	4. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan Isi 1. Kebenaran materi/isi 2. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis 3. Kesesuaian dengan kurikulum yang berlaku 4. Kesesuaian pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif 5. Metode penyajian 6. Kelayakan kelengkapan belajar					<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
III	7. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Apabila ada, mohon memberikan penilaian pada skala penilaian dengan memberi tanda cek (√).

Kualifikasi skala penilaian:

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang

1 = sangat kurang

Penilaian Umum

a. Rencana Pembelajaran ini:	b. Rencana Pembelajaran ini:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat kurang 2. Kurang 3. Cukup 4. Baik 5. Sangat baik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi besar 3. Dapat digunakan dengan revisi kecil 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

Medan, Juni 2021

Validator



UNIVERSITAS ISLAM
SUMATERA UTARA MEDAN

Dra. Sudarsini

Lampiran 11

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

1	√				√				√			
2	√				√				√			
3	√				√				√			

Keterangan:

V : valid

CV : cukup valid

KV : kurang valid

TV : tidak valid

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

TR : dapat digunakan tanpa revisi

RK : dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : dapat digunakan dengan revisi besar

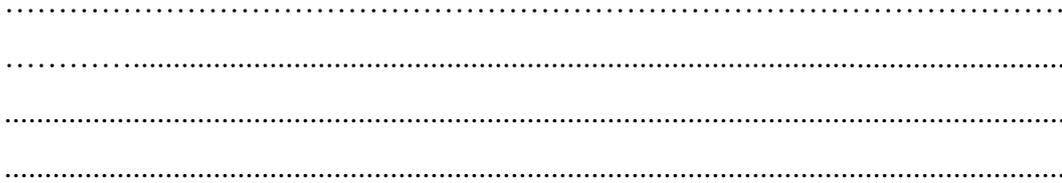
PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:



Medan, Juni 2021

Validator



Irfan Harahap S.Ag, M.Pd



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas : XI
Materi Pelajaran : Matematika

1	√				√				√			
2	√				√				√			
3	√				√				√			

Keterangan:

V : valid

CV : cukup valid

KV : kurang valid

TV : tidak valid

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

TR : dapat digunakan tanpa revisi

RK : dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : dapat digunakan dengan revisi besar

PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

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

Medan, Juni 2021

Validator



Irfan Harahap S.Ag, M.Pd



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas : XI
Materi Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Program Linear

1	√				√				√			
2	√				√				√			
3	√				√				√			

Keterangan:

V : valid

CV : cukup valid

KV : kurang valid

TV : tidak valid

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

TR : dapat digunakan tanpa revisi

RK : dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : dapat digunakan dengan revisi besar

PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

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

Medan, Juni 2021

Validator



Dra. Sudarsini



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

LEMBAR VALIDASI TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Satuan Pendidikan : SMA
 Kelas : XI
 Materi Pelajaran : Matematika
 Materi Pokok : Program Linear

Petunjuk:

1. Sebagai pedoman anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut.

a. Validasi isi

1. Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pencapaian kemampuan pemecahan masalah?

Jawab : Ya b. Tidak

2. Apakah maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

Jawab : Ya b. Tidak

b. Bahasa soal

1. Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?

Jawab : Ya b. Tidak

2. Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?

Jawab : Ya b. Tidak

3. Rumusan kalimat soal komunikatif, menggunakan bahasa yang sederhana/familiar bagi siswa, dan mudah dipahami.

Jawab : Ya b. Tidak

2. Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda.

No Soal	Validasi Isi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	√				√				√			
2	√				√				√			
3	√				√				√			

Keterangan:

V : valid

CV : cukup valid

KV : kurang valid

TV : tidak valid

SDP : sangat dapat dipahami

DP : dapat dipahami

KDP : kurang dapat dipahami

TDP : tidak dapat dipahami

TR : dapat digunakan tanpa revisi

RK : dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : dapat digunakan dengan revisi besar

PK : belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

Medan, Juni 2021

Validator



Dra. Sudarsini



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 12

**Data Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi
Matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*
(Kelas Eksperimen I)**

