

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TWO  
STAY TWO STRAY TERHADAP KEMAMPUAN  
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA  
SMA MUHAMMADIYAH 1  
MEDAN T.A 2019/2020**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat  
Guna Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Program Studi Pendidikan Matematika*

**Oleh:**

**NURUL HIDAYATUL FITRI**  
**NPM. 1502030085**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
2019**

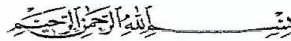


MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. 061-6622400 Ext. 22, 23, 30  
Website: <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)

**BERITA ACARA**

Ujian Mempertahankan Skripsi Sarjana Bagi Mahasiswa Program Strata 1  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

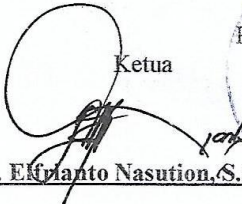
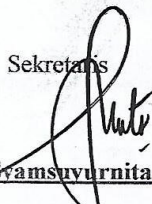


Panitia Ujian Sarjana Strata-1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dalam Sidangnya yang diselenggarakan pada hari Selasa, Tanggal 01 Oktober 2019, pada pukul 07.30 WIB sampai dengan selesai. Setelah mendengar, memperhatikan dan memutuskan bahwa:

Nama : Nurul Hidayatul Fitri  
NPM : 1502030085  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020

Dengan diterimanya skripsi ini, sudah lulus dari ujian Komprehensif, berhak memakai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Ditetapkan : (  A ) Lulus Yudisium  
(  ) Lulus Bersyarat  
(  ) Memperbaiki Skripsi  
(  ) Tidak Lulus

Ketua  Sekretaris   
**Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd, M.Pd.** **Dra. Hj. Svamsuurnita, M.Pd.**

ANGGOTA PENGUJI:

1. Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd, M.Pd.
2. Dr. Zainal Azis, MM, M.Si
3. Tua Halomoan Harahap, S.Pd, M.Pd



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238  
Website: <http://www.fkip.umstu.ac.id> E-mail: [fkip@umstu.ac.id](mailto:fkip@umstu.ac.id)

### LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI



Skrripsi ini diajukan oleh mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nurul Hidayatul Fitri  
NPM : 1502030085  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020

sudah layak disidangkan.

Medan, September 2019

Disetujui oleh :

Pembimbing

**Tua Halomoan Harahap, S.Pd, M.Pd**

Diketahui oleh :



**Dr. H. Efrianto Nasution, S.Pd, M.Pd**

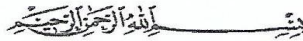
Ketua Program Studi

**Dr. Zainal Azis, MM, M.Si**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. 061-6622400 Ext. 22, 23, 30  
Website: <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)



BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Nurul Hidayatul Fitri  
NPM : 1502030085  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif *Two Stay Two Stray*  
terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020

Tanggal	Materi Bimbingan	Paraf	Keterangan
11/09-2019	Kata Pengantar		
	Lengkapi Lampiran		
	Lengkapi Daftar Pustaka		
12/9-2019	TAMPLIKAN DATA dengan jelas. Indeks Kesiman		
	Du... berbeda. Relativitas		
	uji program.		
15/9-2019	Acc Skripsi		

Ketua Program Studi  
Pendidikan Matematika

Dr. Zainal Azis, MM, M.Si

Medan, September 2019  
Dosen Pembimbing

Tua Halomoan Harahap, S.Pd, M.Pd

## ABSTRAK

**Nurul Hidayatul Fitri,1502030085. Pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan T.A 2019/2020, Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan T.A 2019/2020 pada materi Program Linear. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian eksperimen semu. Populasi dari penelitian ini berjumlah 95 siswa yang terdiri dari 3 kelas yaitu kelas XI IPA-1 , XI IPA-2, dan XI IPS. sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA-1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA-2 sebagai kelas eksperimen. Instrumen dalam penelitian ini yaitu instrument tes dengan pre test dan post test. Teknik analisis data menggunakan uji prasyarat (normalitas dan homogenitas) dan uji hipotesis. Pengujian hipotesis dengan uji t menunjukkan hasil  $t_{hitung} (7.74384) > t_{tabel} (1.9985)$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan T.A 2019/2020 dan pengaruh sebesar 68.389 %.

**Kata Kunci: Kemampuan Komunikasi Matematis, Model Pembelajaran Kooperatif *Two Stay Two Stray***

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Warabaktuh

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, kesempatan, serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Two Stay Two Stray Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan T.A 2019/2020”**. Sholawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari kegelapan menuju alam yang terang benderang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna yang disebabkan keterbatasan yang dimiliki oleh penulis namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat penulis selesaikan tepat waktu dan dengan sebaik-baiknya. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca agar kiranya dapat diperbaiki. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu tercinta Dra. Nurmayanti dan Ayah tercinta Nuriadi, S.Pd.I yang telah mencurahkan kasih sayang yang tulus dan pengorbanan yang besar dalam membesarkan dan mendidik penulis sampai saat ini. Penulis berharap semoga Allah SWT selalu melindungi dan memberikan kesehatan serta memberikan kemudahan dalam setiap langkah.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Agussani, M.Ap selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. H. Elfrianto Nasution, S.Pd, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dra. Hj. Syamsuyurnita, S.Pd, M.Pd selaku Wakil Dekan I Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Hj. Dewi Kesuma Nasution, SS, M.Hum selaku Wakil Dekan III Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Zainal Azis, M.M, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Tua Halomoan Harahap, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Tua Halomoan Harahap, M.Pd selaku Dosen Pembimbing penulis yang telah meluangkan waktunya dan memberikan bimbingan serta arahan selama penulisan skripsi ini sehingga dapat selesai dengan tepat waktu.
8. Bapak dan Ibu sera BIRO Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi ini.

9. Bapak Abdullah Ihsan, S.Pd selaku Kepala SMA Muhammadiyah 01 Medan dan Bapak Dedi Ahmad Syahputra, S.Pd selaku guru bidang studi matematika serta siswa dan siswi kelas XI IPA-1 dan XI IPA-2 sebagai tempat riset.
10. Kakak Nurul Maharatur Rodhiyah, S.Pd.I dan adik Nurul Faiqotudz Dzakiyah yang tetap mendoakan memberi semangat kepada penulis.
11. Sahabat Asmaul Husna, S.Pd , Elfitriani, Mega Sri Ayu,S.Pd, dan Nur Anisah Pulungan,S.Pd yang selalu memberikan doa dan semangat serta selalu bersama dalam suka duka sampai saat ini.
12. Yuda Prawiranto,S.H yang selalu memberi doa, semangat, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
13. Sahabat dan teman seperjuangan Chairunnisa Nst, Erika Caniago, Fadilah Rahmi, Lia Maya Sari, Pitriyana Siregar, Sulistianingsih, Wana Rukmana Br Tumangger dan Wulan Jhannitra yang selalu bersama dalam suka duka dari awal perkuliahan dan saling memberi motivasi serta dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
14. Kepada teman-teman B-Pagi FKIP Matematika Angkatan 2015, semoga perjuangan ini berkah dikemudian hari dan ilmu yang dapat diamalkan.
15. Semua pihak yang telah membantu penulis, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT selalu mencurahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita terutama bagi penulis sendiri.

Medan, September 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
A. Kerangka Teori .....	7
1. Model Pembelajaran Kooperatif.....	7
2. Model Pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i> .....	10
3. Kemampuan Komunikasi Matematis.....	12
B. Kerangka Konseptual.....	14
C. Hipotesis Penelitian .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	16

B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	16
C. Variabel Penelitian .....	17
D. Desain Penelitian .....	18
E. Prosedur Penelitian .....	19
F. Instrument Penelitian .....	20
G. Teknik Pengumpulan Data.....	24
H. Teknik Analisis Data.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
A. Deskripsi Data Penelitian.....	30
B. Uji Persyaratan Analisis.....	37
C. Pengujian Hipotesis .....	41
D. Diskusi Hasil Penelitian.....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
A. Kesimpulan .....	44
B. Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	16
Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian .....	17
Tabel 3.3 Desain Penelitian.....	18
Tabel 3.4 Kriteria Koefisien Korelasi .....	21
Tabel 3.5 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas .....	22
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Validitas Pre Test .....	31
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Validitas Post Test .....	32
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Reliabilitas Pre Test .....	33
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Reliabilitas Post Test.....	33
Tabel 4.5 Hasil Tingkat Kesukaran Pre Test .....	34
Tabel 4.6 Hasil Tingkat Kesukaran Post Test.....	34
Tabel 4.7 Hasil Daya Pembeda Pre Test.....	35
Tabel 4.8 Hasil Daya Pembeda Post Test .....	36
Tabel 4.9 Data Nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku Pre Test.....	37
Tabel 4.10 Data Nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku Post Test.....	38
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Uji Normalitas .....	40
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas .....	40
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Pengujian Hipotesis.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Rata-rata Nilai Pre Test dan Post Test Kedua Kelas.....	38
--	----

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 RPP Kelas Kontrol
- Lampiran 2 RPP Kelas Eksperimen
- Lampiran 3 Hasil Uji Validitas Pre Test
- Lampiran 4 Hasil Uji Validitas Post Test
- Lampiran 5 Hasil Uji Reliabilitas Pre Test
- Lampiran 6 Hasil Uji Reliabilitas Post Test
- Lampiran 7 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Pre Test
- Lampiran 8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Post Test
- Lampiran 9 Hasil Uji Daya Pembeda Pre Test
- Lampiran 10 Hasil Uji Daya Pembeda Post Test
- Lampiran 11 Soal Pre Test
- Lampiran 12 Soal Post Test
- Lampiran 13 Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis
- Lampiran 14 Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol
- Lampiran 15 Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen
- Lampiran 16 Perhitungan Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Eksperimen
- Lampiran 17 Perhitungan Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Eksperimen
- Lampiran 18 Perhitungan Pengujian Hipotesis
- Lampiran 19 Dokumentasi Penelitian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Komunikasi merupakan salah satu kemampuan matematika yang harus dikembangkan di setiap proses pembelajaran. Kemampuan berkomunikasi tidak lepas kaitannya antara guru dengan siswa ataupun siswa dengan siswa, oleh karena itu dalam proses pembelajaran kemampuan komunikasi yang baik harus terus menerus dikembangkan, seperti kebiasaan untuk saling mendengar dan menghargai pendapat temannya, saling bertukar ide atau informasi, dan lain sebagainya baik itu secara lisan maupun tulisan.

Menyadari pentingnya kemampuan komunikasi matematis bagi siswa, maka sebaiknya guru harus mengupayakan pembelajaran dengan menggunakan metode, pendekatan, strategi, atau model pembelajaran yang dapat melatih serta mendorong untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Baroody (dalam Nurjaman, 2015) bahwa sedikitnya ada dua alasan yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu menjadi perhatian yaitu: 1) matematika sebagai bahasa, bukan hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola atau menyelesaikan masalah tetapi matematika juga sebagai “*an invaluable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly*” dan 2) sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, antara siswa dan guru.

Namun kenyataannya pada proses pembelajaran dikelas masih di dominasi oleh guru dalam menyampaikan materi yang diajarkan dengan metode ceramah, diskusi, dan penugasan, sehingga sejumlah siswa pada umumnya hanya mengikuti pembelajaran secara pasif. Sebagian mereka hanya mendengarkan guru menjelaskan materi di depan kelas, ada juga yang bahkan tidak mendengarkan atau sama sekali tidak memperhatikan guru saat menjelaskan materi, hanya sebagian kecil saja siswa yang aktif mengikuti proses pembelajaran dikelas.

Selain itu, masalah yang sering terjadi adalah siswa kurang terampil dalam menyampaikan ide/gagasan, mengungkapkan pertanyaan kepada guru, menanggapi pertanyaan dari guru. Hal inilah yang sering dialami pada siswa, sehingga kebanyakan siswa lebih memilih diam dan hanya menerima apa yang disampaikan oleh guru tanpa ada umpan balik dari siswa ke guru.

Hal lain yang sering dialami siswa adalah siswa hanya mencatat contoh soal sekaligus penyelesaian soal tersebut dari guru tanpa mereka ikut aktif atau saling berdiskusi dalam menyelesaikan contoh soal tersebut sehingga pada saat mengerjakan soal yang diberikan guru, siswa masih banyak yang kurang memahami cara pengerjaan soal tersebut apalagi soal yang diberikan tidak sama dengan contoh yang diberikan guru sehingga siswa merasa kesulitan dalam menyampaikan atau mengkomunikasikan ide/konsep matematikanya dengan baik secara tertulis. Hal inilah yang menyebabkan kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.

Dari beberapa masalah diatas, perlu dirancang suatu model pembelajaran yang dapat membuat peran siswa lebih dominan dan memberikan kesempatan untuk bekerjasama dalam berbagi pengetahuan sehingga siswa lebih memahami konsep yang diajarkan serta mampu mengkomunikasikan ide atau gagasan matematikanya baik pada teman maupun guru. Salah satu pembelajaran yang dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* (TSTS).

Dalam pembelajaran menggunakan model kooperatif *Two Stay Two Stray*, siswa berkesempatan untuk dapat mengkomunikasikan ide/gagasan matematis dengan baik secara lisan maupun tulisan karena pada setiap kelompok akan mengirimkan anggotanya ke kelompok lain dan menerima anggota dari kelompok lain untuk dapat saling memberikan informasi yang mereka peroleh setelah diskusi dalam kelompok mereka masing-masing.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anik Santanik (2018) terbukti bahwa kemampuan komunikasi matematis menggunakan model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian relevan lainnya yaitu yang dilakukan oleh Dian Maya Sari (2015) di peroleh hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa mengalami peningkatan yaitu pada siklus pertama rata-rata nilai komunikasi matematis siswa 69,79 dan pada siklus kedua naik menjadi 79,63.



Selain itu, menurut Sari,A dan Azmi,M.P (2018) dalam penelitiannya di peroleh hasil bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antar mahasiswa yang belajar menggunakan model kooperatif *Two Stay Two Stray* dengan mahasiswa yang belajar menggunakan metode konvensional.

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin melakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif *Two Stay Two Stray* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA MUHAMMADIYAH 1 MEDAN T.A 2019/ 2020”**.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Proses pembelajaran dikelas masih di dominasi oleh guru.
2. Siswa kurang terampil dalam menyampaikan gagasan/ide baik secara lisan maupun tertulis.
3. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan judul penelitian maka masalah dibatasi dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI IPA semester ganjil T.A 2019/2020 pada materi Program Linear.

2. Model pembelajaran yang digunakan ialah model pembelajaran kooperatif *Two Stay-Two Stray*.
3. Kemampuan komunikasi matematis siswa dilihat dari tes yang diberikan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah ada pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020? ”.
2. Seberapa besar pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020? ”.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020.
2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, dapat mengetahui model yang cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa serta mengetahui langkah-langkah dalam pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray*.
2. Bagi siswa, dapat menumbuhkan sikap bekerja sama, berkomunikasi, mendengarkan dan menerima pendapat orang lain sehingga dapat mencapai tujuan positif dalam belajar dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
3. Bagi Sekolah, dapat memberikan masukan yang positif pada sekolah dalam rangka memperbaiki serta meningkatkan kualitas belajar siswa pada pembelajaran matematika khususnya dan pada mata pelajaran lain umumnya.
4. Bagi peneliti, dapat meningkatkan pemahaman peneliti terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* serta sebagai bahan masukan dan pembanding bagi peneliti yang akan meneliti permasalahan yang sama di masa akan datang.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kerangka Teori**

##### **1. Model Pembelajaran Kooperatif**

Model pembelajaran adalah suatu pola interaksi antara siswa dan guru di dalam kelas yang terdiri dari strategi, pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di kelas. (Lestari dan Yudhanegara, 2017:37)

Sedangkan menurut Aunurrahman (2016:146) model pembelajaran dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru untuk merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran.

Menurut Joice dan Weil (dalam Isjoni 2016:50) model pembelajaran adalah suatu pola atau rencana yang sudah direncanakan sedemikian rupa dan digunakan untuk menyusun kurikulum, mengatur materi pelajaran, dan memberi petunjuk kepada pengajar dikelasnya.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu rancangan yang telah direncanakan sedemikian rupa terdiri dari strategi, pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran sebagai pedoman bagi guru dalam

melaksanakan proses pembelajaran di kelas agar dapat mencapai tujuan belajar yang di inginkan.

Salah satu model pembelajaran yang sering digunakan adalah model pembelajaran kooperatif. Menurut Anita Lie (dalam Isjoni 2016:16) *cooperative learning* dengan istilah pembelajaran gotong-royong, yaitu sistem pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerjasama dengan peserta didik lain dalam tugas-tugas yang terstruktur.

Menurut Wina Sanjaya (2010:242) pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran dengan menggunakan sistem pengelompokkan/tim kecil, yaitu antara empat sampai enam orang yang mempunyai latar belakang kemampuan akademik, jenis kelamin, ras, atau suku yang berbeda (heterogen).

Sedangkan menurut Artzt & Newman (dalam Trianto 2009:56) dalam belajar kooperatif siswa belajar bersama sebagai suatu tim dalam menyelesaikan tugas-tugas kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Jadi, setiap kelompok memiliki tanggung jawab yang sama untuk keberhasilan kelompoknya.

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran dengan kelompok yang terdiri dari empat sampai enam orang untuk dapat bekerjasama dalam menyelesaikan tugas sehingga setiap kelompok memiliki tanggung jawab untuk mencapai tujuan dalam kelompoknya. Sebagai pembelajaran yang menekankan pada kerja sama, saling membantu, dan mendorong kegiatan diskusi dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan, tipe pembelajaran kooperatif paling

sesuai bila diterapkan dalam mata pelajaran matematika karena matematika merupakan pelajaran yang dianggap sulit dan memerlukan keaktifan siswa, kerja sama dan saling membantu dalam menyelesaikan suatu masalah.

Keunggulan yang diperoleh dalam pembelajaran kooperatif menurut Jarolimek dan Parker (dalam Isjoni 2016:24) adalah: 1) saling ketergantungan yang positif, 2) adanya pengakuan dalam merespon perbedaan individu, 3) siswa dilibatkan dalam perencanaan dan pengelolaan kelas, 4) suasana kelas yang rileks dan menyenangkan, 5) terjalinnya hubungan yang hangat dan bersahabat antara siswa dengan guru, dan 6) memiliki banyak kesempatan untuk mengekspresikan pengalaman emosi yang menyenangkan.

Sedangkan kelemahan model pembelajaran ini menurut Jarolimek dan Parker (dalam Isjoni 2016:24) bersumber pada dua faktor, yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar. Faktor dari dalam yaitu: 1) guru harus mempersiapkan pembelajaran secara matang, selain itu memerlukan lebih banyak tenaga, pemikiran, dan waktu, 2) agar proses pembelajaran berjalan dengan lancar maka dibutuhkan dukungan fasilitas, alat dan biaya yang cukup memadai, 3) selama kegiatan diskusi kelompok berlangsung, ada kecenderungan topik permasalahan yang sedang dibahas meluas sehingga banyak yang tidak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dan 4) saat diskusi kelas, terkadang didominasi seseorang, hal ini mengakibatkan siswa yang lain menjadi pasif.

## **2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray (TS-TS)**

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017:51) *Two Stay Two Stray* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang memberikan kesempatan kepada kelompok untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman dengan kelompok lain. Model pembelajaran ini dikembangkan oleh Spancer Kagan (1992).

Sedangkan menurut Istarani (2017:201) model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* adalah model pembelajaran yang dimulai dengan pembagian kelompok. Setelah kelompok terbentuk guru membagikan tugas berupa permasalahan-permasalahan yang harus mereka diskusikan jawabannya.

Selain itu menurut Aris Shoimin (2018:222) model pembelajaran kooperatif dua tinggal dua tamu adalah dua orang siswa tinggal di kelompok dan dua orang siswa bertamu ke kelompok lain. Dua orang yang tinggal bertugas memberikan informasi kepada tamu tentang hasil kelompoknya, sedangkan yang bertamu bertugas mencatat hasil diskusi kelompok yang dikunjunginya.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* adalah model pembelajaran kooperatif dua tinggal dua tamu yang memberikan kesempatan kepada masing-masing kelompok untuk saling berdiskusi menyelesaikan suatu masalah kemudian hasil diskusi tersebut dibagikan atau di informasikan kepada kelompok lain. Penerapan model kooperatif *Two Stay Two Stray* dalam proses pembelajaran juga dapat melatih siswa untuk saling berbagi informasi, memberikan gagasan/ide cara

menyelesaikan suatu masalah, mendengarkan, menyimak informasi yang diberikan pada saat bertamu ke kelompok lain serta dapat melatih menyampaikan informasi yang diperoleh kepada kelompok lain.

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* (Lestari dan Yudhanegara, 2017: 51) adalah 1) *Class Presentation*, presentasi kelas oleh guru yaitu guru menyajikan materi secara langsung kepada peserta didik; 2) *Grouping*, pembentukan kelompok yang terdiri atas 4 orang peserta didik yang heterogen; 3) *Teamwork*, peserta didik bekerja sama dalam kelompoknya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan guru; 4) *Two Stay*, dua orang peserta didik tetap tinggal di kelompoknya dan menjelaskan hasil pengerjaan kelompoknya kepada peserta didik yang datang dari kelompok lain; 5) *Two Stray*, dua orang peserta didik lainnya bertamu ke kelompok lain untuk mencari berbagai informasi dan mendengarkan penjelasan dari kelompok lain yang disinggahi. Setelah mendengar penjelasan dari kelompok lain, dua orang yang bertamu tersebut kemudian kembali kepada kelompoknya untuk berbagi informasi yang diperoleh kepada dua anggota lainnya; dan 6) *Report Team*, peserta didik mendiskusikan kembali hasil pengerjaan kelompoknya kemudian menyusun laporan kelompok.

Menurut Aris Shoimin (2018: 225) kelebihan dalam pembelajaran *Two Stay Two Stray* diantaranya adalah: 1) mudah di pecah menjadi berpasangan; 2) lebih banyak tugas yang bisa dilakukan; 3) dapat diterapkan disemua kelas/tingkatan; 4) diharapkan siswa akan berani mengungkapkan pendapat; 5) menambah



kekompakan dan rasa percaya diri siswa; 6) kemampuan berbicara siswa dapat ditingkatkan; 7) lebih berorientasi pada keaktifan; 8) guru mudah memonitor.

Adapun kekurangan model *Two Stay Two Stray* menurut Istarani (2017: 203) adalah 1) dapat mengundang keributan ketika siswa bertamu ke kelompok lain; 2) siswa yang kurang aktif akan kesulitan mengikuti proses pembelajaran seperti ini; 3) penggunaan waktu yang kurang efektif.

### **3. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Effendy (dalam Nurjaman,2015) menyatakan komunikasi adalah proses penyampaian suatu pesan oleh seseorang kepada orang lain untuk memberitahu atau mengubah sikap, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media.

Sedangkan menurut Sudarwan Danim (2010:2) komunikasi merupakan proses penyampaian informasi dari seseorang kepada orang lain dengan menggunakan media, simbol, atau tanda untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam kaitannya dengan pendidikan, komunikasi dimaksudkan untuk menambah pengetahuan, keterampilan, dan sikap komunikasi atau sasaran didik dalam konteks tertentu.

Menurut Fauzan (dalam Santanik,2018) menyatakan komunikasi matematika adalah kemampuan menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis, tabel, atau grafik.

Menurut Hartini,dkk (2016) komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang diperlukan dalam matematika untuk mempelajari konsep,

menyampaikan atau mengungkapkan ide-ide baik secara lisan maupun tertulis dalam bentuk gambar, diagram, simbol, dan penggunaan objek.

Lestari dan Yudhanegara (2017:83) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ide matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan/ide matematis orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki dalam pembelajaran matematika yaitu dapat memberikan informasi kepada orang lain dan menerima informasi, gagasan/ide secara matematis baik secara lisan maupun tulisan dalam bentuk tabel, diagram, simbol, persamaan matematika dan lain sebagainya.

Sumarmo (dalam Hendriana dan Sumarmo 2016:30) mengidentifikasi indikator komunikasi matematik yang meliputi kemampuan: 1) melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar dan diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika; 2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematik secara lisan dan tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan ekspresi aljabar; 3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa; 4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; 5) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika; 6) menyusun konjektur, menyusun argumen, merumsukan

definisi dan generalisasi; 7) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Adapun beberapa indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: 1) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika; 2) Melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika; 3) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematik secara lisan dan tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan ekspresi aljabar.

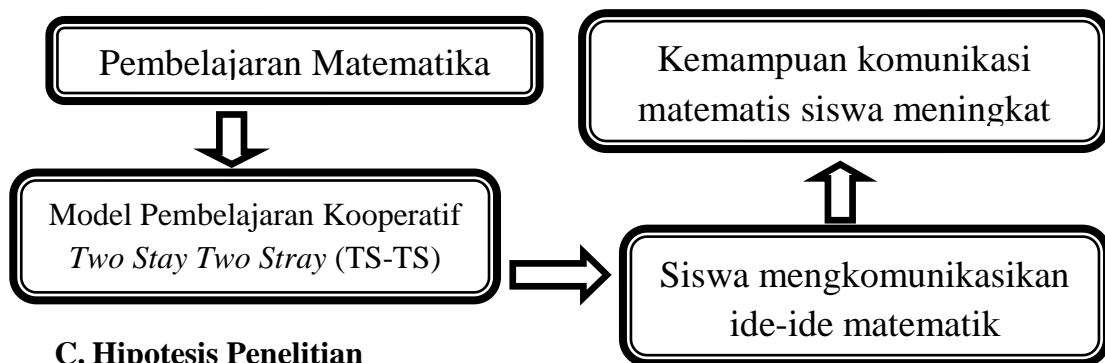
## **B. Kerangka Konseptual**

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang penting dan mendasar dalam pembelajaran khususnya pembelajaran matematika yang harus dibangun dan dikembangkan dengan kokoh pada diri siswa. Oleh karena itu, komunikasi matematis dapat terjadi bila siswa belajar dalam kelompok karena setiap anggota kelompok memiliki kesempatan untuk dapat menyampaikan ide/gagasan yang dimilikinya untuk dapat memecahkan suatu masalah, sehingga ide dari masing-masing anggota kelompok dapat disatukan dan terkomunikasikan dengan baik dalam kelompok untuk dapat memecahkan masalah atau menyelesaikan masalah tersebut.

Salah satu model pembelajaran yang dapat melibatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dan juga melatih kemampuan komunikasi matematis yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* atau dua tinggal

dua tamu. Penggunaan model kooperatif *Two Stay Two Stray* ini dapat membantu siswa dalam berkomunikasi menyampaikan informasi, ide/gagasan baik secara lisan maupun tulisan dalam bentuk tabel, diagram, grafik, gambar, model matematika serta dapat mengajukan pertanyaan dan menanggapi pertanyaan dari temannya atau dari kelompok lain.

Berdasarkan langkah-langkah model kooperatif *Two Stay Two Stray* yang akan diterapkan dalam proses pembelajaran, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.



### C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu dugaan sementara yang harus dibuktikan kebenarannya melalui penelitian ilmiah. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

Ho: Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* pada kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020.

Ha: Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* pada kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 1 Medan yang berlokasi Jalan Utama No. 170 Kota matsum II Medan Area Kota Medan. Penelitian ini berlangsung pada semester ganjil pada tahun pelajaran 2019/2020.

**Tabel 3.1**  
**Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan	Bulan/Minggu																							
		April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Penulisan Proposal	■	■	■	■																				
2.	Bimbingan Proposal				■	■	■	■																	
3.	Seminar Proposal						■	■	■	■															
4.	Riset													■	■	■	■								
5.	Pengumpulan Data															■	■	■	■						
6.	Penulisan Skripsi dan bimbingan																	■	■	■	■	■	■	■	■

##### B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek/subjek dalam penelitian. Sugiyono (Lestari dan Yudhanegara, 2017:101) mengemukakan bahwa “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti, kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan, sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.”

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA MUHAMMADIYAH 1 MEDAN tahun pelajaran 2019/2020 yang terdiri dari 3 kelas yaitu kelas XI IPA-1 , XI IPA-2 , dan XI IPS. Berikut rincian dari populasi yang digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 3.2**  
**Jumlah Populasi Penelitian**

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah</b>
XI IPA – 1	32
XI IPA – 2	32
XI IPS	31
Jumlah	95

Dalam pengambilan sampel digunakan teknik *Purposive Sampling* dengan pertimbangan kedua kelas memiliki karakteristik yang sama/homogen dari segi kemampuan komunikasi matematisnya. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA-1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA -2 sebagai kelas eksperimen.

### **C. Variabel Penelitian**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel (terikat), dan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model kooperatif *Two Stay Two Stray*. Sedangkan variabel terikat adalah komunikasi matematika siswa.

#### D. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. (Sugiyono, 2018:15)

Desain penelitian yang digunakan ialah eksperimen semu (*Quasy Experimental*) dengan menggunakan *Pre-test Post-test Control Group Design*.

**Tabel 3.3**

**Desain Penelitian**

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O		O

Keterangan:

X : Perlakuan yang diberikan menggunakan model *Two Stay Two Stray*

O : Pre-test/Post-test (variabel yang di observasi)

Dalam desain penelitian ini hal pertama yang dilakukan peneliti adalah memilih dua kelas secara *Purposive* dengan pertimbangan bahwa dua kelas ini diyakini memiliki karakteristik yang sama/homogen dari segi kemampuan komunikasi matematisnya. Selanjutnya, peneliti menetapkan kelas yang menjadi

kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah memberikan pre-test kepada kedua kelas tersebut dengan tes yang sama. Selanjutnya, selama penelitian berlangsung siswa pada kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* dan kelas kontrol diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Setelah kedua kelas diberikan perlakuan dalam setiap proses pembelajaran, masing-masing kelas diberikan Post-test dengan test yang sama antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### **E. Prosedur Penelitian**

Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian ini yaitu :

##### **1. Tahap Persiapan**

- a. Melihat kondisi lapangan, seperti terdapat berapa kelas, jumlah siswa, serta cara mengajar guru matematika selama pembelajaran.
- b. Menentukan sampel penelitian.
- c. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) penelitian sesuai dengan model yang akan digunakan selama penelitian, yaitu model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dan pembelajaran metode ceramah.
- d. Membuat instrumen penelitian.
- e. Menguji validitas instrumen penelitian.



## **2. Tahap Pelaksanaan**

- a. Mengadakan pre-test di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dan metode ceramah sesuai RRP yang telah dibuat.
- c. Mengadakan post-test di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## **3. Tahap Akhir**

- a. Mengumpulkan data kuantitatif.
- b. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh.
- c. Membuat laporan penelitian.

## **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen dalam penelitian ini adalah tes. Tes adalah prosedur yang digunakan untuk mengukur atau mengetahui pemahaman siswa dalam menguasai materi. Tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes kemampuan komunikasi matematis siswa akan diteliti menggunakan tes uraian.

Untuk mengetahui kualitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa, maka sebelumnya dilakukan uji coba instrumen dengan cara mencari validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

### **1. Validitas**

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Oleh karena itu sebelum tes diberikan kepada siswa, tes harus di

validkan terlebih dahulu. Pada penelitian ini uji validitas menggunakan rumus korelasi product moment (Lestari dan Yudhanegara, 2017:206).

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

Keterangan:

- N : Jumlah siswa yang mengikuti (banyak subjek)
- X : hasil tes matematika yang dicari validitasnya
- Y : Skor total
- $r_{xy}$  : Koefisien korelasi validitas tes

**Tabel 3.4**  
**Kriteria Koefisien Korelasi**

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$	Sangat rendah

Untuk mengetahui soal tersebut valid atau tidak, maka bandingkan harga  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka korelasi tersebut tidak signifikan. Begitu juga sebaliknya.

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen adalah kejelasan atau kekonsistenan instrument tersebut bila diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda,

waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama (tidak berbeda secara signifikan). (Lestari dan Yudhanegara, 2017:206)

Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian digunakan rumus Alpha Cronbach (Arikunto, 2012:122)

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

Keterangan:

$r_{11}$  : reliabilitas yang dicari

$n$  : banyak butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sigma_i^2$ : varians skor

$\sum \sigma_i^2$ : jumlah varians skor dari tiap-tiap butir soal

$\sigma_t^2$ : varians total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrument ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 3.5**  
**Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas**

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Korelasi</b>	<b>Interpretasi Reliabilitas</b>
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tetap/sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tetap/baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tetap/cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak tetap/buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tetap/ sangat buruk

(Lestari dan Yudhanegara, 2017:206)

Apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka tes tersebut reliabel, sebaliknya apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka tes tersebut tidak reliabel dengan  $\alpha = 0,05$ .

### 3. Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dengan siswa yang berkemampuan rendah. Tinggi atau rendahnya tingkat daya pembeda suatu butir soal dinyatakan dengan indeks daya pembeda atau indeks diskriminasi, disingkat D.

Rumus untuk indeks diskriminasi menurut Lestari dan Yudhanegara (2017: 217) sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan :

DP : indeks daya pembeda butir soal

$\bar{X}_A$  : rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$\bar{X}_B$  : rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI : Skor Maksimum Ideal

Klasifikasi daya pembeda sebagai berikut:

$D : 0,00 - 0,20$  : jelek

$D : 0,21 - 0,40$  : cukup

$D : 0,41 - 0,70$  : baik

$D : 0,71 - 1,00$  : baik sekali

$D$  : negatif, semuanya tidak baik. Jadi semua butir soal yang mempunyai nilai  $D$  negatif sebaiknya dibuang saja.

#### 4. Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Suatu butir soal dikatakan memiliki indeks kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar.

Untuk mengetahui tingkat kesukaran tes digunakan rumus, menurut Lestari dan Yudhanegara (2017: 224) sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK : Indeks Kesukaran

$\bar{X}$  : Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI : Skor Maksimum Ideal

Dengan klasifikasi indeks kesukaran sebagai berikut:

Soal dengan  $P$  0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar

Soal dengan  $P$  0,31 sampai 0,70 adalah soal sedang

Soal dengan  $P$  0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah

#### G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes . Teknik ini digunakan untuk mengetahui pengaruh model belajar *Two Stay Two Stray* terhadap komunikasi matematika siswa. Tes yang diberikan adalah tes tertulis dalam bentuk uraian. Tes tertulis bentuk uraian adalah alat penilaian yang menuntut siswa untuk mengingat, memahami, dan mengorganisasi

gagasannya atau hal-hal yang sudah dipelajari, dengan cara mengemukakan dan mengekspresikan gagasan tersebut dalam bentuk uraian tertulis dengan menggunakan kata-katanya sendiri.

## **H. Teknik Analisis Data**

Adapun langkah-langkah dalam menganalisis data penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1. Uji Deskripsi Data**

#### **a. Menghitung Rata-Rata Skor**

Rata-rata atau lengkapnya rata-rata hitung, untuk data kuantitatif yang terdapat dalam sebuah sampel dihitung dengan jalan membagi jumlah nilai data oleh banyak data. (Sudjana, 2005 : 66)

Rumus menghitung rata-rata skor menurut Indra dan Ardat, (2013:83) sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

#### **b. Menghitung Simpangan Baku**

Untuk menghitung simpangan baku menggunakan rumus Indra dan Ardat, (2013:91) sebagai berikut:

$$S = \frac{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2}}{n(n-1)}$$

## 2. Uji Prasyarat

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data kemampuan komunikasi matematis siswa dari sampel yang diteliti berasal dari poulasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini adalah uji liliefors (Sudjana, 2005:466) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengamatan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dijadikan bilangan baku  $z_1, z_2, \dots, z_n$  dengan menggunakan rumus  $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$  ( $\bar{x}$  dan  $s$  masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).
2. Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar disribusi normal baku, kemudian dihitung peluang  $F(z_i) = P(z \leq z_i)$ .
3. Selanjutnya dihitung proporsi  $z_1, z_2, \dots, z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $z_i$ . jika proporsi ini dinyatakan oleh  $S(z_i)$ , maka  $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$
4. Hitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$  kemudian tentukan harga mutlaknya.
5. Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar ini  $L_0$ . Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, bandingkan  $L_0$  dengan nilai kritis  $L$  yang di ambil dari daftar tabel nilai kritis Uji Liliefors dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$ .

Dengan kriteria sebagai berikut:

Jika  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka data berdistribusi normal

Jika  $L_0 > L_{\text{tabel}}$  maka data tidak berdistribusi normal

## **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variansi data dari sampel yang dianalisis homogen atau tidak dengan membandingkan kedua variansya. Pengujian homogenitas perbandingan varians adalah sebagai berikut (Indra dan Ardat, 2013:261):

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Nilai  $F_{hitung}$  tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$  yang diambil dari tabel distribusi F pada taraf signifikan  $\alpha = 0.05$  atau 5% dengan dk penyebut =  $n - 1$  dan dk pembilang =  $n - 1$ . Dimana  $n$  pada dk penyebut berasal dari jumlah sampel varians terbesar, sedangkan  $n$  pada dk pembilang berasal dari jumlah sampel varians terkecil. Kriteria pengujiannya adalah jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak berarti varians homogen. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima atau varians tidak homogen.

## **3. Uji Hipotesis**

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis terhadap data kemampuan komunikasi matematis siswa. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji-t untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang berkorelasi.



Menurut Sugiyono (2016:122) pengujian hipotesis digunakan rumus:

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

Keterangan :

$\bar{X}_1$  = Rata-rata sampel 1

$\bar{X}_2$  = Rata-rata sampel 2

$s_1$  = Simpangan baku sampel 1

$s_2$  = Simpangan baku sampel 2

$s_1^2$  = varians sampel 1

$s_2^2$  = varian sampel 2

$r$  = Korelasi antara dua sampel

Kriteria pengujian hipotesis adalah jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima. Dan jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dengan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ .

Untuk mengukur besar pengaruh ini peneliti menggunakan rumus koefisien determinasi. Koefisien determinasi adalah koefisien yang memperlihatkan besarnya variasi yang ditimbulkan oleh variabel. Karena hasil pengujian koefisien korelasi menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan, maka untuk mengetahui besarnya pengaruh antarvariabel dapat ditentukan dengan koefisien determinasi sebagai berikut:

$$D = r^2 \times 100\%$$

Maka berlaku hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Adapun hipotesis penelitian sebagai berikut:

Ho: Tidak ada pengaruh pembelajaran matematika menggunakan model koopeatif *Two Stay Two Stray* pada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Medan.

Ha: Ada pengaruh pembelajaran matematika menggunakan model koopeatif *Two Stay Two Stray* pada kemampuan komunikasi mtematis siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Medan.

Selanjutnya kriteria pengambilan pengujian adalah diterima Ho jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yang berarti hasil kedua kelompok sama, dan diterima Ha jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti hasil kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Data Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 01 Medan dengan mengambil populasi seluruh siswa kelas XI yang terdiri dari XI IPA-1, XI IPA-2, dan XI IS dengan jumlah 95 siswa. Dari populasi tersebut peneliti mengambil sampel dua kelas yaitu kelas XI IPA-1 dengan jumlah 32 siswa sebagai kelas kontrol dan XI IPA – 2 dengan jumlah 32 siswa sebagai kelas eksperimen. Dalam penelitian ini peneliti memberikan perlakuan yang berupa model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* dalam pembelajaran di kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA-2 dan memberikan metode ceramah, diskusi dan pembelajaran di kelas kontrol yaitu kelas XI IPA-1.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diambil dari hasil pretes dan post tes yang akan diujikan ke dalam kelas kontrol dan kelas eksperimen. Langkah awal yang dilakukan yaitu memberikan pre tes kepada kelas kontrol dan eksperimen untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa. Selanjutnya peneliti melakukan pembelajaran dengan model kooperatif *Two Stay Two Stray* pada kelas eksperimen dan pembelajaran metode ceramah, diskusi pada kelas kontrol. Di akhir pertemuan pembelajaran, peneliti memberikan post tes kepada kelas kontrol dan eksperimen untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi siswa setelah diberikan perlakuan.

Sebelum penelitian ini dilakukan, terlebih dahulu peneliti melakukan pengujian terhadap tes yang akan diberikan kepada siswa. adapun pengujiannya yaitu uji validitas soal, reliabilitas soal, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Tes yang akan di uji cobakan masing-masing 15 soal untuk pre tes dan post tes. Berikut ini merupakan hasil uji coba instrument soal.