No.	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1	Aditya Alrafif	61	58	Kurang Baik	Kurang Baik
2	Al Fari Hazrian	76	72	Cukup Baik	Baik
3	Annisa Nanda Febryna	88	81	Baik	Sangat Baik
4	Arham Wahyudi	91	78	Baik	Baik
5	Azri Destria	88	81	Baik	Baik
6	Chayra Ananda Matondang	94	94	Baik	Baik
7	Cindy Andrea	73	75	Cukup Baik	Baik
8	Cut Cintari Khansa	88	89	Cukup Baik	Baik
9	Defa Zahara Nasution	82	78	Baik	Baik
10	Dinda Seplinar Batubara	76	81	Baik	Baik
11	Dwi Ayu Febrianti	97	94	Baik	Baik
12	Farhan Mubin	82	69	Baik	Baik
13	Gilang Baskoro	79	69	Baik	Baik
14	Ibnuurahman	73	67	Kurang Baik	Cukup Baik
15	Khairunnisa	67	78	Cukup Baik	Baik
16	Layla Julaika	94	92	Baik	Baik
17	Meysa Amanda Rangkuti	97	81	Baik	Baik
18	Mohammad Fiqih Addin	64	67	Cukup Baik	Baik
19	Muhammad Ikhwal Redofa	88	67	Cukup Baik	Baik
20	Muhammad Raihan	85	75	Baik	Baik
21	Nabila Alya Safwana Dalimunthe	94	92	Baik	Baik
22	Nadia Fitriyani	91	94	Baik	Baik
23	Naufal Syah Difa	82	78	Kurang Baik	Baik
24	Niswatul Munirah	97	94	Baik	Sangat Baik
25	Putri Handayani	79	67	Cukup Baik	Baik
26	Rizky Aditri Rozal	73	64	Cukup Baik	Baik
27	Sakila Azarah Harahap	91	89	Baik	Baik
28	Sulthan Kamal	85	81	Baik	Baik
29	Syalha Nabila Chaniago	79	75	Baik	Baik
30	Tia Elfani	79	81	Baik	Baik
31	Thopati Abiyyu Rahman	73	72	Kurang Baik	Baik
32	Vitania Bunga Khairani	85	81	Baik	Baik
33	Wulan Safitri	91	89	Baik	Baik
34	Zerlina Lubis	97	86	Baik	Baik
	Jumlah	2839	2689		

Lampiran 13

Data Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Think Talk Write* (Kelas Eksperimen II)

No.	Nama Siswa	Total Skor		Kategori Penilaian	
		KPM	KKM	KPM	KKM
1	Aditya Arby	85	83	Baik	Baik
2	Aditya Azzikra Siregar	82	67	Baik	Baik
3	Ahmad Yassin Azis Silalahi	76	75	Cukup Baik	Baik
4	Aisarwa Priono	94	83	Baik	Baik
5	Annisa Zara	73	78	Cukup Baik	Baik
6	Ardito Prabu Kamarullah	67	67	Kurang Baik	Kurang Baik
7	Aria Wira Raja	67	56	Cukup Baik	Kurang Baik
8	Ariel Irfik Firjatullah	67	78	Cukup Baik	Baik
9	Cahya Putri Dini	88	69	Cukup Baik	Baik
10	Dafina Rizky	67	75	Cukup Baik	Baik
11	Deva Aprilya	58	56	Cukup Baik	Baik
12	Dini Amaliah Nasution	94	92	Baik	Baik
13	Elvia Lucy Ivena	88	69	Baik	Baik
14	Fizra Kartika	82	78	Baik	Baik
15	Hairun Nisah	91	83	Baik	Baik
16	Lira Anastasia	85	61	Baik	Baik
17	Maxmiliano Effendi	67	75	Kurang Baik	Kurang Baik
18	Mita Ananda Aulia	91	75	Baik	Baik
19	Muhammad Alfaruki Fachrel	73	67	Kurang Baik	Cukup Baik
20	Muhammad Fauzan Hasibuan	76	69	Baik	Baik
21	Muhammad Luthfi	82	75	Cukup Baik	Baik
22	Nabila aini	88	61	Baik	Baik
23	Nabila Luthfiyah	91	89	Baik	Baik
24	Najwa Salsabila	85	75	Baik	Baik
25	Nasywa Maydina Pulungan	94	92	Baik	Baik
26	Parid Alfarizi	64	56	Cukup Baik	Baik
27	Qinthara Al Ghifari	85	75	Baik	Baik
28	Rohimah Nurul Huda Siregar	85	69	Baik	Baik
29	Siti Adinda Siregar	76	75	Baik	Baik
30	Syafikri Rizki Anshori	94	89	Baik	Baik
31	Tri Kartika Lestari	76	75	Baik	Baik
32	Wan Ridha Rasyida	82	75	Baik	Baik
33	Yavi Andika	61	61	Kurang Baik	Kurang Baik
34	Zahwa Hasvi Miraza	91	89	Baik	Baik
	Jumlah	2725	2512		