### 1. Hasil uji validitas

Berdasarkan dari perhitungan data-data pengujian validitas butir soal, di peroleh hasil validitas butir soal, yaitu:

**Tabel 4.1**  
**Hasil Uji Coba Validitas Pre Test**

<b>No.Soa</b>	<b>r<sub>hitung</sub></b>	<b>r<sub>tabel</sub></b>	<b>Keterangan</b>	<b>Interpretasi validitas</b>
1	0.58033	0.361	Valid	Cukup
2	0.10798	0.361	Tidak Valid	Sangat rendah
3	0.53189	0.361	Valid	Cukup
4	0.12069	0.361	Tidak Valid	Sangat Rendah
5	0.56486	0.361	Valid	Cukup
6	0.72061	0.361	Valid	Tinggi
7	0.03198	0.361	Tidak Valid	Sangat Rendah
8	0.10577	0.361	Tidak Valid	Sangat Rendah
9	-0.07201	0.361	Tidak Valid	Sangat Rendah
10	0.30382	0.361	Tidak Valid	Rendah
11	0.39323	0.361	Valid	Rendah
12	0.56245	0.361	Valid	Cukup
13	0.28252	0.361	Tidak Valid	Rendah
14	0.45978	0.361	Valid	Cukup
15	0.31973	0.361	Tidak Valid	Rendah

Dari hasil perhitungan uji validitas soal maka dapat dilihat bahwa soal yang dinyatakan valid sebanyak 7 soal dengan nomor soal 1,3,5,6,11,12, dan 14 karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Sedangkan untuk soal yang tidak valid sebanyak 8 soal.

**Tabel 4.2**  
**Hasil Uji Coba Validitas Post Test**

No.Soa	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Keterangan	Interpretasi validitas
1	0.62971	0.361	Valid	Tinggi
2	0.39407	0.361	Valid	Rendah
3	0.16291	0.361	Tidak Valid	Sangat Rendah
4	0.22639	0.361	Tidak Valid	Rendah
5	0.22304	0.361	Tidak Valid	Rendah
6	0.67705	0.361	Valid	Tinggi
7	0.61671	0.361	Valid	Tinggi
8	0.12126	0.361	Tidak Valid	Sangat Rendah
9	0.43853	0.361	Valid	Cukup
10	0.25754	0.361	Tidak Valid	Rendah
11	0.33082	0.361	Tidak Valid	Rendah
12	0.59693	0.361	Valid	Cukup
13	0.27681	0.361	Tidak Valid	Rendah
14	-0.14376	0.361	Tidak Valid	Sangat Rendah
15	0.17631	0.361	Tidak Valid	Sangat Rendah

Dari hasil perhitungan uji validitas soal maka dapat dilihat bahwa soal yang dinyatakan valid sebanyak 6 soal dengan nomor soal 1,2,6,7,9, dan 12 karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Sedangkan untuk soal yang tidak valid sebanyak 9 soal.

## 2. Hasil uji reliabilitas

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus alpha cronbach, uji coba instrument dinyatakan reliabilitas jika harga  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan

taraf signifikan 5% atau  $\alpha=0.05$ . Berikut ini merupakan hasil perhitungan uji reliabilitas.

**Tabel 4.3**  
**Hasil Uji Coba Reliabilitas Pre Test**

<b>Banyak Siswa</b>	<b><math>r_{11}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>
<b>30</b>	<b>0.483795923</b>	<b>0.361</b>

Dari hasil perhitungan  $r_{11}$  dengan banyak siswa 30 orang diperoleh nilai 0.483795923 dan nilai  $r_{tabel} = 0.361$ , dengan ketentuan  $r_{11} > r_{tabel}$  maka tes uji coba tersebut reliabel dan dapat disimpulkan bahwa tes tersebut memiliki derajat reliabilitas sedang karena  $0,40 < r_{11} < 0,70$ .

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji Coba Reliabilitas Post Test**

<b>Banyak Siswa</b>	<b><math>r_{11}</math></b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>
<b>30</b>	<b>0.487722128</b>	<b>0.361</b>

Dari hasil perhitungan  $r_{11}$  dengan banyak siswa 30 orang diperoleh nilai 0.487722128 dan nilai  $r_{tabel} = 0.361$ , dengan ketentuan  $r_{11} > r_{tabel}$  maka tes uji coba tersebut reliabel dan dapat disimpulkan bahwa tes tersebut memiliki derajat reliabilitas sedang karena  $0,40 < r_{11} < 0,70$ .

### **3. Hasil tingkat kesukaran**

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran siswa dalam menjawab soal, terdapat soal-soal yang tergolong kategori mudah, sedang, dan sulit. Adapun hasil perhitungan tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.5**  
**Hasil Tingkat Kesukaran Pre Test**

No Soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0.842	Mudah
2	0.825	Mudah
3	0.633	Sedang
4	0.7	Sedang
5	0.559	Sedang
6	0.533	Sedang
7	0.683	Sedang
8	0.683	Sedang
9	0.442	Sedang
10	0.775	Mudah
11	0.658	Sedang
12	0.525	Sedang
13	0.583	Sedang
14	0.517	Sedang
15	0.467	Sedang

Dari tabel tingkat kesukaran pre test diatas, diperoleh soal nomor 1,2, 10 memiliki tingkat kesukaran soal dalam kategori mudah dan soal nomor 3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,14,15 memiliki tingkat kesukaran soal dalam kategori sedang.

**Tabel 4.6**  
**Hasil Tingkat Kesukaran Post Test**

No Soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0.592	Sedang
2	0.592	Sedang
3	0.717	Mudah
4	0.817	Mudah
5	0.642	Sedang
6	0.533	Sedang
7	0.559	Sedang
8	0.683	Sedang

9	0.542	Sedang
10	0.808	Mudah
11	0.683	Sedang
12	0.542	Sedang
13	0.642	Sedang
14	0.467	Sedang
15	0.475	Sedang

Dari tabel tingkat kesukaran post test diatas, diperoleh soal nomor 3,4,10 memiliki tingkat kesukaran soal dalam kategori mudah dan soal nomor 1,2,5,6,7,8,9,11,12,13,14,15 memiliki tingkat kesukaran soal dalam kategori sedang.

#### 4. Hasil daya pembeda

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda soal dengan mempertimbangkan kriteria yang telah ditentukan maka diperoleh daya pembeda soal sebagai berikut:

**Tabel 4.7**  
**Hasil Daya Pembeda Pre Test**

No Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1	0.12	Buruk
2	0.02	Buruk
3	0.23	Cukup
4	0.07	Buruk
5	0.8	Buruk
6	0.43	Baik
7	0.1	Buruk
8	0.1	Buruk
9	-0.1	Sangat Buruk
10	0.2	Buruk
11	0.2	Buruk
12	0.3	Cukup



13	0.1	Buruk
14	0.13	Buruk
15	0.1	Buruk

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda pre test maka dapat disimpulkan bahwa soal nomor 6 memiliki kategori baik, soal nomor 3,12 memiliki kategori cukup, soal nomor 1,2,4,5,7,8 ,10,11,13,14,15 memiliki kategori buruk, dan soal nomor 9 memiliki kategori sangat buruk.

**Tabel 4.8**  
**Hasil Daya Pembeda Post Test**

No Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1	0.28	Cukup
2	0.18	Buruk
3	-0.1	Sangat Buruk
4	0	Sangat Buruk
5	0.32	Cukup
6	0.37	Cukup
7	0.3	Cukup
8	0.08	Buruk
9	0.22	Cukup
10	0	Sangat Buruk
11	0.3	Cukup
12	0.3	Cukup
13	0.08	Buruk
14	0.23	Cukup
15	-0.02	Sangat Buruk

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda post test maka dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1,5,6,7,9,11,12,14 memiliki kategori cukup, soal nomor 2,8,13 memiliki kategori buruk, dan soal nomor 3,4,10,15 memiliki kategori sangat buruk.

## B. Uji Persyaratan Analisis

Setelah diperoleh data nilai siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen maka langkah selanjutnya yaitu uji deskriptif data yang berupa menentukan rata-rata nilai siswa dan simpangan baku. Selanjutnya melakukan uji prasyarat analisis data yang berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

### 1. Uji Deskriptif Data

#### a. Data Pre Test Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Sebelum kedua sampel di berikan pengajaran terlebih dahulu dilakukan pre test kepada kedua sampel untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa. Berikut ini disajikan data pre test yang diperoleh dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.

**Tabel 4.9**  
**Data Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku Pre Test**

<b>Data</b>	<b>Kontrol</b>	<b>Eksperimen</b>
N	32	32
Jumlah Nilai	1193	1275
Rata-rata ( $\bar{X}$ )	37.28125	39.84375
Varians	107.88609	96.07157
Simpangan Baku	10.38682	9.80161

#### b. Data Post Test Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

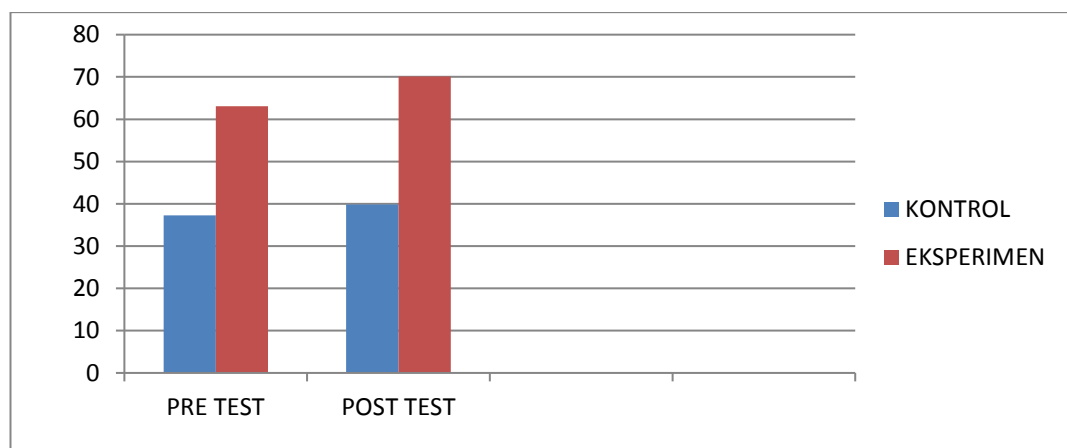
Setelah masing-masing di berikan pengajaran yang berbeda, maka selanjutnya pada tahap akhir pembelajaran masing-masing kelas diberikan post test yang sama untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis

siswa setelah diberikan pengajaran dengan metode ceramah, diskusi, tanya jawab pada kelas kontrol dan model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* pada kelas eksperimen. Berikut ini disajikan data post test yang diperoleh dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.

**Tabel 4.10**  
**Data Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku Post Test**

Data	Kontrol	Eksperimen
N	32	32
Jumlah Nilai	2018	2243
Rata –rata ( $\bar{X}$ )	63.0625	70.09375
Vaians	74.38307	77.89415
Simpangan Baku	8.62456	8.82577

Dari hasil perhitungan data dari kedua kelas diatas dapat juga dilihat rata – rata kelas dalam bentuk diagram berikut ini.



**Gambar 4.1**  
**Rata-rata Nilai Pre Test dan Post Test Kedua Kelas**

Dari diagram diatas, terlihat jelas bahwa rata-rata nilai pre test kelas kontrol lebih kecil dibandingkan rata-rata post test yaitu 37.28125 dengan 63.0625, begitu juga dengan rata-rata nilai pre test kelas eksperimen lebih kecil dibandingkan rata-rata post test yaitu 39.84375 dengan 70.09375 .

## **2. Uji Prasyarat Analisis**

### **a. Uji Normalitas**

Uji normalitas yang digunakan adalah uji Liliefors. Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Ketentuan dari uji Liliefors yaitu bahwa jika  $L_{hitung} < L_{tabel}$  pada taraf nyata  $\alpha = 0.05$  maka data berdistribusi normal. Setelah dilakukan perhitungan data, diperoleh data sebagai berikut:

Uji normalitas pre test pada kelas kontrol di peroleh  $L_{hitung} = 0.06645$  dengan  $n = 32$  dan taraf nyata  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $L_{tabel} = 0.156624$  maka dapat disimpulkan data pre test kelas kontrol berdistribusi normal karena  $0.06645 < 0.156624$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Uji normalitas post test kelas kontrol di peroleh  $L_{hitung} = 0.12865$  dengan  $n = 32$  dan taraf nyata  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $L_{tabel} = 0.156624$  maka dapat disimpulkan data post test kelas kontrol berdistribusi normal karena  $0.12865 < 0.156624$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Uji normalitas data pre test kelas eksperimen di peroleh  $L_{hitung} = 0.14775$  dengan  $n = 32$  dan taraf nyata  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $L_{tabel} = 0.156624$  maka dapat disimpulkan data pre test kelas eksperimen berdistribusi normal karena  $0.14775 < 0.156624$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Uji normalitas data post kelas eksperimen di peroleh  $L_{hitung} = 0.10245$  dengan  $n = 32$

dan taraf nyata  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $L_{tabel} = 0.156624$  maka dapat disimpulkan data post test kelas eksperimen berdistribusi normal karena  $0.10245 < 0.156624$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ .

**Tabel 4.11**  
**Hasil Perhitungan Uji Normalitas**

N	Kelas	L <sub>hitung</sub>	L <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
32	Pre Test Kontrol	0.06645	0.156624	Normal
	Post Test Kontrol	0.12865		Normal
32	Pre Test Eksperimen	0.14775		Normal
	Post Tes Eksperimen	0.10245		Normal

**b. Uji Homogenitas**

Pada penelitian ini telah diketahui bahwa data berdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui bahwa data memiliki varians yang sama atau berbeda. Jika data tersebut memiliki varians yang sama maka data tersebut homogen. Dalam penelitian ini uji homogenitas menggunakan uji F.

**Tabel 4.12**  
**Hasil Perhitungan Uji Homogenitas**

Kelas	Varians	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Pre Test Kontrol	107.8860887	1.1229762	1.828	Varians
Pre Test Eksperimen	96.0715726			Homogen
Post Test Kontrol	74.3830645	1.0472028		Varians
Post Tes Eksperimen	77.8941532			Homogen

Dari tabel hasil perhitungan uji homogenitas diatas maka diperoleh  $F_{hitung}$  data pre test yaitu 1.1229762 dan  $F_{hitung}$  data post test yaitu 1.0472028. Dapat disimpulkan bahwa data pre test dari kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varians yang homogen karena  $1.1229762 < 1,828$  atau  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Data post test kelas kontrol dan kelas eksperimen juga memiliki varians yang homogen karena  $1.0472028 < 1,828$  atau  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

### **C. Pengujian Hipotesis**

Berdasarkan uji persyaratan analisis data diketahui bahwa data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji t.

Adapun hipotesis penelitian sebagai berikut:

Ho: Tidak ada pengaruh pembelajaran matematika menggunakan model koopeatif *Two Stay Two Stray* pada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Medan.

Ha: Ada pengaruh pembelajaran matematika menggunakan model koopeatif *Two Stay Two Stray* pada kemampuan komunikasi mtematis siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Medan.

**Tabel 4.13**  
**Hasil Perhitungan Pengujian Hipotesis**

Kelas	T <sub>hitung</sub>	T <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Kontrol	7.74384	1.9985	H <sub>a</sub> di terima
Eksperimen			

Dari tabel perhitungan pengujian hipotesis dengan uji t pada taraf signifikan  $\alpha = 0.05$  dan  $dk = (n_1+n_2-2)$  di ketahui bahwa  $t_{hitung} = 7.74384$  dan  $t_{tabel} = 1.9985$ . Maka dapat disimpulkan bahwa  $7.74384 > 1.9985$  atau  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>a</sub> diterima. Hal ini berarti ada pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan.

Besar pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu di peroleh nilai  $r = 0.8269694$  yang berarti pengaruh model tersebut sebesar 68.389 %.

#### **D. Diskusi Hasil Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan dan besar pengaruh model tersebut.

Selama penelitian berlangsung kedua sampel di berikan pengajaran dengan pembelajaran yang berbeda. Pada kelas kontrol diberikan metode pengajaran ceramah, diskusi dan tanya jawab, sedangkan pada kelas eksperimen diberikan

pengajaran dengan model kooperatif *Two Stay Two Stray*. Pada awal pertemuan masing-masing kelas diberikan pre test yang sama untuk mengetahui kemampuan awal siswa selanjutnya pada pertemuan berikutnya diberikan pembelajaran dengan pengajaran yang berbeda hingga akhir pertemuan pembelajaran. Selanjutnya masing-masing kelas diberikan post test yang sama untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diberikan pengajaran.

Berdasarkan analisis data awal dengan statistik diperoleh rata-rata pre test siswa pada kelas kontrol yaitu 37.28125, sedangkan rata-rata pre test siswa pada kelas eksperimen yaitu 39.84375. Kemudian rata-rata post test siswa pada kelas kontrol yaitu 63.0625, sedangkan rata-rata post test siswa pada kelas eksperimen yaitu 70.09375. Dari nilai rata-rata pre test dan post test yang telah diberikan terlihat bahwa ada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diperoleh masing-masing kelas.

Hal ini juga dibuktikan dengan hasil perhitungan uji hipotesis menggunakan uji t di peroleh bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $7.74384 > 1.9985$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Adapun besar pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu sebesar 68.389 %. Dari hasil analisis data yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan dan tingkat pengaruh model pembelajaran tersebut dapat dikategorikan memiliki pengaruh yang cukup baik.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang diperoleh selama penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata pre test siswa pada kelas kontrol yaitu 37.28125, sedangkan rata-rata pre test siswa pada kelas eksperimen yaitu 39.84375 dan rata-rata post test siswa pada kelas kontrol yaitu 63.0625, sedangkan rata-rata post test siswa pada kelas eksperimen yaitu 70.09375.

Selanjutnya diperoleh dari perhitungan pengujian hipotesis menggunakan uji t yang menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $7.74384 > 1.9985$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0.05$  dan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Adapun besar pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 medan T.A 2019/2020 tersebut yaitu sebesar 68.389% dan dapat dikategorikan besar pengaruh model tersebut cukup baik.

## **B. Saran**

Adapun saran yang ingin disampaikan ada penelitian ini adalah:

1. Model kooperatif *Two Stay Two Stray* dapat di jadikan pilihan bagi guru untuk digunakan dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Diharapkan bagi siswa untuk selalu aktif dan kondusif selama mengikuti proses pembelajaran dan tidak hanya mendengarkan penjelasan materi yang disampaikan oleh guru.
3. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan penelitian ini dapat menjadi pedoman dalam mengambil langkah - langkah dalam usaha meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa ataupun kemampuan matematika lainnya dengan menggunakan model kooperatif *Two Stay Two Stray*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2012. *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT.Bumi Aksara
- Aunurrahman. 2016. *Belajar dan Pembelajaran (Cetakan Kespuluh)*. Bandung: Alfabeta
- Danim, S. 2010. *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: PT.Bumi Aksara
- Hartini, Maharani,Z.Z., dan Rahman,B. 2016.“Penerapan Model Pembelajaran Think-Pair-Share Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP”. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. 7,(2), 131-135.
- Hendriana, H. dan Soemarmo,U. 2016. *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama
- Indra dan Ardat. 2013. *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis
- Isjoni. 2016. *Cooperatif Learning Efektifitas Pembelajaran Kelompok (Cetakan Kedelapan)*. Bandung: Alfabeta
- Istarani. 2017. *58 Model Pembelajaran Inovatif (Cetakan Ketiga)*. Medan: Media Persada
- Lestari,K.E. dan Yudhanegara,M.R. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika (Cetakan Kedua)*. Bandung: PT.Refika Aditama.
- Mayasari, D. 2015. “Penerapan Model Pembelajaran Two Stay Two Stray Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa”. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS*.
- Nurjaman, A. 2015. “Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS)”. *Jurnal Ilmiah STKIP Siliwangi Bandung*. 9, (1), 1-9.

- Sanjaya, W. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan (Cetakan Ketujuh)*. Jakarta: Prenada Media Group
- Santanik, A. 2018. “Pengaruh Model Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP N 8 Sarolangun”. *Mat-Edukasia : Jurnal Pendidikan Matematika*. 3, (1), 30-39.
- Sari, A dan Azmi, M. P. 2018. “Penerapan Model Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray (TSTS) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis”. *Journal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2, (1), 164-171.
- Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Transito
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif (Cetakan Ke-1)*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2016. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Prenada Media Group

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **I. DATA DIRI**

Nama : Nurul Hidayatul Fitri  
Tempat, Tanggal Lahir : Klumpang, 17 Juli 1998  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Anak ke : 2 dari 3 bersaudara  
Alamat : Dusun IV Tirta Sari Klumpang Kebun  
Kec.Hamparan Perak Kab.Deli Serdang  
  
Nama Orang Tua  
a. Ayah : Nuriadi,S.Pd.I  
b. Ibu : Dra. Nurmayanti

### **II. PENDIDIKAN**

1. TKA / TPA PTP Nusantara II Klumpang Tahun 2002-2003
2. MIS Al-Furqon Klumpang Kebun Tahun 2003 - 2009
3. MTSS PAB – 5 Klambir Lima Tahun 2009 - 2012
4. MA Laboratorium UIN SU MEDAN Tahun 2012 - 2015
5. Tercatat sebagai Mahasiswa FKIP UMSU

Demikian daftar riwayat hidup ini saya perbuat dengan sebenarnya.

Medan,     September 2019

Nurul Hidayatul Fitri

## Lampiran 1

### Kelas Kontrol

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA MUHAMMADIYAH 1 MEDAN
Kelas/Semester	: XI / 1
Mata Pelajaran	: Matematika (Wajib)
Materi Pokok	: Program Linear
Waktu	: 4 x 45 menit (2 pertemuan)

#### A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

**KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

**KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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 prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

**KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3. 2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) DARI KD 3.3	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) DARI KD 4.3
3.2.1 Menjelaskan pengertian program linear dua variabel 3.2.2 Menjelaskan nilai optimum fungsi objektif 3.2.3 Menjelaskan penerapan program linier dua variabel dalam menyelesaikan masalah	4.2.1 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel 4.2.2 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel

## B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pembelajaran materi program linear melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan pengertian program linear dua variabel
2. Menjelaskan nilai optimum fungsi objektif

## C. Materi Pembelajaran

### 1. Pengertian Program Linear Dua Variabel

Program linear adalah suatu metode penentuan nilai optimum dari suatu persoalan linear. Nilai optimum (maksimal atau minimum) diperoleh dari nilai dalam suatu himpunan penyelesaian persoalan linear. Di dalam persoalan linear terdapat fungsi linear yang bisa disebut sebagai fungsi objektif. Persyaratan, batasan, dan kendala dalam persoalan linear merupakan sistem pertidaksamaan linear.

<b>PERSOALAN MAKSIMUM</b>	<b>PERSOALAN MINIMUM</b>
Maksimum $f(x, y) = ax + by$	Minimum $f(x, y) = ax + by$
Syarat : $c_1x + d_1y \leq k_1$ $c_2x + d_2y \leq k_2$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	Syarat : $m_1x + n_1y \geq k_1$ $m_2x + n_2y \geq k_2$ $x \leq 0$ $y \leq 0$
Dengan $a, b, c, d$ adalah koefisien dan $k$ adalah konstanta	Dengan $a, b, m, n$ adalah koefisien dan $k$ adalah konstanta

Daerah penyelesaian masalah program linear merupakan himpunan semua titik  $(x, y)$  yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.

### Model Matematika Program Linear

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.

Contoh:



produsen sepatu membuat 2 model sepatu menggunakan 2 bahan yang berbeda. Komposisi model pertama terdiri dari 200 gr bahan pertama dan 150 gr bahan kedua. Sedangkan komposisi model kedua terdiri dari 180 gr bahan pertama dan 170 gr bahan kedua. Persediaan di gudang bahan pertama 76 kg dan bahan kedua 64 kg. Harga model pertama adalah Rp. 500.000,00 dan model kedua Rp. 400.000,00. Jika disimpulkan/disederhanakan dalam bentuk tabel menjadi berikut:

Jenis Sepatu	Bahan 1	Bahan 2	Harga Sepatu	Jumlah Sepatu
Model 1	200 gr	150 gr	Rp. 500.000,00	x
Model 2	180 gr	170 gr	Rp. 400.000,00	y
Ketersediaan	72.000 gr	64.000 gr		

Dengan peubah dari jumlah optimal model 1 adalah x dan model 2 adalah y, dan hasil penjualan optimal adalah  $f(x, y) = 500.000x + 400.000y$ . Dengan syarat:

Jumlah maksimal bahan 1 adalah 72.000 gr, maka  $200x + 150y \leq 72.000$ .

Jumlah maksimal bahan 2 adalah 64.000 gr, maka  $180x + 170y \leq 64.000$

Masing-masing model harus terbuat.

Model matematika untuk mendapat jumlah penjualan yang maksimum adalah:

<b>PERMODELAN MAKSIMUM</b>
Maksimum $f(x, y) = 500.000x + 400.000y$
Syarat : $200x + 150y \leq 72.000$
$180x + 170y \leq 64.000$
$x \geq 0$
$y \geq 0$

## 2. Nilai optimum fungsi objektif

Fungsi objektif merupakan fungsi linear dan batasan-batasan pertidaksamaan linear yang memiliki himpunan penyelesaian. Himpunan penyelesaian yang ada merupakan titik-titik dalam diagram cartesius yang jika koordinatnya disubstitusikan kedalam fungsi linear dapat memenuhi persyaratan yang ditentukan.

Nilai optimum fungsi objektif dari suatu persoalan linear dapat ditentukan dengan metode grafik. Dengan melihat grafik dari fungsi objektif dan batasan-batasannya dapat ditentukan letak titik yang menjadi nilai optimum. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Menggambar himpunan penyelesaian dari semua batasan syarat yang ada di cartesius.
- Menentukan titik-titik ekstrim yang merupakan perpotongan garis batasan dengan garis batasan yang lainnya. Titik-titik ekstrim tersebut merupakan himpunan penyelesaian dari batasannya dan memiliki kemungkinan besar membuat fungsi menjadi optimum.

Menyelidiki nilai optimum fungsi objektif dengan dua acara yaitu :

1. Menggunakan Garis Selidik

Garis selidik diperoleh dari fungsi objektif  $f(x, y) = ax + by$  dimana garis selidiknya adalah

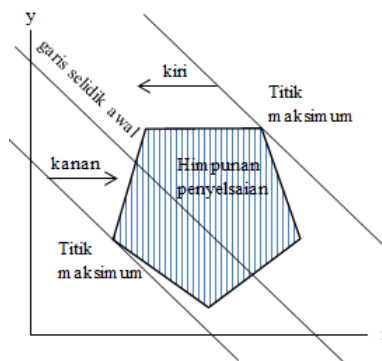
$$ax + by = Z$$

Nilai  $Z$  diberikan sembarang nilai. Garis ini dibuat setelah grafik himpunan penyelesaian pertidaksamaan dibuat. Garis selidik awal dibuat di area himpunan penyelesaian awal. Kemudian dibuat garis-garis yang sejajar dengan garis selidik awal. Berikut pedoman untuk mempermudah penyelidikan nilai fungsi optimum:

Cara 1 (syarat  $a > 0$ )

Jika maksimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di kiri garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut adalah titik maksimum.

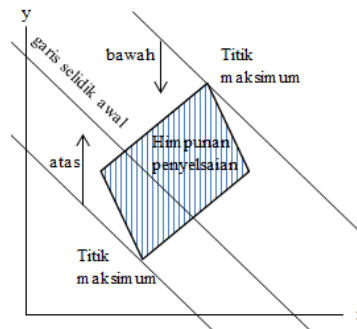
Jika minimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di kanan garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut adalah titik minimum.



Cara 2 (syarat  $b > 0$ )

Jika maksimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di bawah garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut adalah titik maksimum.

Jika minimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di atas garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut adalah titik minimum.



Untuk nilai  $a < 0$  dan  $b < 0$  berlaku kebalikan dari kedua cara yang dijelaskan di atas.

## 2. Membandingkan Nilai Fungsi Tiap Titik Ekstrim

Menyelidiki nilai optimum dari fungsi objektif juga dapat dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan titik-titik potong dari garis-garis batas yang ada. Titik-titik potong tersebut merupakan nilai ekstrim yang berpotensi memiliki nilai maksimum di salah satu titiknya.

Berdasarkan titik-titik tersebut ditentukan nilai masing-masing fungsinya, kemudian dibandingkan. Nilai terbesar merupakan nilai maksimum dan nilai terkecil merupakan nilai minimum.

### D. Model Pembelajaran

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab

Pendekatan : saintifik

### E. Media Pembelajaran

- ❖ Lembar aktivitas siswa
- ❖ Penggaris, spidol, papan tulis

### F. Sumber Belajar

Buku Matematika-wajib, penyusun Sudianto Manullang dkk, penerbit Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, kemendikbud, 2017

### G. Langkah-langkah Pembelajaran

<b>Pertemuan Ke – 1 ( 2 x 45 Menit)</b>	
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Waktu</b>
<p><b>Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik disiapkan baik secara fisik maupun psikis (termasuk berdo'a) untuk mengikuti proses pembelajaran seperti menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik, memperhatikan situasi kelas yang kondusif agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.</li> <li>2. Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari, yaitu "Pengertian Program Linear Dua Variabel". Serta mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh setiap peserta didik.</li> <li>3. Peserta didik diberi motivasi tentang pentingnya mempelajari Pengertian Program Linear Dua Variabel.</li> </ol>	<b>10 menit</b>
<p><b>Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan materi tentang pengertian program linear dua variabel di depan kelas.</li> <li>2. Mengamati Peserta didik mengamati materi pengertian program linear</li> <li>3. Menanya Peserta didik merumuskan arti dari program linear</li> <li>4. Mengumpulkan informasi Peserta didik dibentuk dalam kelompok kemudian diberikan LAS oleh guru dan masing-masing kelompok berdiskusi menyelesaikan LAS tersebut</li> <li>5. Menalar Peserta didik mengerjakan LAS yang telah diberikan guru</li> <li>6. Mengkomunikasikan Peserta didik mengumpulkan hasil pengerjaan LAS tersebut kemudian salah satu peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas setelah itu guru memberikan umpan balik kepada peserta didik</li> </ol>	<b>70 menit</b>
<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama-sama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang Pengertian Program Linear Dua Variabel.</li> <li>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan salam.</li> </ol>	<b>10 menit</b>

<b>Pertemuan Ke – 2 ( 2 x 45 Menit)</b>	
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Waktu</b>
<p><b>Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik disiapkan baik secara fisik maupun psikis (termasuk berdo'a) untuk mengikuti proses pembelajaran seperti menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik, memperhatikan situasi kelas yang kondusif agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.</li> <li>2. Peserta didik diingatkan kembali tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dan mengkaitkannya dengan materi yang akan dipelajari.</li> <li>3. Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari, yaitu "Nilai Optimum Fungsi Objektif". Serta mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh setiap peserta didik.</li> <li>4. Peserta didik diberi motivasi tentang pentingnya mempelajari Nilai Optimum Fungsi Objektif.</li> </ol>	<b>10 menit</b>
<p><b>Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan materi tentang nilai optimum fungsi objektif di depan kelas.</li> <li>2. Mengamati Peserta didik mengamati materi nilai optimum fungsi objektif</li> <li>3. Menanya Peserta didik merumuskan pertanyaan atau arti dari nilai optimum fungsi objektif</li> <li>4. Mengumpulkan informasi Peserta didik dibentuk dalam kelompok kemudian diberikan LAS oleh guru dan masing-masing kelompok berdiskusi menyelesaikan LAS tersebut</li> <li>5. Menalar Peserta didik mengerjakan LAS yang telah diberikan dan guru melakukan pengamatan atas pengerjaan mereka</li> <li>6. Mengkomunikasikan Peserta didik mengumpulkan hasil pengerjaan LAS tersebut kemudian salah satu peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas setelah itu guru memberikan umpan balik kepada peserta didik</li> </ol>	<b>70 menit</b>
<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama-sama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang Nilai Optimum Fungsi Objektif.</li> <li>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar dan salam</li> </ol>	<b>10 menit</b>

## H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian : Tes
2. Bentuk Instrumen : Tes Uraian
3. Soal

### Pertemuan I

- a. Seorang pengusaha mebel mempunyai modal Rp.1.600.000,00 dan 360 lembar papan kayu untuk membuat lemari dan meja. Bahan yang diperlukan untuk membuat sebuah lemari dan meja masing-masing adalah 20 lembar papan dan 8 lembar papan. Ongkos yang dikeluarkan untuk membuat sebuah lemari dan sebuah meja masing-masing adalah Rp.80.000,00 dan Rp.40.000,00. Keuntungan bersih untuk setiap lemari dan meja yang terjual adalah Rp.17.500,00 dan Rp.8.000,00. Buatlah model matematika untuk masalah tersebut!
- b. Perusahaan “Galang Jaya” memproduksi alat-alat barang elektronik, yaitu transistor, kapasitor, dan resistor. Perusahaan harus mempunyai persediaan paling sedikit 200 resistor, 120 transistor, dan 150 kapasitor yang diproduksi melalui 2 mesin, yaitu mesin A untuk setiap satuan jam kerja hanya mampu memproduksi 20 resistor, 10 transistor, dan 10 kapasitor. Sedangkan, mesin B untuk setiap satuan jam kerja hanya mampu memproduksi 10 resistor, 20 transistor, dan 30 kapasitor. Jika keuntungan untuk setiap unit yang diproduksi mesin A dan mesin B berturut-turut adalah Rp. 50.000 dan Rp.120.000 . Bentuklah model matematika dari masalah tersebut!
- c. Untuk membuat roti A di perlukan 200 gram tepung dan 25 gram mentega, Sedangkan untuk roti B di perlukan 100 gram tepung dan 50 gram mentega. Tepung yang tersedia hanya 4 kg dan mentega hanya 1,2 kg. Jika harga roti A Rp 400,00 dan roti B Rp. 500,00. Buatlah model matematikanya!

### Pertemuan II

- a. Tentukan nilai maksimum dan minimum dari  $Z = 5x + 3y$ , dengan syarat :  $x + 2y \leq 8$ ,  $x + y \leq 6$ ,  $x \geq 0$ , dan  $y \geq 0$ .
- b. Seorang pengusaha mebel mempunyai modal Rp.1.600.000,00 dan 360 lembar papan kayu untuk membuat lemari dan meja. Bahan yang diperlukan untuk membuat sebuah lemari dan meja masing-masing adalah 20 lembar papan dan 8 lembar papan. Ongkos yang dikeluarkan untuk

membuat sebuah lemari dan sebuah meja masing-masing adalah Rp.80.000,00 dan Rp.40.000,00. Keuntungan bersih untuk setiap lemari dan meja yang terjual adalah Rp.17.500,00 dan Rp.8.000,00. Tentukanlah keuntungan maksimal yang diperoleh pengusaha mebel tersebut!

- c. Perusahaan “Galang Jaya” memproduksi alat-alat barang elektronik, yaitu transistor, kapasitor, dan resistor. Perusahaan harus mempunyai persediaan paling sedikit 200 resistor, 120 transistor, dan 150 kapasitor yang diproduksi melalui 2 mesin, yaitu mesin A untuk setiap satuan jam kerja hanya mampu memproduksi 20 resistor, 10 transistor, dan 10 kapasitor. Sedangkan, mesin B untuk setiap satuan jam kerja hanya mampu memproduksi 10 resistor, 20 transistor, dan 30 kapasitor. Jika keuntungan untuk setiap unit yang diproduksi mesin A dan mesin B berturut-turut adalah Rp. 50.000 dan Rp.120.000 . Tentukan nilai maksimum dari perusahaan tersebut!

4. Kunci jawaban dan pedoman penskoran

Pertemuan I

No.	Penyelesaian	Skor												
1.	<p>Dik:  Modal : Rp.1.600.000,00  360 lembar papan kayu  Bahan yang diperlukan untuk lemari dan meja masing-masing  20 lembar papan dan 8 lembar papan  Ongkos lemari dan meja : Rp.80.000,00 dan Rp.40.000,00  Keuntungan: Rp.17.500,00 dan Rp.8.000,00</p> <p>Dit: model matematika dari permasalahan tersebut.</p>	2												
	<p>Penyelesaian:  Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Biaya</th> <th>Bahan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lemari</td> <td>Rp.80.000,00</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Meja</td> <td>Rp.40.000,00</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>Rp.1.600.000,00</td> <td>360</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Lemari adalah x  Meja adalah y</p>		Biaya	Bahan	Lemari	Rp.80.000,00	20	Meja	Rp.40.000,00	8	Persediaan	Rp.1.600.000,00	360	3
	Biaya	Bahan												
Lemari	Rp.80.000,00	20												
Meja	Rp.40.000,00	8												
Persediaan	Rp.1.600.000,00	360												

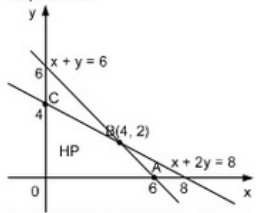
	<p>Model matematikanya adalah</p> $80.000x + 40.000y \leq 1.600.000$ $20x + 8y \leq 360$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	3																
2.	<p>Dik:</p> <p>Persediaan paling sedikit : 200 resistor, 120 transistor, dan 150 kapasitor</p> <p>Mesin A : 20 resistor, 10 transistor, dan 10 kapasitor</p> <p>Mesin B : 10 resistor, 20 transistor, 30 kapasitor</p> <p>Keuntungan berturut-turut : Rp.50.000 dan Rp. 120.000</p> <p>Dit: model matematika dari masalah diatas!</p>	2																
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Resistor</th> <th>Transistor</th> <th>Kapasitor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mesin A</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Mesin B</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>200</td> <td>120</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Mesin A adalah x Mesin B adalah y</p>		Resistor	Transistor	Kapasitor	Mesin A	20	10	10	Mesin B	10	20	30	Persediaan	200	120	150	3
	Resistor	Transistor	Kapasitor															
Mesin A	20	10	10															
Mesin B	10	20	30															
Persediaan	200	120	150															
	<p>Model matematikanya adalah</p> $20x + 10y \geq 200$ $10x + 20y \geq 120$ $10x + 30y \geq 150$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	3																
3.	<p>Dik:</p> <p>Roti A : 200 gr tepung dan 25 gr mentega</p> <p>Roti B : 100 gr tepung dan 50 gr mentega</p> <p>Persediaan hanya : 4000 gr tepung dan 1200 gr mentega</p> <p>Harga Roti A: Rp. 400.00 dan Roti B: Rp. 500.00</p> <p>Dit: buatlah model matematikanya!</p>	2																
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tepung</th> <th>Mentega</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Roti A</td> <td>200</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Roti B</td> <td>100</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>4000</td> <td>1200</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Roti A adalah x Roti B adalah y</p>		Tepung	Mentega	Roti A	200	25	Roti B	100	50	Persediaan	4000	1200	3				
	Tepung	Mentega																
Roti A	200	25																
Roti B	100	50																
Persediaan	4000	1200																



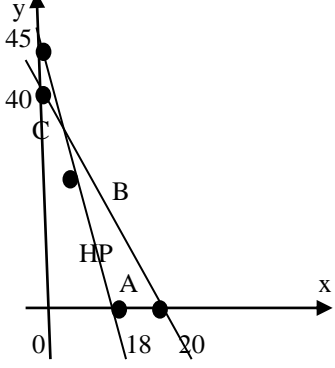
Model matematikanya adalah $200x + 100y \leq 4000$ $25x + 50y \leq 1200$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>3</b>
Jumlah	<b>24</b>

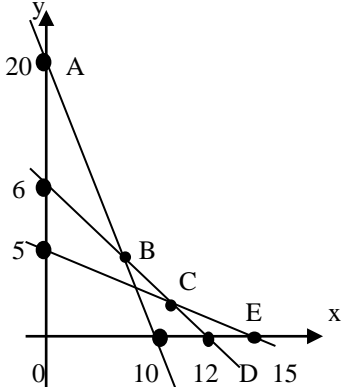
$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{24} \times 100$$