Lampiran 14

Pengujian Validitas Butir Soal

Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis

RESPONDEN NOMOR	BUTIR PERNYATAAN KE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	Y	Y ²
1	7	6	4	5	6	5	6	4	43	1849
2	4	5	6	4	5	6	4	7	41	1681
3	6	5	4	5	4	8	5	6	43	1849
4	3	3	3	6	6	5	4	2	32	1024
5	7	4	4	6	6	6	5	4	42	1764
6	5	4	5	3	7	6	6	5	41	1681
7	4	5	3	5	6	6	5	8	42	1764
8	5	6	6	6	6	5	4	7	45	2025
9	4	8	4	5	5	8	4	6	44	1936
10	7	4	6	7	6	6	4	5	45	2025
11	4	3	7	6	6	4	5	6	41	1681
12	3	4	3	7	6	6	6	7	42	1764
13	8	6	8	6	5	5	4	6	48	2304
14	4	5	5	7	6	6	4	5	42	1764
15	4	7	5	6	7	5	5	6	45	2025
16	3	5	4	4	6	6	4	2	34	1156
17	4	4	5	6	6	5	7	7	44	1936
18	4	6	6	7	6	7	5	8	49	2401
19	3	6	4	4	6	8	6	6	43	1849
20	4	4	5	5	4	4	4	4	34	1156
21	4	2	6	2	3	4	4	2	27	729
22	2	4	5	3	4	5	5	3	31	961
23	5	3	7	5	6	5	7	2	40	1600
24	4	4	4	4	4	3	4	5	32	1024
25	2	3	3	4	5	4	4	2	27	729
ΣX	110	116	122	128	137	138	121	125	997	40677
ΣX^2	542	586	640	700	775	802	609	717		
ΣXY	4515	4763	4931	5236	5547	5609	4871	5205		
K. Product Moment:										
$N \cdot \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y) = A$	3205	3423	1641	3284	2086	2639	1138	5500		
$\{N \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} = B_1$	1450	1194	1116	1116	606	1006	584	2300		
$\{N \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\} = B_2$	22916	22916	22916	22916	22916	22916	22916	22916		
$(B_1 \times B_2)$	3.3228200E+07	27361704	25574256	25574256	13887096	23053496	13382944	52706800		

Akar ($B_1 \times B_2$) = C	5764.391	5230.842	5057.100	5057.100	3726.539	4801.406	3658.271	7259.945
$r_{xy} = A/C$	0.556	0.654	0.324	0.649	0.560	0.550	0.311	0.758
Standar Deviasi (SD):								
$SD_x^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : (N-1)$	2.417	1.990	1.860	1.860	1.010	1.677	0.973	3.833
SDx	1.555	1.411	1.364	1.364	1.005	1.295	0.987	1.958
$SD_y^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : (N-1)$	38.193	38.193	38.193	38.193	38.193	38.193	38.193	38.193
Sdy	6.180	6.180	6.180	6.180	6.180	6.180	6.180	6.180
Formula Guilfort:								
$r_{xy} \cdot Sdy - SD_x = A$	1.882	2.633	0.642	2.649	2.454	2.102	0.936	2.724
$SD_y^2 + SD_x^2 = B_1$	40.610	40.183	40.053	40.053	39.203	39.870	39.167	42.027
$2 \cdot r_{xy} \cdot Sdy \cdot SD_x = B_2$	10.683	11.410	5.470	10.947	6.953	8.797	3.793	18.333
$(B_1 - B_2)$	29.927	28.773	34.583	29.107	32.250	31.073	35.373	23.693
Akar $(B_1 - B_2) = C$	5.471	5.364	5.881	5.395	5.679	5.574	5.948	4.868
$r_{pq} = A/C$	0.344	0.491	0.109	0.491	0.432	0.3771	0.157	0.560
r tabel (0.05), N = 25	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
KEPUTUSAN	DIPAKAI	DIPAKAI	GUGUR	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	GUGUR	DIPAKAI
Varians:								
$T_x^2 = (\sum X^2 - (\sum X)^2/N) : N$	2.32	1.91	1.79	1.79	0.97	1.61	0.93	3.68
$\sum T_x^2$	14.995							
$T_y^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : N$	36.666							
$JB/JB-1(1 - \sum T_x^2/T_y^2) = (r_{11})$	0.675							

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 15

Pengujian Reliabilitas

Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis

SV / VT	0.409
1 - (SV / VT)	0.591
r11	0.675
Interpretasi	Reabilitas Tinggi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 16