### Pertemuan II

Alternatif jawaban	Penyelesaian	Skor		
<b>1</b>	<p>Dik:</p> $Z = 5x + 3y,$ dengan syarat : $x + 2y \leq 8$ $x + y \leq 6$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>2</b>		
	<p>Dit: Tentukan nilai maksimum dan minimum dari fungsi tersebut!</p> <p>Penyelesaian:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <math>- x + 2y \leq 8</math>                jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 4</math> (0,4)                jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 8</math> (8,0)             </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <math>- x + y \leq 6</math>                jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 6</math> (0,6)                jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 6</math> (6,0)             </td> </tr> </table> <div style="text-align: center;">  </div>	$- x + 2y \leq 8$ jika $x = 0$ maka $y = 4$ (0,4) jika $y = 0$ maka $x = 8$ (8,0)	$- x + y \leq 6$ jika $x = 0$ maka $y = 6$ (0,6) jika $y = 0$ maka $x = 6$ (6,0)	<b>3</b>
$- x + 2y \leq 8$ jika $x = 0$ maka $y = 4$ (0,4) jika $y = 0$ maka $x = 8$ (8,0)	$- x + y \leq 6$ jika $x = 0$ maka $y = 6$ (0,6) jika $y = 0$ maka $x = 6$ (6,0)			
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + 2y = 8</math> dan <math>x + y = 6</math>, perhatikan :</p> $\begin{array}{r} x + 2y = 8 \\ x + y = 6 \quad - \\ \hline y = 2 \end{array}$ <p>kita ambil persamaan <math>x + 2y = 8</math> untuk mensubstitusi.</p> $\begin{array}{l} x + 2y = 8 \\ x + 2(2) = 8 \\ x + 4 = 8, \text{ untuk menyederhanakan kita kurangi kedua ruas dengan } 4 \\ x + 4 - 4 = 8 - 4 \\ x = 4 \end{array}$ <p>Maka kita peroleh titik potong B yaitu (4,2)</p>	<b>3</b>		

	<p>Maka di peroleh: Titik A = (6,0) Titik B = (4,2) Titik C = (0,4)</p> <p>Fungsi Obyektif <math>f(x, y) = 5x + 3y</math> - titik A (6, 0) <math>5x + 4y = 5.6 + 3.0 = 30</math> - titik B (4, 2) <math>5x + 4y = 5.4 + 3.2 = 20 + 16 = 26</math> - titik C (0, 4) <math>5x + 4y = 5.0 + 4.4 = 40</math></p> <p>Jadi nilai maksimumnya adalah 30 terjadi untuk <math>x = 6</math> dan <math>y = 0</math> Dan nilai minimumnya adalah 26 terjadi untuk <math>x = 4</math> dan <math>y = 2</math></p>	<b>3</b>												
<b>2</b>	<p>Dik:</p> <p>Modal : Rp.1.600.000,00 360 lembar papan kayu</p> <p>Bahan yang diperlukan untuk lemari dan meja masing-masing 20 lembar papan dan 8 lembar papan</p> <p>Ongkos lemari dan meja : Rp.80.000,00 dan Rp.40.000,00</p> <p>Keuntungan: Rp.17.500,00 dan Rp.8.000,00</p> <p>Dit: Tentukanlah keuntungan maksimal yang diperoleh pengusaha mebel.</p>	<b>2</b>												
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Biaya</th> <th>Bahan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lemari</td> <td>Rp.80.000,00</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Meja</td> <td>Rp.40.000,00</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>Rp.1.600.000,00</td> <td>360</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Lemari adalah <math>x</math> Meja adalah <math>y</math></p>		Biaya	Bahan	Lemari	Rp.80.000,00	20	Meja	Rp.40.000,00	8	Persediaan	Rp.1.600.000,00	360	<b>3</b>
	Biaya	Bahan												
Lemari	Rp.80.000,00	20												
Meja	Rp.40.000,00	8												
Persediaan	Rp.1.600.000,00	360												
	<p>Model matematikanya adalah</p> $80.000x + 40.000y \leq 1.600.000 \Leftrightarrow 2x + y \leq 40$ $20x + 8y \leq 360 \Leftrightarrow 5x + 2y \leq 90$ $x \geq 0 \quad \quad \quad x \geq 0$ $y \geq 0 \quad \quad \quad y \geq 0$	<b>3</b>												
	<p>- <math>2x + y \leq 40</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 40</math> (0,40) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 20</math> (20,0)</p> <p>- <math>5x + 2y \leq 90</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 45</math> (0,45) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 18</math> (18,0)</p>	<b>3</b>												

		
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>2x + y \leq 40</math> dan <math>5x + 2y \leq 90</math>, perhatikan :</p> $\begin{array}{r} 2x + y = 40 \quad   \times 2   \quad 4x + 2y = 80 \\ 5x + 2y = 90 \quad   \times 1   \quad 5x + 2y = 90 \quad - \\ \hline -x = -10 \\ x = 10 \end{array}$ <p>substitusikan <math>x=10</math> ke salah satu persamaan</p> $2x + y = 40$ $2(10) + y = 40$ $y = 20$ <p>Maka kita peroleh titik potong B yaitu (10,20)</p> <p>Maka di peroleh:</p> <p>Titik A = (18,0)                      Titik C = (0,40)</p> <p>Titik B = (10,20)</p>	<b>3</b>
	<p>Fungsi Obyektif</p> $f(x, y) = 17.500x + 8.000y$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- titik A (18,0)</li> <li style="padding-left: 20px;"><math>17.500x + 8.000y = 17.500(18) + 0 = 315.000</math></li> <li>- titik B (10,20)</li> <li style="padding-left: 20px;"><math>17.500x + 8.000y = 17.500(10) + 8.000(20) = 335.000</math></li> <li>- titik C (0, 40)</li> <li style="padding-left: 20px;"><math>17.500x + 8.000y = 0 + 8.000(40) = 320.000</math></li> </ul> <p>Dari hasil tersebut terlihat bahwa keuntungan maksimum yang diperoleh yaitu sebesar Rp.335.000 dengan setiap hari produksi 10 lemari dan 20 meja.</p>	<b>3</b>
3	<p>Dik:</p> <p>Persediaan paling sedikit : 200 resistor, 120 transistor, dan 150 kapasitor</p> <p>Mesin A : 20 resistor, 10 transistor, dan 10 kapasitor</p> <p>Mesin B : 10 resistor, 20 transistor, 30 kapasitor</p> <p>Keuntungan berturut-turut : Rp.50.000 dan Rp. 120.000</p> <p>Dit: model matematika dari masalah diatas!</p>	<b>2</b>

	<p>Penyelesaian: Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" data-bbox="512 378 1201 523"> <thead> <tr> <th></th> <th>Resistor</th> <th>Transistor</th> <th>Kapasitor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mesin A</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Mesin B</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>200</td> <td>120</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Mesin A adalah x Mesin B adalah y</p>		Resistor	Transistor	Kapasitor	Mesin A	20	10	10	Mesin B	10	20	30	Persediaan	200	120	150	<b>3</b>
	Resistor	Transistor	Kapasitor															
Mesin A	20	10	10															
Mesin B	10	20	30															
Persediaan	200	120	150															
	<p>Model matematikanya adalah</p> $20x + 10y \geq 200 \Leftrightarrow 2x + y \geq 20$ $10x + 20y \geq 120 \Leftrightarrow x + 2y \geq 12$ $10x + 30y \geq 150 \Leftrightarrow x + 3y \geq 15$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>3</b>																
	<p>- <math>2x + y \geq 20</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 20</math> (0,20) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 10</math> (10,0)</p> <p>- <math>x + 2y \geq 12</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 6</math> (0,6) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 12</math> (12,0)</p> <p>- <math>x + 3y \geq 15</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 5</math> (0,5) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 15</math> (15,0)</p> 	<b>3</b>																
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>2x + y \geq 20</math> dan <math>x + 2y \geq 12</math></p> $\begin{array}{r l} 2x + y = 20 & \times 2 \quad 4x + 2y = 40 \\ x + 2y = 12 & \times 1 \quad x + 2y = 12 \quad - \\ \hline & 3x = 28 \\ & x = 28/3 \end{array}$ <p>substitusi <math>x = 28/3</math> ke dalam persamaan <math>x + 2y = 12</math></p> $x + 2y = 12$ $\frac{28}{3} + 2y = 12$ $2y = 12 - \frac{28}{3}$ $2y = \frac{8}{3}$ $y = \frac{8}{6} \text{ atau } y = \frac{4}{3}$	<b>3</b>																

	<p>Titik potong B (28/3 , 4/3)</p> <p>cara mencari titik potong C yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + 2y \geq 12</math> dan <math>x + 3y \geq 15</math></p> $\begin{array}{r} x + 3y = 15 \\ x + 2y = 12 \quad - \\ \hline y = 3 \end{array}$ <p>substitusi <math>y = 3</math> ke dalam <math>x + 2y = 12</math></p> $\begin{array}{r} x + 2y = 12 \\ x + 2 \cdot 3 = 12 \\ x + 6 = 12 \\ x = 6 \end{array}$ <p>Titik potong C (6,3)</p> <p>Maka di peroleh: Titik A = (0,20) Titik B = (28/3 , 4/3) Titik C = (6,3) Titik D = (0,12) Titik E = (0,15)</p>	
	<p>Fungsi <span style="float: right;">Obyektif</span></p> $f(x, y) = 50.000x + 120.000y$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- A = (0,20) <math>f(x, y) = 50.000 (0) + 120.000 (20) = 2.400.000</math></li> <li>- B = (28/3 , 4/3) <math>f(x, y) = 50.000 (28/3) + 120.000 (4/3) = 626.666</math></li> <li>- C = (6,3) <math>f(x, y) = 50.000 (6) + 120.000 (3) = 660.000</math></li> <li>- D = (0,12) <math>f(x, y) = 50.000 (0) + 120.000 (12) = 1.440.000</math></li> <li>- E = (0,15) <math>f(x, y) = 50.000 (0) + 120.000 (15) = 1.800.000</math></li> </ul> <p>Dari hasil tersebut terlihat bahwa pencapaian maksimum yang diperoleh yaitu sebesar Rp. 2.400.000 .</p>	<b>3</b>
<b>Jumlah</b>		<b>45</b>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{45} \times 100$$

Medan, Juli 2019

Mengetahui

Kepala SMA  
Muhammadiyah 1 Medan

Guru Bidang Studi  
Matematika

Peneliti

**Abdullah Ihsan,S.Pd**  
**NKTAM : 1.019.866**

**Dedi Ahmad Syahputra,S.Pd**

**Nurul Hidayatul Fitri**  
**NPM: 1502030085**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )

Satuan Pendidikan : SMA MUHAMMADIYAH 1 MEDAN  
 Kelas/Semester : XI / 1  
 Mata Pelajaran : Matematika (Wajib)  
 Materi Pokok : Program Linear  
 Waktu : 4 x 45 menit ( 2 pertemuan)

### A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

**KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

**KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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 prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

**KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3. 2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) DARI KD 3.3	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) DARI KD 4.3
3.2.4 Menjelaskan sistem pertidaksamaan linier dua variabel 3.2.5 Menjelaskan pengertian program linear dua variabel 3.2.6 Menjelaskan nilai optimum fungsi objektif 3.2.7 Menjelaskan penerapan program linear dua variabel dalam menyelesaikan masalah	4.2.3 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel 4.2.4 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel

## B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pembelajaran materi program linear melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, diharapkan siswa dapat:

3. Menjelaskan penerapan program linear dua variabel dalam menyelesaikan masalah
4. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel
5. Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel

## C. Materi Pembelajaran

3. Penerapan program linear dua variabel

## D. Model Pembelajaran

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab  
Pendekatan : saintifik

## E. Media Pembelajaran

- ❖ Lembar aktivitas siswa
- ❖ Penggaris, spidol, papan tulis

## F. Sumber Belajar

Buku Matematika-wajib, penyusun Sudioanto Manullang dkk, penerbit Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, kemendikbud, 2017

## G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke – 3 ( 2 x 45 Menit)	
Kegiatan Pembelajaran	Waktu
<p><b>Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>4. Peserta didik disiapkan baik secara fisik maupun psikis (termasuk berdo'a) untuk mengikuti proses pembelajaran seperti menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik, memperhatikan situasi kelas yang kondusif agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.</li><li>5. Peserta didik diingatkan kembali tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dan mengkaitkannya dengan materi yang akan dipelajari.</li><li>6. Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari, yaitu “Penerapan Program Linear Dua Variabel” Serta</li></ol>	<b>10 menit</b>

<p>mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh setiap peserta didik.</p> <p>7. Peserta didik diberi motivasi tentang pentingnya mempelajari Penerapan Program Linear Dua Variabel.</p>	
<p><b>Inti</b></p> <p>7. Guru menjelaskan materi tentang penerapan program linear dua variabel di depan kelas.</p> <p>8. Mengamati Peserta didik mengamati materi penerapan program linear</p> <p>9. Menanya Peserta didik merumuskan hal-hal yang berkaitan dengan penerapan program linear</p> <p>10. Mengumpulkan informasi Peserta didik dibentuk dalam kelompok kemudian diberikan LAS oleh guru dan masing-masing kelompok berdiskusi menyelesaikan LAS tersebut</p> <p>11. Menalar Peserta didik mengerjakan LAS yang telah diberikan guru</p> <p>12. Mengkomunikasikan Peserta didik mengumpulkan hasil pengerjaan LAS tersebut kemudian salah satu peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas setelah itu guru memberikan umpan balik kepada peserta didik</p>	<b>70 menit</b>
<p><b>Penutup</b></p> <p>3. Guru bersama-sama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang penerapan program linear dua variabel.</p> <p>4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap tetap belajar dan salam.</p>	<b>10 menit</b>

<b>Pertemuan Ke – 4 ( 2 x 45 Menit)</b>	
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Waktu</b>
<p><b>Pendahuluan</b></p> <p>1. Peserta didik disiapkan baik secara fisik maupun psikis (termasuk berdo'a) untuk mengikuti proses pembelajaran seperti menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik, memperhatikan situasi kelas yang kondusif agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.</p> <p>2. Peserta didik diingatkan kembali tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dan mengkaitkannya dengan materi yang akan dipelajari.</p> <p>3. Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari, yaitu "Penerapan Program Linear Dua Variabel" Serta mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh setiap peserta didik.</p>	<b>10 menit</b>



4. Peserta didik diberi motivasi tentang pentingnya mempelajari Penerapan Program Linear Dua Variabel.	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan materi tentang penerapan program linear dua variabel di depan kelas.</li> <li>2. Mengamati Peserta didik mengamati materi penerapan program linear</li> <li>3. Menanya Peserta didik merumuskan hal-hal yang berkaitan dengan penerapan program linear</li> <li>4. Mengumpulkan informasi Peserta didik dibentuk dalam kelompok kemudian diberikan LAS oleh guru dan masing-masing kelompok berdiskusi menyelesaikan LAS tersebut</li> <li>5. Menalar Peserta didik mengerjakan LAS yang telah diberikan guru</li> <li>6. Mengkomunikasikan Peserta didik mengumpulkan hasil pengerjaan LAS tersebut kemudian salah satu peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas setelah itu guru memberikan umpan balik kepada peserta didik</li> </ol>	<b>70 menit</b>
<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan tentang penerapan program linear dua variabel.</li> <li>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap tetap belajar dan salam.</li> </ol>	<b>10 menit</b>

## H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian : Tes
2. Bentuk Instrumen : Tes Uraian
3. Soal

### Pertemuan I

- a. Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp1.500.000,00 per buah dan sepeda balap dengan harga Rp2.000.000,00 per buah. Ia merencanakan tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp42.000.000,00. Jika keuntungan sebuah sepeda gunung Rp500.000,00 dan sebuah sepeda balap Rp600.000,00, maka berapa keuntungan maksimum yang diterima pedagang?
- b. Suatu perusahaan meubel memerlukan 18 unsur A dan 24 unsur B per hari. Untuk membuat barang jenis I diperlukan 1 unsur A dan 2 unsur B, sedangkan untuk membuat barang jenis II diperlukan 3 unsur A dan 2 unsur B. Jika barang jenis I dijual seharga Rp 250.000,00 per unit

dan barang jenis II dijual seharga Rp 400.000,00 per unit, maka semoga penjualannya mencapai maksimum, berapa banyak masing-masing barang harus dibuat?

Pertemuan II

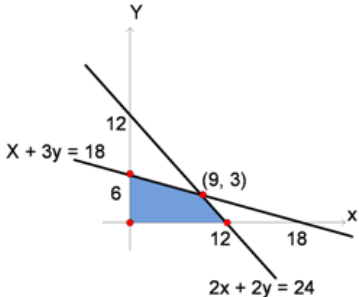
- a. Luas tempat parkir 1.760 m<sup>2</sup>. Luas rata-rata untuk kendaraan beroda empat kecil 4 m<sup>2</sup> dan kendaraan beroda empat besar 20 m<sup>2</sup>. Daya tampung maksimum hanya 200 kendaraan. Biaya parkir kendaraan beroda empat kecil Rp 1.000,00/jam dan kendaraan beroda empat besar Rp 2.000,00/jam. Jika dalam satu jam terisi penuh dan tidak ada kendaraan pergi dan datang, maka berapakah hasil maksimum tempat parkir itu?
- b. Seorang pedagang gorengan menjual pisang goreng dan bakwan. Harga pembelian untuk satu pisang goreng Rp1.000,00 dan satu bakwan Rp400,00. Modalnya hanya Rp250.000,00 dan muatan gerobak tidak melebihi 400 biji. Jika pisang goreng dijual Rp1.300,00/biji dan bakwan Rp600,00/biji, berapa keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang ?

4. Kunci jawaban dan pedoman penskoran

Pertemuan I

Alternatif jawaban	Penyelesaian	Skor															
1	<p>Dik: harga sepeda gunung Rp. 1.500.000                      harga sepeda balap Rp. 2.000.000                      pedagang hanya membeli 25 sepeda untuk persediaan                      uang yang dikeluarkan tidak lebih dari Rp.42.000.000                      keuntungan sepeda gunung Rp. 500.000                      keuntungan sepeda balap Rp. 600.000                      Dit: Tentukan nilai maksimum dan minimum dari fungsi tersebut!</p>	2															
	<p>Penyelesaian:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sepeda gunung</th> <th>Sepeda balap</th> <th>Pembatas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Unit</td> <td>x</td> <td>y</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td>1.500.000x</td> <td>2.000.000y</td> <td>42.000.000</td> </tr> <tr> <td>Untung</td> <td>500.000x</td> <td>600.000y</td> <td>F(x,y)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misal :                      x adalah sepeda gunung                      y adalah sepeda balap</p>		Sepeda gunung	Sepeda balap	Pembatas	Unit	x	y	25	Harga	1.500.000x	2.000.000y	42.000.000	Untung	500.000x	600.000y	F(x,y)
	Sepeda gunung	Sepeda balap	Pembatas														
Unit	x	y	25														
Harga	1.500.000x	2.000.000y	42.000.000														
Untung	500.000x	600.000y	F(x,y)														

	<p>Model matematikanya adalah</p> $x + y \leq 25 \Leftrightarrow x + y \leq 25$ $15x + 20y \leq 420 \Leftrightarrow 3x + 4y \leq 84$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	3
	<p>Membuat grafik</p> <p style="text-align: center;"> <math>3x + 4y = 84</math>      <math>x + y = 25</math>  <math>x = 0 \rightarrow y = 21</math>    <math>x = 0 \rightarrow y = 25</math>  <math>y = 0 \rightarrow x = 28</math>    <math>y = 0 \rightarrow x = 25</math> </p>	3
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + y \leq 25</math> dan <math>3x + 4y \leq 84</math></p> $(ii) 3x + 4y = 84$ $(i) 3x + 3y = 75 \quad -$ $y = 9$ <p>dan <math>x = 16</math></p> <p>Titik B = (16,9)  Maka di peroleh:  Titik A = (25,0)  Titik B = (16,9)  Titik C = (0,21)</p>	3
	<p>Keuntungan</p> <p style="text-align: right;">Obyektif</p> <p>Fungsi</p> $f(x, y) = (500x + 600y) \text{ribu}$ $f(25, 0) = (500 \cdot 25 + 0) = 12.500.000$ $f(0, 21) = 0 + 600 \cdot 21 = 12.600.000$ $f(16, 9) = (500 \cdot 16 + 600 \cdot 9) = 13.400.000$ <p>Maka keuntungan maksimum yang diterima pedagang ialah Rp. 13.400.000</p>	3
2	<p>Dik:</p> <p>18 unsur A dan 24 unsur B per hari  barang jenis I diperlukan 1 unsur A dan 2 unsur B  barang jenis II diperlukan 3 unsur A dan 2 unsur B  barang jenis I dijual seharga Rp 250.000,00 per unit dan barang jenis II dijual seharga Rp 400.000,00 per unit  Dit: untuk mencapai maksimum, berapa banyak masing-masing barang harus dibuat?</p>	2
	<p>Penyelesaian:  Barang I akan dibuat sebanyak x unit</p>	3