Tingkat Kesukaran Tes

Kelompok	No. Siswa	Kode Siswa	BUTIR PERNYATAAN KE								
			1	2	3	4	5	6	7	8	Y
Atas	1	18	7	6	4	5	6	5	6	4	50
	2	13	4	5	6	4	5	6	4	7	48
	3	8	6	5	4	5	4	8	5	6	45
	4	10	3	3	3	6	6	5	4	2	45
	5	15	7	4	4	6	6	6	5	4	45
	6	17	5	4	5	3	7	6	6	5	45
	7	9	4	5	3	5	6	6	5	8	44
	8	1	5	6	6	6	6	5	4	7	43
	9	3	4	8	4	5	5	8	4	6	43
	10	19	7	4	6	7	6	6	4	5	43
	11	5	4	3	7	6	6	4	5	6	42
	12	7	3	4	3	7	6	6	6	7	42
	13	12	8	6	8	6	5	5	4	6	42
Bawah	14	14	4	5	5	7	6	6	4	5	42
	15	2	4	7	5	6	7	5	5	6	41
	16	6	3	5	4	4	6	6	4	2	41
	17	11	4	4	5	6	6	5	7	7	41
	18	23	4	6	6	7	6	7	5	8	40
	19	20	3	6	4	4	6	8	6	6	35
	20	16	4	4	5	5	4	4	4	4	34
	21	4	4	2	6	2	3	4	4	2	32
	22	24	2	4	5	3	4	5	5	3	32
	23	22	5	3	7	5	6	5	7	2	31
	24	21	4	4	4	4	4	3	4	5	27
	25	25	2	3	3	4	5	4	4	2	27
Rata-rata Skor			4.4	4.64	4.88	5.12	5.48	5.52	4.84	5	
TK	Skor Maks		8	8	8	7	7	8	7	8	
	Indeks		0.55	0.58	0.61	0.731	0.78	0.69	0.691	0.63	
	Interpretasi		SD	SD	SD	MD	MD	SD	SD	SD	

Lampiran 17

Daya Beda Soal

Kelompok	No. Siswa	Kode Siswa	BUTIR PERNYATAAN KE								
			1	2	3	4	5	6	7	8	Y
Atas	1	18	7	6	4	5	6	5	6	4	50
	2	13	4	5	6	4	5	6	4	7	48
	3	8	6	5	4	5	4	8	5	6	45
	4	10	3	3	3	6	6	5	4	2	45
	5	15	7	4	4	6	6	6	5	4	45
	6	17	5	4	5	3	7	6	6	5	45
	7	9	4	5	3	5	6	6	5	8	44
	8	1	5	6	6	6	6	5	4	7	43
	9	3	4	8	4	5	5	8	4	6	43
	10	19	7	4	6	7	6	6	4	5	43
	11	5	4	3	7	6	6	4	5	6	42
	12	7	3	4	3	7	6	6	6	7	42
	13	12	8	6	8	6	5	5	4	6	42
SA			67	63	63	71	74	76	62	73	
Bawah	14	14	4	5	5	7	6	6	4	5	42
	15	2	4	7	5	6	7	5	5	6	41
	16	6	3	5	4	4	6	6	4	2	41
	17	11	4	4	5	6	6	5	7	7	41
	18	23	4	6	6	7	6	7	5	8	40
	19	20	3	6	4	4	6	8	6	6	35
	20	16	4	4	5	5	4	4	4	4	34
	21	4	4	2	6	2	3	4	4	2	32
	22	24	2	4	5	3	4	5	5	3	32
	23	22	5	3	7	5	6	5	7	2	31
	24	21	4	4	4	4	4	3	4	5	27
	25	25	2	3	3	4	5	4	4	2	27
SB			43	53	59	57	63	62	59	52	
Daya Pembeda Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika											
SA			67	63	63	71	74	76	62	73	
SB			43	53	59	57	63	62	59	52	
JA			13	13	13	13	13	13	13	13	
JB			12	12	12	12	12	12	12	12	
PA			5.154	4.846	4.846	5.462	5.692	5.846	4.769	5.615	
PB			3.583	4.417	4.917	4.750	5.250	5.167	4.917	4.333	
DP			1.571	0.429	-0.071	0.712	0.442	0.679	-0.147	1.282	
I			BS	B	JS	BS	B	BS	JS	BS	

Lampiran 18

Rangkuman Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Think Talk Write*

Sumber Statistik	A ₁ (PBL)		A ₂ (TTW)		Jumlah	
B₁ (KPM)	N	34	N	34	N	68
	ΣX	2839	ΣX	2725	ΣX	5564
	Mean	83,500	Mean	80,147	Mean	81,824
	Sd	9,805	Sd	10,601	Sd	10,203
	Var	96,136	Var	112,372	Var	104,254
	ΣX^2	240229	ΣX^2	222109	ΣX^2	462338
B₂ (KKM)	N	34	N	34	N	68
	ΣX	2689	ΣX	2512	ΣX	5201
	Mean	79,088	Mean	73,882	Mean	76,485
	Sd	9,858	Sd	10,075	Sd	9,966
	Var	97,174	Var	101,501	Var	99,337
	ΣX^2	215875	ΣX^2	188942	ΣX^2	404817
Jumlah	N	68	N	68	N	136
	ΣX	5528	ΣX	5237	ΣX	10765
	Mean	162,588	Mean	154,029	Mean	158,309
	Sd	10,274	Sd	10,234	Sd	10,254