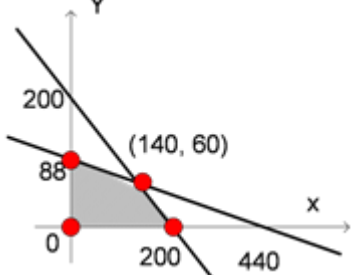
	<p>Barang II akan dibuat sebanyak <math>y</math> unit</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" data-bbox="456 412 1091 555"> <thead> <tr> <th>Barang \ Bahan</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Bahan Tersedia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Unsur A</td> <td>1 unsur</td> <td>3 unsur</td> <td>18 unsur</td> </tr> <tr> <td>Unsur B</td> <td>2 unsur</td> <td>2 unsur</td> <td>24 unsur</td> </tr> </tbody> </table>	Barang \ Bahan	X	Y	Bahan Tersedia	Unsur A	1 unsur	3 unsur	18 unsur	Unsur B	2 unsur	2 unsur	24 unsur	
Barang \ Bahan	X	Y	Bahan Tersedia											
Unsur A	1 unsur	3 unsur	18 unsur											
Unsur B	2 unsur	2 unsur	24 unsur											
	<p>Model matematikanya adalah</p> $x + 3y \leq 18$ $2x + 2y \leq 24$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>3</b>												
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>- <math>x + 3y \leq 18</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 6</math> (0,6) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 18</math> (18,0)</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>- <math>2x + 2y \leq 24</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 12</math> (0,12) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 12</math> (12,0)</p> </div> </div> 	<b>3</b>												
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + 3y \leq 18</math> dan <math>2x + 2y \leq 24</math></p> $x + 3y = 18 \quad   \times 2  $ $2x + 2y = 24 \quad   \times 1  $ $2x + 6y = 36$ $2x + 2y = 24$ <hr style="width: 10%; margin-left: 0;"/> $4y = 12$ $y = 3$ $2x + 6(3) = 36$ $2x = 18$ $x = 9$ <p>Titik potong kedua garis (9, 3) Maka di peroleh: Titik A = (12,0) Titik C = (0,6) Titik B = (9,3)</p>	<b>3</b>												
	<p>Fungsi</p> <p>Uji Titik ke <math>f(x, y) = 250000x + 400000y</math> Titik (12, 0) <math>f(x, y) = 250000(12) + 400000(0) = 3000000</math></p>	Obyektif <b>3</b>												

Titik (9, 3) $f(x, y) = 250000 (9) + 400000 (3) = 3450 000$ Titik (0, 6) $f(x, y) = 250000 (0) + 400000 (6) = 2400 000$  Dari uji titik terlihat hasil maksimum kalau $x = 9$ dan $y = 3$ atau dibuat 9 barang jenis I dan 3 barang jenis II.	
<b>Jumlah</b>	<b>34</b>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{34} \times 100$$

Pertemuan II

Alternatif jawaban	Penyelesaian	Skor																
<b>1</b>	Dik: harga sepeda gunung Rp. 1.500.000 harga sepeda balap Rp. 2.000.000 ppedagang hanya membeli 25 sepeda untuk persediaan uang yang dikeluarkan tidak lebih dari Rp.42.000.000 keuntungan sepeda gunung Rp. 500.000 keuntungan sepeda balap Rp. 600.000 Dit: Tentukan nilai maksimum dan minimum dari fungsi tersebut!	<b>2</b>																
	Penyelesaian: Misal : kendaraan beroda empat kecil sebagai x kendaraan beroda empat besar sebagai y <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sepeda gunung</th> <th>Sepeda balap</th> <th>Pembatas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Unit</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">y</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td style="text-align: center;">1.500.000x</td> <td style="text-align: center;">2.000.000y</td> <td style="text-align: center;">42.000.000</td> </tr> <tr> <td>Untung</td> <td style="text-align: center;">500.000x</td> <td style="text-align: center;">600.000y</td> <td style="text-align: center;">F(x,y)</td> </tr> </tbody> </table>		Sepeda gunung	Sepeda balap	Pembatas	Unit	x	y	25	Harga	1.500.000x	2.000.000y	42.000.000	Untung	500.000x	600.000y	F(x,y)	<b>3</b>
	Sepeda gunung	Sepeda balap	Pembatas															
Unit	x	y	25															
Harga	1.500.000x	2.000.000y	42.000.000															
Untung	500.000x	600.000y	F(x,y)															
	Model matematikanya adalah $4x + 20y \leq 1760$ disederhanakan menjadi $x + 5y \leq 440$ .....(Garis I) $x + y \leq 200$ .....(Garis II) $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>3</b>																
	Membuat grafik $x + 5y \leq 440$ - $x + y \leq 200$ jika $x = 0$ maka $y = 88$ (0,88)                                jika $x = 0$ maka $y = 200$ (0,200) jika $y = 0$ maka $x = 440$ (440,0)                                jika $y = 0$ maka $x = 200$ (200,0)	<b>3</b>																

		
	<p>- cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + 5y \leq 440</math> dan <math>x + y \leq 200</math></p> $\begin{array}{r} x + 5y = 440 \\ x + y = 200 \\ \hline 4y = 240 \\ y = 60 \end{array}$ $\begin{array}{r} x + y = 200 \\ x + 60 = 200 \\ x = 140 \end{array}$ <p>Titik potong kedua garis adalah (140, 60)</p> <p>Maka di peroleh: Titik A = (200,0) Titik B = (140,60) Titik C = (0,88)</p>	<b>3</b>
	<p>Uji titik untuk menerima fungsi objektif maksimum: Masukkan koordinat titik-titik uji ke <math>f(x, y) = 1000x + 2000y</math> Titik (200,0) <math>\rightarrow f(x, y) = 1000(200) + 2000(0) = 200\ 000</math> Titik (0, 88) <math>\rightarrow f(x, y) = 1000(0) + 2000(88) = 176\ 000</math> Titik (140,60) <math>\rightarrow f(x, y) = 1000(140) + 2000(60) = 260\ 000</math></p> <p>Dari uji titik terlihat hasil parkir maksimum yaitu Rp. 260 000.</p>	<b>3</b>
<b>2</b>	<p>Dik: Harga pembelian untuk satu pisang goreng Rp1.000,00</p> <p>Harga satu bakwan Rp400,00</p> <p>Modalnya hanya Rp250.000,00</p> <p>muatan gerobak tidak melebihi 400 biji</p> <p>pisang goreng dijual Rp1.300,00/biji</p> <p>bakwan dijual Rp600,00/biji</p> <p>Dit: Berapa keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang?</p>	<b>2</b>
	<p>Penyelesaian: Misal : Gorengan x, bakwan y</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p>	<b>3</b>

	kilogram	harga	untung	
<b>Gorengan</b>	x	1000 x	300 x	
<b>Bakwan</b>	y	400 y	200 y	
<b>Batasan</b>	400	250000	$f(x,y) = 300x + 200y$	

Model matematikanya adalah  
 $1000x + 400y \leq 250000$ , sederhanakan, bagi 100 dapat persamaan (i)  
 (i)  $10x + 4y \leq 2500$   
 (ii)  $x + y \leq 400$   
 $x \geq 0$   
 $y \geq 0$

Menggambar grafik

(i) $10x + 4y = 2500$		(ii) $x + y = 400$	
$x = 0$	$y = 0$	$x = 0$	$y = 0$
$y = 625$	$x = 250$	$y = 400$	$x = 400$
<b>(0, 625)</b>	<b>(250, 0)</b>	<b>(0, 400)</b>	<b>(400, 0)</b>

cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan  $10x + 4y \leq 2500$  dan  $x + y \leq 400$

Titik potong garis (i) dengan (ii)	
$10x + 4y = 2500 \quad   \times 1  $	
$x + y = 400 \quad   \times 4  $	
$10x + 4y = 2500$	$x + y = 400$
$4x + 4y = 1600$	$150 + y = 400$
----- -	$y = 250$
$6x = 900$	Titik potong:
$x = \frac{900}{6} = 150$	<b>(150, 250)</b>

Maka di peroleh:  
 Titik A = (250,0)  
 Titik C = (150,250)  
 Titik B = (0,400)

Fungsi Obyektif

$f(x, y) = 300x + 200y$ $A(250, 0) = 300(250) + 0 = 75000$ $B(0, 400) = 0 + 200(400) = 80000$ $C(150, 250) = 300(150) + 200(250) = 95000$ Keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang yaitu Rp.95.000	
<b>Jumlah</b>	<b>34</b>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{34} \times 100$$

Medan, Juli 2019

Mengetahui

Kepala SMA  
Muhammadiyah 1 Medan

Guru Bidang Studi  
Matematika

Peneliti

Abdullah Ihsan, S.Pd  
NKTAM : 1.019.866

Dedi Ahmad Syahputra, S.Pd Nurul Hidayatul Fitri  
NPM: 1502030085



## Lampiran 2

### Kelas Eksperimen

#### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA MUHAMMADIYAH 1 MEDAN
Kelas/Semester	: XI / 1
Mata Pelajaran	: Matematika (Wajib)
Materi Pokok	: Program Linear
Waktu	: 4 x 45 menit ( 2 pertemuan)

#### A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

**KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

**KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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 prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

**KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3. 2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) DARI KD 3.3	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) DARI KD 4.3
3.2.8 Menjelaskan pengertian program linear dua variabel 3.2.9 Menjelaskan nilai optimum fungsi objektif 3.2.10 Menjelaskan penerapan program linier dua variabel dalam menyelesaikan masalah	4.2.5 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel 4.2.6 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel

## B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pembelajaran materi program linear melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan pengertian program linear dua variabel
2. Menjelaskan nilai optimum fungsi objektif

## C. Materi Pembelajaran

### 1. Pengertian Program Linear Dua Variabel

Program linear adalah suatu metode penentuan nilai optimum dari suatu persoalan linear. Nilai optimum (maksimal atau minimum) diperoleh dari nilai dalam suatu himpunan penyelesaian persoalan linear. Di dalam persoalan linear terdapat fungsi linear yang bisa disebut sebagai fungsi objektif. Persyaratan, batasan, dan kendala dalam persoalan linear merupakan sistem pertidaksamaan linear.

<b>PERSOALAN MAKSIMUM</b>	<b>PERSOALAN MINIMUM</b>
Maksimum $f(x, y) = ax + by$	Minimum $f(x, y) = ax + by$
Syarat : $c_1x + d_1y \leq k_1$ $c_2x + d_2y \leq k_2$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	Syarat : $m_1x + n_1y \geq k_1$ $m_2x + n_2y \geq k_2$ $x \leq 0$ $y \leq 0$
Dengan $a, b, c, d$ adalah koefisien dan $k$ adalah konstanta	Dengan $a, b, m, n$ adalah koefisien dan $k$ adalah konstanta

Daerah penyelesaian masalah program linear merupakan himpunan semua titik  $(x, y)$  yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.

## Model Matematika Program Linear

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.

Contoh:

produsen sepatu membuat 2 model sepatu menggunakan 2 bahan yang berbeda. Komposisi model pertama terdiri dari 200 gr bahan pertama dan 150 gr bahan kedua. Sedangkan komposisi model kedua terdiri dari 180 gr bahan

pertama dan 170 gr bahan kedua. Persediaan di gudang bahan pertama 76 kg dan bahan kedua 64 kg. Harga model pertama adalah Rp. 500.000,00 dan model kedua Rp. 400.000,00. Jika disimpulkan/disederhanakan dalam bentuk tabel menjadi berikut:

Jenis Sepatu	Bahan 1	Bahan 2	Harga Sepatu	Jumlah Sepatu
Model 1	200 gr	150 gr	Rp. 500.000,00	x
Model 2	180 gr	170 gr	Rp. 400.000,00	y
Ketersediaan	72.000 gr	64.000 gr		

Dengan peubah dari jumlah optimal model 1 adalah x dan model 2 adalah y, dan hasil penjualan optimal adalah  $f(x, y) = 500.000x + 400.000y$ . Dengan syarat:

Jumlah maksimal bahan 1 adalah 72.000 gr, maka  $200x + 150y \leq 72.000$ .

Jumlah maksimal bahan 2 adalah 64.000 gr, maka  $180x + 170y \leq 64.000$

Model matematika untuk mendapat jumlah penjualan yang maksimum adalah:

<b>PERMODELAN MAKSIMUM</b>
Maksimum $f(x, y) = 500.000x + 400.000y$
Syarat : $200x + 150y \leq 72.000$
$180x + 170y \leq 64.000$
$x \geq 0$
$y \geq 0$

Daerah layak / daerah penyelesaian / daerah optimum / himpunan penyelesaian merupakan himpunan semua titik (x,y) yang memenuhi kendala suatu masalah program linear.

## 2. Nilai optimum fungsi objektif

Fungsi objektif merupakan fungsi linear dan batasan-batasan pertidaksamaan linear yang memiliki himpunan penyelesaian. Himpunan penyelesaian yang ada merupakan titik-titik dalam diagram cartesius yang jika koordinatnya disubstitusikan kedalam fungsi linear dapat memenuhi persyaratan yang ditentukan.

Nilai optimum fungsi objektif dari suatu persoalan linear dapat ditentukan dengan metode grafik. Dengan melihat grafik dari fungsi objektif dan batasan-

batasannya dapat ditentukan letak titik yang menjadi nilai optimum. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Menggambar himpunan penyelesaian dari semua batasan syarat yang ada di cartesius.
- Menentukan titik-titik ekstrim yang merupakan perpotongan garis batasan dengan garis batasan yang lainnya. Titik-titik ekstrim tersebut merupakan himpunan penyelesaian dari batasannya dan memiliki kemungkinan besar membuat fungsi menjadi optimum.

Menyelidiki nilai optimum fungsi objektif dengan dua acara yaitu :

### 3. Menggunakan Garis Selidik

Garis selidik diperoleh dari fungsi objektif  $f(x, y) = ax + by$  dimana garis selidiknya adalah

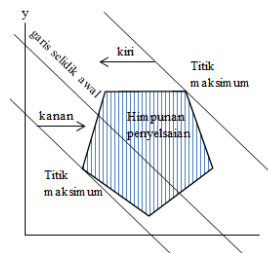
$$ax + by = Z$$

Nilai  $Z$  diberikan sembarang nilai. Garis ini dibuat setelah grafik himpunan penyelesaian pertidaksamaan dibuat. Garis selidik awal dibuat di area himpunan penyelesaian awal. Kemudian dibuat garis-garis yang sejajar dengan garis selidik awal. Berikut pedoman untuk mempermudah penyelidikan nilai fungsi optimum:

#### Cara 1 (syarat $a > 0$ )

Jika maksimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di kiri garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut adalah titik maksimum.

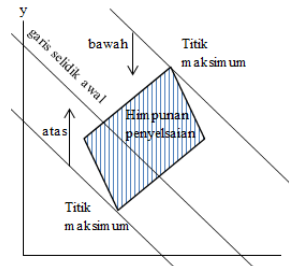
Jika minimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di kanan garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut adalah titik minimum.



#### Cara 2 (syarat $b > 0$ )

Jika maksimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di bawah garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut adalah titik maksimum.

Jika minimum, maka dibuat garis yang sejajar garis selidik awal sehingga membuat himpunan penyelesaian berada di atas garis tersebut. Titik yang dilalui garis tersebut adalah titik minimum.



Untuk nilai  $a < 0$  dan  $b < 0$  berlaku kebalikan dari kedua cara yang dijelaskan di atas.

#### 4. Membandingkan Nilai Fungsi Tiap Titik Ekstrim

Menyelidiki nilai optimum dari fungsi objektif juga dapat dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan titik-titik potong dari garis-garis batas yang ada. Titik-titik potong tersebut merupakan nilai ekstrim yang berpotensi memiliki nilai maksimum di salah satu titiknya.

Berdasarkan titik-titik tersebut ditentukan nilai masing-masing fungsinya, kemudian dibandingkan. Nilai terbesar merupakan nilai maksimum dan nilai terkecil merupakan nilai minimum.

### D. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : Kooperatif Two Stay Two Stray

### E. Media Pembelajaran

- ❖ Lembar aktivitas siswa
- ❖ Penggaris, spidol, papan tulis

### F. Sumber Belajar

Buku Matematika-wajib, penyusun Sudianto Manullang dkk, penerbit Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, kemendikbud, 2017

### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke – 1 ( 2 x 45 Menit)	
Kegiatan Pembelajaran	Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<b>10 menit</b>
1. Peserta didik disiapkan baik secara fisik maupun psikis (termasuk	

<p>berdo'a) untuk mengikuti proses pembelajaran seperti menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik, memperhatikan situasi kelas yang kondusif agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.</p> <p>2. Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari, yaitu "Pengertian Program Linear Dua Variabel". Serta mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh setiap peserta didik.</p> <p>3. Peserta didik diberi motivasi tentang pentingnya mempelajari Pengertian Program Linear Dua Variabel.</p>	
<p><b>Inti</b></p> <p>1. Class Presentation/Presentasi Kelas Guru menyajikan materi Program Linear Dua Variabel secara langsung kepada peserta didik.</p> <p>2. Grouping/Pembagian Kelompok Pembentukan kelompok yang terdiri atas 4 orang peserta didik tiap kelompok.</p> <p>3. Teamwork/Bekerja sama dalam Kelompok Peserta didik bekerja sama dalam kelompoknya untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Pengertian Program Linear Dua Variabel yang diberikan guru.</p> <p>4. Two Stay Dua orang peserta didik tetap tinggal di kelompoknya dan menjelaskan hasil pengerjaan kelompoknya kepada peserta didik yang datang dari kelompok lain.</p> <p>5. Two Stray Dua orang peserta didik lainnya bertamu ke kelompok lain untuk mencari berbagai informasi dan mendengarkan penjelasan dari kelompok lain yang disinggahi. Setelah mendengar penjelasan dari kelompok lain, dua orang yang bertamu tersebut kemudian kembali kepada kelompoknya untuk berbagi informasi yang diperoleh kepada dua anggota lainnya.</p> <p>6. Report Team Peserta didik mendiskusikan kembali hasil pengerjaan kelompoknya kemudian menyusun laporan kelompok dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.</p>	<b>70 menit</b>
<p><b>Penutup</b></p> <p>1. Guru bersama-sama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang Pengertian Program Linear Dua Variabel.</p> <p>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap tetap belajar dan salam</p>	<b>10 menit</b>

<b>Pertemuan Ke – 2 ( 2 x 45 Menit)</b>	
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Waktu</b>
<p><b>Pendahuluan</b></p> <p>1. Peserta didik disiapkan baik secara fisik maupun psikis (termasuk</p>	<b>10 menit</b>

<p>berdo'a) untuk mengikuti proses pembelajaran seperti menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik, memperhatikan situasi kelas yang kondusif agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Peserta didik diingatkan kembali tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dan mengkaitkannya dengan materi yang akan dipelajari.</li> <li>3. Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari, yaitu "Nilai Optimum Fungsi Objektif". Serta mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh setiap peserta didik.</li> <li>4. Peserta didik diberi motivasi tentang pentingnya mempelajari Nilai Optimum Fungsi Objektif.</li> </ol>	
<p><b>Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Class Presentation/Presentasi Kelas Guru menyajikan materi Nilai Optimum Fungsi Objektif secara langsung kepada peserta didik.</li> <li>2. Grouping/Pembagian Kelompok Pembentukan kelompok yang terdiri atas 4 orang peserta didik tiap kelompok.</li> <li>3. Teamwork/Bekerja sama dalam Kelompok Peserta didik bekerja sama dalam kelompoknya untuk menyelesaikan masalah Nilai Optimum Fungsi Objektif yang diberikan guru.</li> <li>4. Two Stay Dua orang peserta didik tetap tinggal di kelompoknya dan menjelaskan hasil pengerjaan kelompoknya kepada peserta didik yang datang dari kelompok lain.</li> <li>5. Two Stray Dua orang peserta didik lainnya bertamu ke kelompok lain untuk mencari berbagai informasi dan mendengarkan penjelasan dari kelompok lain yang disinggahi. Setelah mendengar penjelasan dari kelompok lain, dua orang yang bertamu tersebut kemudian kembali kepada kelompoknya untuk berbagi informasi yang diperoleh kepada dua anggota lainnya.</li> <li>6. Report Team Peserta didik mendiskusikan kembali hasil pengerjaan kelompoknya kemudian menyusun laporan kelompok dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.</li> </ol>	<b>70 menit</b>
<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama-sama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang Nilai Optimum Fungsi Objektif.</li> <li>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap tetap belajar dan salam</li> </ol>	<b>10 menit</b>

## H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian : Tes
2. Bentuk Instrumen : Tes Uraian
3. Soal

### Pertemuan I

- a. Seorang pengusaha mebel mempunyai modal Rp.1.600.000,00 dan 360 lembar papan kayu untuk membuat lemari dan meja. Bahan yang diperlukan untuk membuat sebuah lemari dan meja masing-masing adalah 20 lembar papan dan 8 lembar papan. Ongkos yang dikeluarkan untuk membuat sebuah lemari dan sebuah meja masing-masing adalah Rp.80.000,00 dan Rp.40.000,00. Keuntungan bersih untuk setiap lemari dan meja yang terjual adalah Rp.17.500,00 dan Rp.8.000,00. Buatlah model matematika untuk masalah tersebut!
- b. Perusahaan “Galang Jaya” memproduksi alat-alat barang elektronik, yaitu transistor, kapasitor, dan resistor. Perusahaan harus mempunyai persediaan paling sedikit 200 resistor, 120 transistor, dan 150 kapasitor yang diproduksi melalui 2 mesin, yaitu mesin A untuk setiap satuan jam kerja hanya mampu memproduksi 20 resistor, 10 transistor, dan 10 kapasitor. Sedangkan, mesin B untuk setiap satuan jam kerja hanya mampu memproduksi 10 resistor, 20 transistor, dan 30 kapasitor. Jika keuntungan untuk setiap unit yang diproduksi mesin A dan mesin B berturut-turut adalah Rp. 50.000 dan Rp.120.000 . Bentuklah model matematika dari masalah tersebut!
- c. Untuk membuat roti A di perlukan 200 gram tepung dan 25 gram mentega, Sedangkan untuk roti B di perlukan 100 gram tepung dan 50 gram mentega. Tepung yang tersedia hanya 4 kg dan mentega hanya 1,2 kg. Jika harga roti A Rp 400,00 dan roti B Rp. 500,00. Buatlah model matematikanya!