	Var	105,550	Var	104,731	Var	105,141
	ΣX^2	462338	ΣX^2	404817	ΣX^2	867155

Lampiran 19

UJI NORMALITAS

a. Uji Normalitas A_1B_1

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan PBL (Kelas Eksperimen I)

X	F	Fk	Z	S(Z)	F(Z)	Fz-Sz
61	1	1	-2,295	0,029	0,011	0,019
64	1	2	-1,989	0,059	0,023	0,035
67	1	3	-1,683	0,088	0,046	0,042
73	4	7	-1,071	0,206	0,142	0,064
76	2	9	-0,765	0,265	0,222	0,043
79	4	13	-0,459	0,382	0,323	0,059
82	3	16	-0,153	0,471	0,439	0,031
85	3	19	0,153	0,559	0,561	0,002
88	4	23	0,459	0,676	0,677	0,000
91	4	27	0,765	0,794	0,778	0,016
94	3	30	1,071	0,882	0,858	0,024
97	4	34	1,377	1,000	0,916	0,084
Jumlah	2839				L Hitung	0,084

Rata-rata	83,500
S	9,805

L Tabel	0,152
---------	-------

Kesimpulan : Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* (A₁B₁) dinyatakan memiliki sebaran **normal**.

b. Uji Normalitas A₂B₁

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan TTW (Kelas Eksperimen II)

X	F	Fk	Z	S(Z)	F(Z)	Fz-Sz
58	1	1	-2,089	0,029	0,018	0,011
61	1	2	-1,806	0,059	0,035	0,023
64	1	3	-1,523	0,088	0,064	0,024
67	5	8	-1,240	0,235	0,107	0,128
73	2	10	-0,674	0,294	0,250	0,044
76	4	14	-0,391	0,412	0,348	0,064
82	4	18	0,175	0,529	0,569	0,040
85	5	23	0,458	0,676	0,676	0,000
88	3	26	0,741	0,765	0,771	0,006
91	4	30	1,024	0,882	0,847	0,035
94	4	34	1,307	1,000	0,904	0,096
Jumlah	2725				L Hitung	0,128
Rata-rata	80,147				L Tabel	0,152
S	10,601					

Kesimpulan : Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *think talk write* (A_2B_1) dinyatakan memiliki sebaran **normal**.

c. Uji Normalitas A_1B_2

Kemampuan Komunikasi Matematis dengan PBL (Kelas Eksperimen I)

X	F	Fk	Z	S(Z)	F(Z)	 Fz-Sz
58	1	1	-2,139	0,029	0,016	0,013
64	1	2	-1,531	0,059	0,063	0,004
67	4	6	-1,226	0,176	0,110	0,066
69	2	8	-1,023	0,235	0,153	0,082
72	2	10	-0,719	0,294	0,236	0,058
75	3	13	-0,415	0,382	0,339	0,043
78	4	17	-0,110	0,500	0,456	0,044
81	7	24	0,194	0,706	0,577	0,129
86	1	25	0,701	0,735	0,758	0,023
89	3	28	1,005	0,824	0,843	0,019
92	2	30	1,310	0,882	0,905	0,023
94	4	34	1,513	1,000	0,935	0,065
Jumlah	2689				L Hitung	0,129
Rata-rata	79,088				L Tabel	0,152

S	9,858
----------	--------------

Kesimpulan : Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* (A_1B_2) dinyatakan memiliki sebaran **normal**.

d. Uji Normalitas A_2B_2

Kemampuan Komunikasi Matematis dengan TTW (Kelas Eksperimen II)

X	F	Fk	Z	S(Z)	F(Z)	 Fz-Sz
56	3	3	-1,775	0,088	0,038	0,050
61	3	6	-1,279	0,176	0,101	0,076
67	3	9	-0,683	0,265	0,247	0,017
69	4	13	-0,485	0,382	0,314	0,068
75	10	23	0,111	0,676	0,544	0,132
78	3	26	0,409	0,765	0,659	0,106
83	3	29	0,905	0,853	0,817	0,036
89	3	32	1,501	0,941	0,933	0,008
92	2	34	1,798	1,000	0,964	0,036
Jumlah	2512				L Hitung	0,132
Rata-rata	73,882				L Tabel	0,152
S	10,075					

Kesimpulan : Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *think talk write* (A_2B_2) dinyatakan memiliki sebaran **normal**.



e. Uji Normalitas A_1

Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis dengan PBL

(Kelas Eksperimen I)

X	F	F_k	Z	S(Z)	F(Z)	 F_z-S_z
58	1	1	-2,328	0,015	0,010	0,005
61	1	2	-2,028	0,029	0,021	0,008
64	2	4	-1,728	0,059	0,042	0,017
67	5	9	-1,428	0,132	0,077	0,056
69	2	11	-1,228	0,162	0,110	0,052
72	2	13	-0,929	0,191	0,177	0,015
73	4	17	-0,829	0,250	0,204	0,046
75	3	20	-0,629	0,294	0,265	0,029
76	2	22	-0,529	0,324	0,298	0,025
78	4	26	-0,329	0,382	0,371	0,011
79	4	30	-0,229	0,441	0,409	0,032
81	7	37	-0,029	0,544	0,488	0,056
82	3	40	0,071	0,588	0,528	0,060
85	3	43	0,370	0,632	0,644	0,012
86	1	44	0,470	0,647	0,681	0,034
88	4	48	0,670	0,706	0,749	0,043

89	3	51	0,770	0,750	0,779	0,029
91	4	55	0,970	0,809	0,834	0,025
92	2	57	1,070	0,838	0,858	0,019
94	7	64	1,270	0,941	0,898	0,043
97	4	68	1,569	1,000	0,942	0,058
Jumlah	5528				L Hitung	0,060
Rata-rata	81,294				L Tabel	0,107
S	10,008					

Kesimpulan : Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* (A_1) dinyatakan memiliki sebaran **normal**.

f. Uji Normalitas A_2

Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis dengan TTW

(Kelas Eksperimen II)

X	F	Fk	Z	S(Z)	F(Z)	Fz-Sz
56	3	3	-1,957	0,056	0,025	0,030
58	1	4	-1,771	0,111	0,038	0,073
61	4	8	-1,491	0,167	0,068	0,099
64	1	9	-1,212	0,222	0,113	0,109
67	8	17	-0,933	0,278	0,175	0,102
69	4	21	-0,746	0,333	0,228	0,106
73	2	23	-0,374	0,389	0,354	0,035
75	10	33	-0,188	0,444	0,426	0,019
76	4	37	-0,094	0,500	0,462	0,038
78	3	40	0,092	0,556	0,537	0,019
82	4	44	0,464	0,611	0,679	0,068
83	3	47	0,557	0,667	0,711	0,045
85	5	52	0,744	0,722	0,771	0,049
88	3	55	1,023	0,778	0,847	0,069
89	3	58	1,116	0,833	0,868	0,034

91	4	62	1,302	0,889	0,904	0,015
92	2	64	1,396	0,944	0,919	0,026
94	4	68	1,582	1,000	0,943	0,057
Jumlah	5237				L Hitung	0,109
Rata-rata	77,015				L Tabel	0,107
S	10,738					

Kesimpulan : Oleh karena $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka skor tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *think talk write* (A_2) dinyatakan memiliki sebaran **tidak normal**.

g. Uji Normalitas B_1

Kemampuan Pemecahan Masalah dengan PBL dan TTW

(Kelas Eksperimen I dan II)

X	F	Fk	Z	S(Z)	F(Z)	Fz-Sz
58	1	1	-2,319	0,015	0,010	0,005
61	2	3	-2,027	0,044	0,021	0,023
64	2	5	-1,735	0,074	0,041	0,032
67	6	11	-1,443	0,162	0,075	0,087
73	6	17	-0,859	0,250	0,195	0,055
76	6	23	-0,567	0,338	0,285	0,053
79	4	27	-0,275	0,397	0,392	0,005
82	7	34	0,017	0,500	0,507	0,007
85	8	42	0,309	0,618	0,621	0,004
88	7	49	0,601	0,721	0,726	0,006
91	8	57	0,893	0,838	0,814	0,024
94	7	64	1,185	0,941	0,882	0,059
97	4	68	1,477	1,000	0,930	0,070
Jumlah	5564				L Hitung	0,087

Rata-rata	81,824
S	10,274

L Tabel	0,107
---------	-------

Kesimpulan : Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* dan *think talk write* (B₁) dinyatakan memiliki sebaran **normal**.



h. Uji Normalitas B₂

Kemampuan Komunikasi Matematis dengan PBL dan TTW
(Kelas Eksperimen I dan II)

X	F	Fk	Z	S(Z)	F(Z)	Fz-Sz
56	3	3	-2,002	0,044	0,023	0,021
58	1	4	-1,806	0,059	0,035	0,023
61	3	7	-1,513	0,103	0,065	0,038
64	1	8	-1,220	0,118	0,111	0,006
67	7	15	-0,927	0,221	0,177	0,044
69	6	21	-0,731	0,309	0,232	0,077
72	2	23	-0,438	0,338	0,331	0,008
75	13	36	-0,145	0,529	0,442	0,087
78	7	43	0,148	0,632	0,559	0,074
81	7	50	0,441	0,735	0,670	0,065
83	3	53	0,637	0,779	0,738	0,042
86	1	54	0,930	0,794	0,824	0,030
89	6	60	1,223	0,882	0,889	0,007
92	4	64	1,516	0,941	0,935	0,006

94	4	68	1,711	1,000	0,957	0,043
Jumlah	5201				L Hitung	0,087
Rata-rata	76,485				L Tabel	0,107
S	10,234					

Kesimpulan : Oleh karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka skor tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning* dan *think talk write* (B₂) dinyatakan memiliki sebaran **normal**.