### Pertemuan II

- a. Tentukan nilai maksimum dan minimum dari  $Z = 5x + 3y$ , dengan syarat :  
 $x + 2y \leq 8$ ,  $x + y \leq 6$ ,  $x \geq 0$ , dan  $y \geq 0$ .
- b. Seorang pengusaha mebel mempunyai modal Rp.1.600.000,00 dan 360 lembar papan kayu untuk membuat lemari dan meja. Bahan yang diperlukan untuk membuat sebuah lemari dan meja masing-masing adalah 20 lembar papan dan 8 lembar papan. Ongkos yang dikeluarkan untuk membuat sebuah lemari dan sebuah meja masing-masing adalah



Rp.80.000,00 dan Rp.40.000,00. Keuntungan bersih untuk setiap lemari dan meja yang terjual adalah Rp.17.500,00 dan Rp.8.000,00. Tentukanlah keuntungan maksimal yang diperoleh pengusaha mebel tersebut!

- c. Perusahaan “Galang Jaya” memproduksi alat-alat barang elektronik, yaitu transistor, kapasitor, dan resistor. Perusahaan harus mempunyai persediaan paling sedikit 200 resistor, 120 transistor, dan 150 kapasitor yang diproduksi melalui 2 mesin, yaitu mesin A untuk setiap satuan jam kerja hanya mampu memproduksi 20 resistor, 10 transistor, dan 10 kapasitor. Sedangkan, mesin B untuk setiap satuan jam kerja hanya mampu memproduksi 10 resistor, 20 transistor, dan 30 kapasitor. Jika keuntungan untuk setiap unit yang diproduksi mesin A dan mesin B berturut-turut adalah Rp. 50.000 dan Rp.120.000 . Tentukan nilai maksimum dari perusahaan tersebut!

#### 4. Kunci jawaban dan pedoman penskoran

##### Pertemuan I

No.	Penyelesaian	Skor												
1.	<p>Dik:</p> <p>Modal : Rp.1.600.000,00 360 lembar papan kayu</p> <p>Bahan yang diperlukan untuk lemari dan meja masing-masing 20 lembar papan dan 8 lembar papan</p> <p>Ongkos lemari dan meja : Rp.80.000,00 dan Rp.40.000,00</p> <p>Keuntungan: Rp.17.500,00 dan Rp.8.000,00</p> <p>Dit: model matematika dari permasalahan tersebut.</p>	<b>2</b>												
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Biaya</th> <th>Bahan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lemari</td> <td>Rp.80.000,00</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Meja</td> <td>Rp.40.000,00</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>Rp.1.600.000,00</td> <td>360</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Lemari adalah x Meja adalah y</p>		Biaya	Bahan	Lemari	Rp.80.000,00	20	Meja	Rp.40.000,00	8	Persediaan	Rp.1.600.000,00	360	<b>3</b>
	Biaya	Bahan												
Lemari	Rp.80.000,00	20												
Meja	Rp.40.000,00	8												
Persediaan	Rp.1.600.000,00	360												
	<p>Model matematikanya adalah</p> $80.000x + 40.000y \leq 1.600.000$ $20x + 8y \leq 360$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>3</b>												

2.	<p>Dik:</p> <p>Persediaan paling sedikit : 200 resistor, 120 transistor, dan 150 kapasitor  Mesin A : 20 resistor, 10 transistor, dan 10 kapasitor  Mesin B : 10 resistor, 20 transistor, 30 kapasitor  Keuntungan berturut-turut : Rp.50.000 dan Rp. 120.000</p> <p>Dit: model matematika dari masalah diatas!</p>	<b>2</b>																
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" data-bbox="456 655 1181 804"> <thead> <tr> <th></th> <th>Resistor</th> <th>Transistor</th> <th>Kapasitor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mesin A</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Mesin B</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>200</td> <td>120</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Mesin A adalah x  Mesin B adalah y</p>		Resistor	Transistor	Kapasitor	Mesin A	20	10	10	Mesin B	10	20	30	Persediaan	200	120	150	<b>3</b>
	Resistor	Transistor	Kapasitor															
Mesin A	20	10	10															
Mesin B	10	20	30															
Persediaan	200	120	150															
	<p>Model matematikanya adalah</p> $20x + 10y \geq 200$ $10x + 20y \geq 120$ $10x + 30y \geq 150$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>3</b>																
3.	<p>Dik: Roti A : 200 gr tepung dan 25 gr mentega  Roti B : 100 gr tepung dan 50 gr mentega  Persediaan hanya : 4000 gr tepung dan 1200 gr mentega  Harga Roti A: Rp. 400.00 dan Roti B: Rp. 500.00</p> <p>Dit: buatlah model matematikanya!</p>	<b>2</b>																
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" data-bbox="542 1430 1091 1578"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tepung</th> <th>Mentega</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Roti A</td> <td>200</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Roti B</td> <td>100</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>4000</td> <td>1200</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Roti A adalah x  Roti B adalah y</p>		Tepung	Mentega	Roti A	200	25	Roti B	100	50	Persediaan	4000	1200	<b>3</b>				
	Tepung	Mentega																
Roti A	200	25																
Roti B	100	50																
Persediaan	4000	1200																
	<p>Model matematikanya adalah</p> $200x + 100y \leq 4000$ $25x + 50y \leq 1200$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>3</b>																

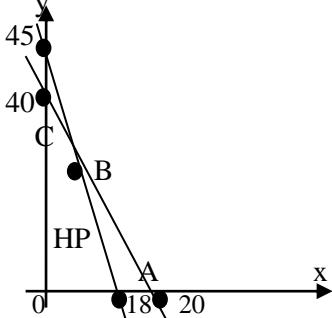
Jumlah	24
--------	----

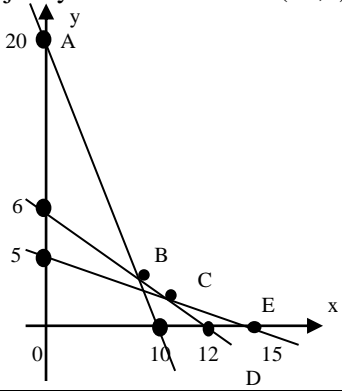
$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{24} \times 100$$

Pertemuan II

No.	Penyelesaian	Skor
1	<p>Dik:</p> $Z = 5x + 3y,$ <p>dengan syarat : <math>x + 2y \leq 8</math></p> $x + y \leq 6$ $x \geq 0$ $y \geq 0$ <p>Dit: Tentukan nilai maksimum dan minimum dari fungsi tersebut!</p>	2
	<p>Penyelesaian:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>- <math>x + 2y \leq 8</math>  jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 4</math> (0,4)  jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 8</math> (8,0)</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>- <math>x + y \leq 6</math>  jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 6</math> (0,6)  jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 6</math> (6,0)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	3
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + 2y = 8</math> dan <math>x + y = 6</math>, perhatikan :</p> $\begin{array}{r} x + 2y = 8 \\ x + y = 6 \\ \hline y = 2 \end{array}$ <p>kita ambil persamaan <math>x + 2y = 8</math> untuk mensubstitusi.</p> $x + 2y = 8$ $x + 2(2) = 8$ $x + 4 = 8, \text{ untuk menyederhanakan kita kurangi kedua ruas dengan } 4$ $x + 4 - 4 = 8 - 4$ $x = 4$ <p>Maka kita peroleh titik potong B yaitu (4,2)</p> <p>Maka di peroleh:</p> <p>Titik A = (6,0)</p> <p>Titik B = (4,2)</p> <p>Titik C = (0,4)</p>	3

	<p>Fungsi Obyektif  <math>f(x, y) = 5x + 3y</math>  - titik A (6, 0)  <math>5x + 4y = 5.6 + 3.0 = 30</math>  - titik B (4, 2)  <math>5x + 4y = 5.4 + 3.2 = 20 + 16 = 26</math>  - titik C (0, 4)  <math>5x + 4y = 5.0 + 4.4 = 40</math></p> <p>Jadi nilai maksimumnya adalah 30 terjadi untuk <math>x = 6</math> dan <math>y = 0</math>  Dan nilai minimumnya adalah 26 terjadi untuk <math>x = 4</math> dan <math>y = 2</math></p>	<b>3</b>												
<b>2</b>	<p>Dik:  Modal : Rp.1.600.000,00  360 lembar papan kayu  Bahan yang diperlukan untuk lemari dan meja masing-masing  20 lembar papan dan 8 lembar papan  Ongkos lemari dan meja : Rp.80.000,00 dan Rp.40.000,00  Keuntungan: Rp.17.500,00 dan Rp.8.000,00  Dit: Tentukanlah keuntungan maksimal yang diperoleh pengusaha  mebel.</p>	<b>2</b>												
	<p>Penyelesaian:  Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Biaya</th> <th>Bahan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lemari</td> <td>Rp.80.000,00</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Meja</td> <td>Rp.40.000,00</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>Rp.1.600.000,00</td> <td>360</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misalkan : Lemari adalah x  Meja adalah y</p>		Biaya	Bahan	Lemari	Rp.80.000,00	20	Meja	Rp.40.000,00	8	Persediaan	Rp.1.600.000,00	360	<b>3</b>
	Biaya	Bahan												
Lemari	Rp.80.000,00	20												
Meja	Rp.40.000,00	8												
Persediaan	Rp.1.600.000,00	360												
	<p>Model matematikanya adalah</p> $80.000x + 40.000y \leq 1.600.000 \Leftrightarrow 2x + y \leq 40$ $20x + 8y \leq 360 \Leftrightarrow 5x + 2y \leq 90$ $x \geq 0 \quad \quad \quad x \geq 0$ $y \geq 0 \quad \quad \quad y \geq 0$	<b>3</b>												
	<p>- <math>2x + y \leq 40</math>                      - <math>5x + 2y \leq 90</math>  jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 40</math> (0,40)      jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 45</math> (0,45)  jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 20</math> (20,0)        jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 18</math> (18,0)</p>	<b>3</b>												

		
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>2x + y \leq 40</math> dan <math>5x + 2y \leq 90</math>, perhatikan :</p> $\begin{array}{r} 2x + y = 40 \quad \times 2 \quad 4x + 2y = 80 \\ 5x + 2y = 90 \quad \times 1 \quad 5x + 2y = 90 \\ \hline -x = -10 \\ x = 10 \end{array}$ <p>substitusikan <math>x=10</math> ke salah satu persamaan</p> $2x + y = 40$ $2(10) + y = 40$ $y = 20$ <p>Maka kita peroleh titik potong B yaitu (10,20)</p> <p>Maka di peroleh:</p> <p>Titik A = (18,0)</p> <p>Titik B = (10,20)</p> <p>Titik C = (0,40)</p>	<b>3</b>
	<p>Fungsi Obyektif</p> $f(x, y) = 17.500x + 8.000y$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- titik A (18,0)</li> <li style="padding-left: 20px;"><math>17.500x + 8.000y = 17.500(18) + 0 = 315.000</math></li> <li>- titik B (10,20)</li> <li style="padding-left: 20px;"><math>17.500x + 8.000y = 17.500(10) + 8.000(20) = 335.000</math></li> <li>- titik C (0, 40)</li> <li style="padding-left: 20px;"><math>17.500x + 8.000y = 0 + 8.000(40) = 320.000</math></li> </ul> <p>Dari hasil tersebut terlihat bahwa keuntungan maksimum yang diperoleh yaitu sebesar Rp.335.000 dengan setiap hari produksi 10 lemari dan 20 meja.</p>	<b>3</b>
3	<p>Dik:</p> <p>Persediaan paling sedikit : 200 resistor, 120 transistor, dan 150 kapasitor</p> <p>Mesin A : 20 resistor, 10 transistor, dan 10 kapasitor</p> <p>Mesin B : 10 resistor, 20 transistor, 30 kapasitor</p> <p>Keuntungan berturut-turut : Rp.50.000 dan Rp. 120.000</p>	<b>2</b>

	Dit: model matematika dari masalah diatas!																	
	Penyelesaian: Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel <table border="1" data-bbox="504 442 1209 604" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Resistor</th> <th>Transistor</th> <th>Kapasitor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mesin A</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Mesin B</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>200</td> <td>120</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> Misalkan : Mesin A adalah x Mesin B adalah y		Resistor	Transistor	Kapasitor	Mesin A	20	10	10	Mesin B	10	20	30	Persediaan	200	120	150	<b>3</b>
	Resistor	Transistor	Kapasitor															
Mesin A	20	10	10															
Mesin B	10	20	30															
Persediaan	200	120	150															
	Model matematikanya adalah $20x + 10y \geq 200 \Leftrightarrow 2x + y \geq 20$ $10x + 20y \geq 120 \Leftrightarrow x + 2y \geq 12$ $10x + 30y \geq 150 \Leftrightarrow x + 3y \geq 15$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	<b>3</b>																
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <math>- 2x + y \geq 20</math>            jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 20</math> (0,20)            jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 10</math> (10,0)         </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <math>- x + 2y \geq 12</math>            jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 6</math> (0,6)            jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 12</math> (12,0)         </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;"> <math>- x + 3y \geq 15</math>            jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 5</math> (0,5)            jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 15</math> (15,0)         </td> </tr> </table> 	$- 2x + y \geq 20$ jika $x = 0$ maka $y = 20$ (0,20) jika $y = 0$ maka $x = 10$ (10,0)	$- x + 2y \geq 12$ jika $x = 0$ maka $y = 6$ (0,6) jika $y = 0$ maka $x = 12$ (12,0)	$- x + 3y \geq 15$ jika $x = 0$ maka $y = 5$ (0,5) jika $y = 0$ maka $x = 15$ (15,0)		<b>3</b>												
$- 2x + y \geq 20$ jika $x = 0$ maka $y = 20$ (0,20) jika $y = 0$ maka $x = 10$ (10,0)	$- x + 2y \geq 12$ jika $x = 0$ maka $y = 6$ (0,6) jika $y = 0$ maka $x = 12$ (12,0)																	
$- x + 3y \geq 15$ jika $x = 0$ maka $y = 5$ (0,5) jika $y = 0$ maka $x = 15$ (15,0)																		
	cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan $2x + y \geq 20$ dan $x + 2y \geq 12$ $  \begin{array}{r}  2x + y = 20 \quad   \quad \times 2 \quad   \quad 4x + 2y = 40 \\  x + 2y = 12 \quad   \quad \times 1 \quad   \quad x + 2y = 12 \\  \hline  3x = 28 \\  x = 28/3  \end{array}  $ substitusi $x = 28/3$ ke dalam persamaan $x + 2y = 12$ $x + 2y = 12$ $\frac{28}{3} + 2y = 12$ $2y = 12 - \frac{28}{3}$	<b>3</b>																

	$2y = \frac{8}{3}$ $y = \frac{8}{6} \text{ atau } y = \frac{4}{3}$ <p>Titik potong B (28/3 , 4/3)</p> <p>cara mencari titik potong C yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + 2y \geq 12</math> dan <math>x + 3y \geq 15</math></p> $x + 3y = 15$ $x + 2y = 12$ <hr style="width: 10%; margin-left: 0;"/> $y = 3$ <p>substitusi <math>y = 3</math> ke dalam <math>x + 2y = 12</math></p> $x + 2y = 12$ $x + 2 \cdot 3 = 12$ $x + 6 = 12$ $x = 6$ <p>Titik potong C (6,3)</p> <p>Maka di peroleh:</p> <p>Titik A = (0,20)</p> <p>Titik B = (28/3 , 4/3)</p> <p>Titik C = (6,3)</p> <p>Titik D = (0,12)</p> <p>Titik E = (0,15)</p>	
	<p>Fungsi</p> $f(x, y) = 50.000x + 120.000y$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- A = (0,20) <math>f(x, y) = 50.000 (0) + 120.000 (20) = 2.400.000</math></li> <li>- B = (28/3 , 4/3) <math>f(x, y) = 50.000 (28/3) + 120.000 (4/3) = 626.666</math></li> <li>- C = (6,3) <math>f(x, y) = 50.000 (6) + 120.000 (3) = 660.000</math></li> <li>- D = (0,12) <math>f(x, y) = 50.000 (0) + 120.000 (12) = 1.440.000</math></li> <li>- E = (0,15) <math>f(x, y) = 50.000 (0) + 120.000 (15) = 1.800.000</math></li> </ul> <p>Dari hasil tersebut terlihat bahwa pencapaian maksimum yang diperoleh yaitu sebesar Rp. 2.400.000 .</p>	<p>Obyektif</p> <p style="text-align: right;"><b>3</b></p>
<b>Jumlah</b>		<b>45</b>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{45} \times 100$$

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )

Satuan Pendidikan : SMA MUHAMMADIYAH 1 MEDAN  
 Kelas/Semester : XI / 1  
 Mata Pelajaran : Matematika (Wajib)  
 Materi Pokok : Program Linear  
 Waktu : 4 x 45 menit ( 2 pertemuan)

### A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

**KI-1 dan KI-2:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

**KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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 prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

**KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3. 2 Menjelaskan program linear dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual	4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) DARI KD 3.3	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK) DARI KD 4.3
3.2.11 Menjelaskan sistem pertidaksamaan linier dua variabel 3.2.12 Menjelaskan pengertian program linear dua variabel 3.2.13 Menjelaskan nilai optimum fungsi objektif 3.2.14 Menjelaskan penerapan program linear dua variabel dalam menyelesaikan masalah	4.2.7 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel 4.2.8 Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel



## B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pembelajaran materi program linear melalui pengamatan, tanya jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi kelompok, diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan penerapan program linear dua variabel dalam menyelesaikan masalah
2. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel
3. Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan program linear dua variabel

## C. Materi Pembelajaran

1. Penerapan program linear dua variabel

## D. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : Kooperatif Two Stay Two Stray

## E. Media Pembelajaran

- ❖ Lembar aktivitas siswa
- ❖ Penggaris, spidol, papan tulis

## F. Sumber Belajar

Buku Matematika-wajib, penyusun Sudioanto Manullang dkk, penerbit Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, kemendikbud, 2017

## G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Ke – 3 ( 2 x 45 Menit)	
Kegiatan Pembelajaran	Waktu
<b>Pendahuluan</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Peserta didik disiapkan baik secara fisik maupun psikis (termasuk berdo'a) untuk mengikuti proses pembelajaran seperti menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik, memperhatikan situasi kelas yang kondusif agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.</li><li>2. Peserta didik diingatkan kembali tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dan mengkaitkannya dengan materi yang akan dipelajari.</li><li>3. Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari, yaitu "Penerapan Program Linear Dua Variabel" Serta mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh setiap peserta didik.</li></ol>	<b>10 menit</b>