Lampiran 20

UJI HOMOGENITAS

a) Uji Homogenitas pada Sub Kelompok

Rekapitulasi Nilai untuk perhitungan Uji Homogenitas (A₁B₁), (A₂B₁), (A₁B₂), (A₂B₂)

Var	db	Si ²	db.si ²	log(si ²)	db.log(si ²)
A ₁ B ₁	33	96,136	3172,5	1,983	65,435
A ₂ B ₁	33	112,372	3708,26	2,051	67,672
A ₁ B ₂	33	97,174	3206,74	1,988	65,589
A ₂ B ₂	33	101,501	3349,53	2,006	66,214
Jumlah	132	407,183	13437		264,910

Variansi Gabungan

$$S^2 = \frac{\sum(db \cdot s^2)}{\sum db} = \frac{13437}{132} = 101,796$$

Nilai B

$$B = (\sum db) \log s^2 = 132 \times \log (101,796) = 265,020$$

Harga χ^2

$$\begin{aligned}\chi^2 &= (\ln 10) \{B - \sum (db) \cdot \log S_i^2\} \\ &= (2,302)(265,020 - 264,910) = 0,255\end{aligned}$$

Nilai $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,815$

Karena nilai $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka data homogen.

Kesimpulan: Dari hasil perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok data yakni (A_1B_1) , (A_2B_1) , (A_1B_2) , (A_2B_2) berasal dari populasi yang mempunyai variansi homogen.

b) Uji Homogenitas pada Kelompok**Perhitungan Uji Homogenitas untuk (A_1) dan (A_2)**

Var	db	S_i^2	$db \cdot s_i^2$	$\log(s_i^2)$	$db \cdot \log(s_i^2)$
A_1	67	100,151	6710,12	2,001	134,044
A_2	67	115,298	7724,99	2,062	138,142
Jumlah	134	215,449	14435,1		272,186

Variansi Gabungan

$$S^2 = \frac{\sum (db \cdot s^2)}{\sum db} = \frac{14435,1}{134} = 107,725$$

Nilai B

$$B = (\sum db) \log s^2 = 134 \times \log (107,725) = 272,330$$

Harga χ^2

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum (db) \cdot \log S_i^2\}$$

$$= (2,302)(272,330 - 272,186) = 0,332$$

Nilai $\chi^2_{\text{tabel}} = 3,841$

Karena nilai $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$, maka data homogen.

Kesimpulan: Dari hasil perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok data yakni (A1) dan (A2) berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen.



Perhitungan Uji Homogenitas untuk (B1) dan (B2)

Var	db	Si ²	db.si ²	log(si ²)	db.log(si ²)
B ₁	67	105,550	7071,88	2,023	135,572
B ₂	67	104,731	7016,99	2,020	135,345
Jumlah	134	210,282	14088,9		270,9169

Variansi Gabungan

$$S^2 = \frac{\sum(db.s^2)}{\sum db} = \frac{14088,9}{134} = 105,141$$

Nilai B

$$B = (\sum db) \log s^2 = 134 \times \log (105,141) = 270,917$$

Harga χ^2

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum (db) \cdot \log S_i^2\}$$

$$= (2,302)(270,917 - 270,969) = 0,001$$

Nilai $\chi^2_{\text{tabel}} = 3,841$

Karena nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data homogen.

Kesimpulan: Dari hasil perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa keempat kelompok data yakni (**B₁**) dan (**B₂**) berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen.



Lampiran 21

HASIL UJI ANAVA

1. Rangkuman Hasil Analisis pada Tabel Anava

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
Antar Kolom (A)	1	622,654	622,654	6,117	3,986
Antar Baris (B)	1	968,890	968,890	9,518	
Antar Kelompok A dan B	3	1620,728	540,243	5,307	2,696
Dalam Kelompok (Antar Sel)	132	13437,03	101,796		
Total Reduksi	135	15057,757			

2. Perbedaan Antara A₁ Dan A₂ yang terjadi pada B₁

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
Antar (A)	1	191,118	191,118	1.833	3.986
Dalam	66	6880,765	104,254		
Total	67	7071,882			

3. Perbedaan Antara A₁ Dan A₂ yang terjadi pada B₂

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}

Antar (A)	1	460,721	460,721	4.638	3.986
Dalam	66	6556,265	99,337		
Total	67	8028.941			

4. Perbedaan Antara B₁ Dan B₂ yang terjadi pada A₁

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
Antar (A)	1	330,882	330,882	3,423	3.986
Dalam	66	6379,235	96,655		
Total	67	6710,118			

5. Perbedaan Antara B₁ Dan B₂ yang terjadi pada A₂

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
Antar (A)	1	667,191	667,191	6,239	3.986
Dalam	66	7057,794	106,936		
Total	67	7724,985			

6. Perbedaan Antara A₁B₁ Dan A₂B₂

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
Antar (A)	1	1572,485	1572,485	15,913	3.986
Dalam	66	6522,029	98,819		
Total	67	8094,515			

7. Perbedaan Antara A₂B₁ Dan A₁B₂

Sumber Varians	Dk	JK	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
Antar (A)	1	19,059	19,059	0,182	3.986
Dalam	66	6915	104,773		
Total	67	6934,059			



DOKUMENTASI



Guru Mengorientasikan Siswa Pada Model PBL



Guru Membagikan LKS Pada Model PBL



Siswa Berdiskusi Memecahkan Masalah dengan Teman Sekelompoknya Pada Model PBL



Guru Mengorientasikan Siswa Pada Model TTW



Siswa Berdiskusi dengan Teman Sekelompoknya Pada Model TTW



Siswa Mempresentasikan Hasil Diskusinya Pada Model TTW



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Diri

Nama : Silvia Pratiwi
Tempat/Tanggal Lahir : Patumbak, 31 Januari 1998
Alamat : Jl. Pertahanan Patumbak Dusun II Desa Sigara-gara
Nama Ayah : Sugianto
Nama Ibu : Suwanti
Alamat Orang Tua : Jl. Pertahanan Patumbak Dusun II Desa Sigara-gara
Anak ke- : 2 dari 3 bersaudara
Pekerjaan Orang Tua :
Ayah : Wiraswasta
Ibu : Ibu Rumah Tangga

II. Pendidikan

Pendidikan Dasar : SDS PAB 34 (2003-2009)
Pendidikan Menengah : MTsN 1 Model Medan (2009-2012)
MAN 3 Medan (2012-2015)
Pendidikan Tinggi : Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
SUMATERA UTARA MEDAN
Program Studi Pendidikan Matematika
(2016-2021)



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371
Telp. (061) 6615683-6622925 Fax. 6615683

Nomor : B-10721/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/06/2021

11 Juni 2021

Lampiran : -

Hal : **Izin Riset**

Yth. Bapak/Ibu Kepala SMA Negeri 6 Medan

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat, diberitahukan bahwa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) bagi Mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan adalah menyusun Skripsi (Karya Ilmiah), kami tugaskan mahasiswa:

Nama : Silvia Pratiwi
NIM : 0305162066
Tempat/Tanggal Lahir : Patumbak, 31 Januari 1998
Program Studi : Pendidikan Matematika
Semester : X (Sepuluh)
Alamat : JALAN PERTAHANAN PATUMBAK PASAR II Kecamatan PATUMBAK

untuk hal dimaksud kami mohon memberikan Izin dan bantuannya terhadap pelaksanaan Riset di Jl. Ansari No.34, Sei Rengas I, Kec. Medan Kota, guna memperoleh informasi/keterangan dan data-data yang berhubungan dengan Skripsi (Karya Ilmiah) yang berjudul:

Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) SMA Negeri 6 Medan Tahun Ajaran 2020/2021

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 11 Juni 2021
a.n. DEKAN
Ketua Program Studi Pendidikan
Matematika



Digitally Signed

Dr. Yahfizham, S.T., M.Cs
NIP. 197804182005011005

Tembusan:

- Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN

SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 6 MEDAN

Jalan Ansari No. 34 - Kode Pos 20214 - Kecamatan Medan Kota - Kota Medan
Telp. 061-7367580 - e-mail. sman6.medan@gmail.com - website. www.sman6medan.sch.id

NPSN. 10210859

SURAT KETERANGAN

Nomor: 070/ 145 /SMAN 6 MDN/2021

Kepala SMA Negeri 6 Medan, Medan Kota, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, berdasarkan surat dari Kementerian Agama Republik Indonesia, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Nomor: B-10721/ITK/ITK.V.3/PP.00.9/06/2021 tanggal 11 Juni 2021 perihal Izin Riset, maka dengan ini menerangkan bahwa:

N a m a : SILVIA PRATIWI
N I M : 0305162066
Program Studi : S1 - Pendidikan Matematika
F a k u l t a s : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UIN-SU) Medan

benar telah melaksanakan penelitian dan atau sejenisnya di SMA Negeri 6 Medan pada tanggal 14 s.d 16 Juni 2021 guna memperoleh informasi/keterangan dan data yang berhubungan dengan judul:

Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan Model Pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) SMA Negeri 6 Medan Tahun Pelajaran 2020/2021.

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

Medan, 15 Juni 2021
Kepala SMA Negeri 6 Medan

Dra. Hj. ERLINDA
Pembina Utama Muda
NIP. 19611224 198603 2 004