4. Peserta didik diberi motivasi tentang pentingnya mempelajari Penerapan Program Linear Dua Variabel.	
<p><b>Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Class Presentation/Presentasi Kelas Guru menyajikan materi Penerapan Program Linear Dua Variabel secara langsung kepada peserta didik.</li> <li>2. Grouping/Pembagian Kelompok Pembentukan kelompok yang terdiri atas 4 orang peserta didik tiap kelompok.</li> <li>3. Teamwork/Bekerja sama dalam Kelompok Peserta didik bekerja sama dalam kelompoknya untuk menyelesaikan masalah Penerapan Program Linear Dua Variabel yang diberikan guru.</li> <li>4. Two Stay Dua orang peserta didik tetap tinggal di kelompoknya dan menjelaskan hasil pengerjaan kelompoknya kepada peserta didik yang datang dari kelompok lain.</li> <li>5. Two Stray Dua orang peserta didik lainnya bertamu ke kelompok lain untuk mencari berbagai informasi dan mendengarkan penjelasan dari kelompok lain yang disinggahi. Setelah mendengar penjelasan dari kelompok lain, dua orang yang bertamu tersebut kemudian kembali kepada kelompoknya untuk berbagi informasi yang diperoleh kepada dua anggota lainnya.</li> <li>6. Report Team Peserta didik mendiskusikan kembali hasil pengerjaan kelompoknya kemudian menyusun laporan kelompok dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.</li> </ol>	<b>70 menit</b>
<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama-sama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang Penerapan Program Linear Dua Variabel.</li> <li>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap tetap belajar dan salam.</li> </ol>	<b>10 menit</b>

<b>Pertemuan Ke – 4 ( 2 x 45 Menit)</b>	
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Waktu</b>
<p><b>Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik disiapkan baik secara fisik maupun psikis (termasuk berdo'a) untuk mengikuti proses pembelajaran seperti menyapa dan menanyakan keadaan peserta didik, memperhatikan situasi kelas yang kondusif agar peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.</li> </ol>	<b>10 menit</b>

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Peserta didik diingatkan kembali tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dan mengkaitkannya dengan materi yang akan dipelajari.</li> <li>3. Guru menyampaikan cakupan materi yang akan dipelajari, yaitu “Penerapan Program Linear Dua Variabel” Serta mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai oleh setiap peserta didik.</li> <li>4. Peserta didik diberi motivasi tentang pentingnya mempelajari Penerapan Program Linear Dua Variabel.</li> </ol>	
<p><b>Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Class Presentation/Presentasi Kelas Guru menyajikan materi Penerapan Program Linear Dua Variabel secara langsung kepada peserta didik.</li> <li>2. Grouping/Pembagian Kelompok Pembentukan kelompok yang terdiri atas 4 orang peserta didik tiap kelompok.</li> <li>3. Teamwork/Bekerja sama dalam Kelompok Peserta didik bekerja sama dalam kelompoknya untuk menyelesaikan masalah Penerapan Program Linear Dua Variabel yang diberikan guru.</li> <li>4. Two Stay Dua orang peserta didik tetap tinggal di kelompoknya dan menjelaskan hasil pengerjaan kelompoknya kepada peserta didik yang datang dari kelompok lain.</li> <li>5. Two Stray Dua orang peserta didik lainnya bertamu ke kelompok lain untuk mencari berbagai informasi dan mendengarkan penjelasan dari kelompok lain yang disinggahi. Setelah mendengar penjelasan dari kelompok lain, dua orang yang bertamu tersebut kemudian kembali kepada kelompoknya untuk berbagi informasi yang diperoleh kepada dua anggota lainnya.</li> <li>6. Report Team Peserta didik mendiskusikan kembali hasil pengerjaan kelompoknya kemudian menyusun laporan kelompok dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.</li> </ol>	<b>70 menit</b>
<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru bersama-sama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang penerapan program linear dua variabel.</li> <li>4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap tetap belajar dan salam.</li> </ol>	<b>10 menit</b>

#### **H. Penilaian Hasil Belajar**

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

3. Soal

Pertemuan I

- a. Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp1.500.000,00 per buah dan sepeda balap dengan harga Rp2.000.000,00 per buah. Ia merencanakan tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp42.000.000,00. Jika keuntungan sebuah sepeda gunung Rp500.000,00 dan sebuah sepeda balap Rp600.000,00, maka berapa keuntungan maksimum yang diterima pedagang?
- b. Suatu perusahaan meubel memerlukan 18 unsur A dan 24 unsur B per hari. Untuk membuat barang jenis I diperlukan 1 unsur A dan 2 unsur B, sedangkan untuk membuat barang jenis II diperlukan 3 unsur A dan 2 unsur B. Jika barang jenis I dijual seharga Rp 250.000,00 per unit dan barang jenis II dijual seharga Rp 400.000,00 per unit, maka semoga penjualannya mencapai maksimum, berapa banyak masing-masing barang harus dibuat?

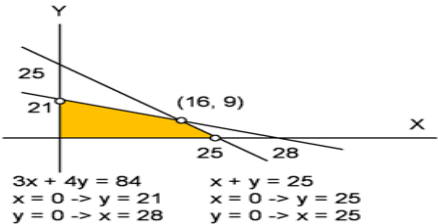
Pertemuan II

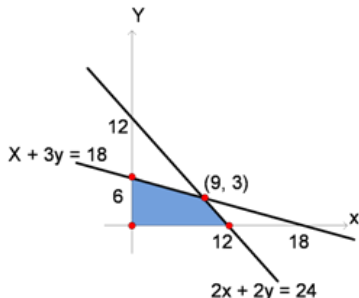
- a. Luas tempat parkir 1.760 m<sup>2</sup>. Luas rata-rata untuk kendaraan beroda empat kecil 4 m<sup>2</sup> dan kendaraan beroda empat besar 20 m<sup>2</sup>. Daya tampung maksimum hanya 200 kendaraan. Biaya parkir kendaraan beroda empat kecil Rp 1.000,00/jam dan kendaraan beroda empat besar Rp 2.000,00/jam. Jika dalam satu jam terisi penuh dan tidak ada kendaraan pergi dan datang, maka berapakah hasil maksimum tempat parkir itu?
- b. Seorang pedagang gorengan menjual pisang goreng dan bakwan. Harga pembelian untuk satu pisang goreng Rp1.000,00 dan satu bakwan Rp400,00. Modalnya hanya Rp250.000,00 dan muatan gerobak tidak melebihi 400 biji. Jika pisang goreng dijual Rp1.300,00/biji dan bakwan Rp600,00/biji, berapa keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang ?

4. Kunci jawaban dan pedoman penskoran

Pertemuan I

Alternatif jawaban	Penyelesaian	Skor
1	Dik: harga sepeda gunung Rp. 1.500.000 harga sepeda balap Rp. 2.000.000 pedagang hanya membeli 25 sepeda untuk persediaan uang yang dikeluarkan tidak lebih dari Rp.42.000.000	2

	<p>keuntungan sepeda gunung Rp. 500.000  keuntungan sepeda balap Rp. 600.000  Dit: Tentukan nilai maksimum dan minimum dari fungsi tersebut!</p>																	
	<p>Penyelesaian:</p> <table border="1" data-bbox="662 463 1085 585"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sepeda gunung</th> <th>Sepeda balap</th> <th>Pembatas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Unit</td> <td>x</td> <td>y</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Harga</td> <td>1.500.000x</td> <td>2.000.000y</td> <td>42.000.000</td> </tr> <tr> <td>Untung</td> <td>500.000x</td> <td>600.000y</td> <td>F(x,y)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Misal :  x adalah sepeda gunung  y adalah sepeda balap</p>		Sepeda gunung	Sepeda balap	Pembatas	Unit	x	y	25	Harga	1.500.000x	2.000.000y	42.000.000	Untung	500.000x	600.000y	F(x,y)	3
	Sepeda gunung	Sepeda balap	Pembatas															
Unit	x	y	25															
Harga	1.500.000x	2.000.000y	42.000.000															
Untung	500.000x	600.000y	F(x,y)															
	<p>Model matematikanya adalah  <math>x + y \leq 25 \Leftrightarrow x + y \leq 25</math>  <math>15x + 20y \leq 420 \Leftrightarrow 3x + 4y \leq 84</math>  <math>x \geq 0</math>  <math>y \geq 0</math></p>	3																
	<p>Membuat grafik</p>  <p> <math>3x + 4y = 84</math>      <math>x + y = 25</math>  <math>x = 0 \rightarrow y = 21</math>    <math>x = 0 \rightarrow y = 25</math>  <math>y = 0 \rightarrow x = 28</math>    <math>y = 0 \rightarrow x = 25</math> </p>	3																
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + y \leq 25</math> dan <math>3x + 4y \leq 84</math></p> $\begin{array}{r} (ii) 3x + 4y = 84 \\ (i) 3x + 3y = 75 \quad - \\ \hline \phantom{(i)} y = 9 \\ \text{dan} \quad x = 16 \end{array}$ <p>Titik B = (16,9)  Maka di peroleh:  Titik A = (25,0)  Titik B = (16,9)  Titik C = (0,21)</p>	3																
	<p>Keuntungan</p> <p>Fungsi</p> $f(x,y) = (500x + 600y) \text{ribu}$ $f(25,0) = (500 \cdot 25 + 0) = 12.500.000$ $f(0,21) = 0 + 600 \cdot 21 = 12.600.000$ $f(16,9) = (500 \cdot 16 + 600 \cdot 9) = 13.400.000$ <p>Maka keuntungan maksimum yang diterima pedagang ialah Rp. 13.400.000</p> <p style="text-align: right;">Obyektif</p>	3																

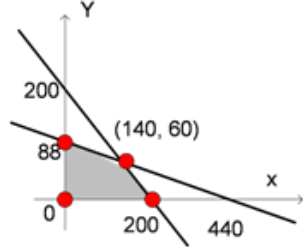
2	<p>Dik:</p> <p>18 unsur A dan 24 unsur B per hari</p> <p>barang jenis I diperlukan 1 unsur A dan 2 unsur B</p> <p>barang jenis II diperlukan 3 unsur A dan 2 unsur B</p> <p>barang jenis I dijual seharga Rp 250.000,00 per unit dan barang jenis II dijual seharga Rp 400.000,00 per unit</p> <p>Dit: untuk mencapai maksimum, berapa banyak masing-masing barang harus dibuat?</p>	2												
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Barang I akan dibuat sebanyak x unit</p> <p>Barang II akan dibuat sebanyak y unit</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" data-bbox="456 783 1091 927"> <thead> <tr> <th>Barang \ Bahan</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Bahan Tersedia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Unsur A</td> <td>1 unsur</td> <td>3 unsur</td> <td>18 unsur</td> </tr> <tr> <td>Unsur B</td> <td>2 unsur</td> <td>2 unsur</td> <td>24 unsur</td> </tr> </tbody> </table>	Barang \ Bahan	X	Y	Bahan Tersedia	Unsur A	1 unsur	3 unsur	18 unsur	Unsur B	2 unsur	2 unsur	24 unsur	3
Barang \ Bahan	X	Y	Bahan Tersedia											
Unsur A	1 unsur	3 unsur	18 unsur											
Unsur B	2 unsur	2 unsur	24 unsur											
	<p>Model matematikanya adalah</p> $x + 3y \leq 18$ $2x + 2y \leq 24$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	3												
	<p>- <math>x + 3y \leq 18</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 6</math> (0,6) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 18</math> (18,0)</p> <p>- <math>2x + 2y \leq 24</math> jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 12</math> (0,12) jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 12</math> (12,0)</p> 	3												
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>x + 3y \leq 18</math> dan <math>2x + 2y \leq 24</math></p> $\begin{array}{r} x + 3y = 18 \quad   \times 2   \\ 2x + 2y = 24 \quad   \times 1   \\ \hline 2x + 6y = 36 \\ 2x + 2y = 24 \\ \hline 4y = 12 \\ y = 3 \end{array}$	3												

	$2x + 6(3) = 36$ $2x = 18$ $x = 9$ Titik potong kedua garis (9, 3) Maka di peroleh: Titik A = (12,0) Titik C = (0,6) Titik B = (9,3)	
	Fungsi <span style="float: right;">Obyektif</span>  Uji Titik ke $f(x, y) = 250000x + 400000y$ Titik (12, 0) $f(x, y) = 250000(12) + 400000(0) = 3000000$ Titik (9, 3) $f(x, y) = 250000(9) + 400000(3) = 3450000$ Titik (0, 6) $f(x, y) = 250000(0) + 400000(6) = 2400000$  Dari uji titik terlihat hasil maksimum kalau $x = 9$ dan $y = 3$ atau dibuat 9 barang jenis I dan 3 barang jenis II.	<b>3</b>
<b>Jumlah</b>		<b>34</b>

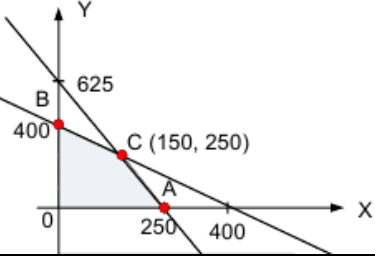
$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{34} \times 100$$

### Pertemuan II

Alternatif jawaban	Penyelesaian	Skor																
<b>1</b>	Dik: harga sepeda gunung Rp. 1.500.000 harga sepeda balap Rp. 2.000.000 pedagang hanya membeli 25 sepeda untuk persediaan uang yang dikeluarkan tidak lebih dari Rp.42.000.000 keuntungan sepeda gunung Rp. 500.000 keuntungan sepeda balap Rp. 600.000 Dit: Tentukan nilai maksimum dan minimum dari fungsi tersebut!	<b>2</b>																
	Penyelesaian: Misal : kendaraan beroda empat kecil sebagai x kendaraan beroda empat besar sebagai y  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Sepeda gunung</th> <th style="text-align: center;">Sepeda balap</th> <th style="text-align: center;">Pembatas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Unit</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">y</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Harga</td> <td style="text-align: center;">1.500.000x</td> <td style="text-align: center;">2.000.000y</td> <td style="text-align: center;">42.000.000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Untung</td> <td style="text-align: center;">500.000x</td> <td style="text-align: center;">600.000y</td> <td style="text-align: center;">F(x,y)</td> </tr> </tbody> </table>		Sepeda gunung	Sepeda balap	Pembatas	Unit	x	y	25	Harga	1.500.000x	2.000.000y	42.000.000	Untung	500.000x	600.000y	F(x,y)	<b>3</b>
	Sepeda gunung	Sepeda balap	Pembatas															
Unit	x	y	25															
Harga	1.500.000x	2.000.000y	42.000.000															
Untung	500.000x	600.000y	F(x,y)															

	<p>Model matematikanya adalah  <math>4x + 20y \leq 1760</math> disederhanakan menjadi <math>x + 5y \leq 440</math>.....(Garis I)  <math>x + y \leq 200</math> .....(Garis II)  <math>x \geq 0</math>  <math>y \geq 0</math></p>	<b>3</b>
	<p>Membuat grafik  - <math>x + 5y \leq 440</math>  jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 88</math> (0,88)  jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 440</math> (440,0)  - <math>x + y \leq 200</math>  jika <math>x = 0</math> maka <math>y = 200</math> (0,200)  jika <math>y = 0</math> maka <math>x = 200</math> (200,0)</p> 	<b>3</b>
	<p>- cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusikan persamaan <math>x + 5y \leq 440</math> dan <math>x + y \leq 200</math></p> $\begin{array}{r} x + 5y = 440 \\ x + y = 200 \\ \hline -4y = 240 \\ y = 60 \end{array}$ <p><math>x + y = 200</math>  <math>x + 60 = 200</math>  <math>x = 140</math></p> <p>Titik potong kedua garis adalah (140, 60)</p> <p>Maka di peroleh:  Titik A = (200,0)  Titik B = (140,60)  Titik C = (0,88)</p>	<b>3</b>
	<p>Uji titik untuk menerima fungsi objektif maksimum:  Masukkan koordinat titik-titik uji ke <math>f(x, y) = 1000x + 2000y</math>  Titik (200,0) <math>\rightarrow f(x, y) = 1000(200) + 2000(0) = 200\,000</math>  Titik (0, 88) <math>\rightarrow f(x, y) = 1000(0) + 2000(88) = 176\,000</math>  Titik (140,60) <math>\rightarrow f(x, y) = 1000(140) + 2000(60) = 260\,000</math></p> <p>Dari uji titik terlihat hasil parkir maksimum yaitu Rp. 260 000.</p>	<b>3</b>



2	<p>Dik: Harga pembelian untuk satu pisang goreng Rp1.000,00</p> <p>Harga satu bakwan Rp400,00</p> <p>Modalnya hanya Rp250.000,00</p> <p>muatan gerobak tidak melebihi 400 biji</p> <p>pisang goreng dijual Rp1.300,00/biji</p> <p>bakwan dijual Rp600,00/biji</p> <p>Dit: Berapa keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang?</p>	2																
	<p>Penyelesaian:</p> <p>Misal : Gorengan x, bakwan y</p> <p>Semua data yang diketahui disajikan dalam tabel</p> <table border="1" data-bbox="456 772 1174 932"> <thead> <tr> <th></th> <th>kilogram</th> <th>harga</th> <th>untung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Gorengan</b></td> <td>x</td> <td>1000 x</td> <td>300 x</td> </tr> <tr> <td><b>Bakwan</b></td> <td>y</td> <td>400 y</td> <td>200 y</td> </tr> <tr> <td><b>Batasan</b></td> <td>400</td> <td>250000</td> <td><math>f(x,y) = 300x + 200y</math></td> </tr> </tbody> </table>		kilogram	harga	untung	<b>Gorengan</b>	x	1000 x	300 x	<b>Bakwan</b>	y	400 y	200 y	<b>Batasan</b>	400	250000	$f(x,y) = 300x + 200y$	3
	kilogram	harga	untung															
<b>Gorengan</b>	x	1000 x	300 x															
<b>Bakwan</b>	y	400 y	200 y															
<b>Batasan</b>	400	250000	$f(x,y) = 300x + 200y$															
	<p>Model matematikanya adalah</p> <p><math>1000x + 400y \leq 250000</math>, sederhanakan, bagi 100 dapat persamaan (i)</p> <p>(i) <math>10x + 4y \leq 2500</math></p> <p>(ii) <math>x + y \leq 400</math></p> <p><math>x \geq 0</math></p> <p><math>y \geq 0</math></p>	3																
	<p>Menggambar grafik</p> <table border="1" data-bbox="488 1176 1137 1325"> <thead> <tr> <th colspan="2">(i) <math>10x + 4y = 2500</math></th> <th colspan="2">(ii) <math>x + y = 400</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>x = 0</math></td> <td><math>y = 0</math></td> <td><math>x = 0</math></td> <td><math>y = 0</math></td> </tr> <tr> <td><math>y = 625</math></td> <td><math>x = 250</math></td> <td><math>y = 400</math></td> <td><math>x = 400</math></td> </tr> <tr> <td><b>(0, 625)</b></td> <td><b>(250, 0)</b></td> <td><b>(0, 400)</b></td> <td><b>(400, 0)</b></td> </tr> </tbody> </table> 	(i) $10x + 4y = 2500$		(ii) $x + y = 400$		$x = 0$	$y = 0$	$x = 0$	$y = 0$	$y = 625$	$x = 250$	$y = 400$	$x = 400$	<b>(0, 625)</b>	<b>(250, 0)</b>	<b>(0, 400)</b>	<b>(400, 0)</b>	3
(i) $10x + 4y = 2500$		(ii) $x + y = 400$																
$x = 0$	$y = 0$	$x = 0$	$y = 0$															
$y = 625$	$x = 250$	$y = 400$	$x = 400$															
<b>(0, 625)</b>	<b>(250, 0)</b>	<b>(0, 400)</b>	<b>(400, 0)</b>															
	<p>cara mencari titik potong B yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan <math>10x + 4y \leq 2500</math> dan <math>x + y \leq 400</math></p>	3																

	<b>Titik potong garis (i) dengan (ii)</b>		
	$\begin{array}{r} 10x + 4y = 2500 \quad   \times 1   \\ x + y = 400 \quad \quad   \times 4   \\ \hline 10x + 4y = 2500 \\ 4x + 4y = 1600 \\ \hline 6x = 900 \\ x = \frac{900}{6} = 150 \end{array}$	$\begin{array}{r} x + y = 400 \\ 150 + y = 400 \\ y = 250 \end{array}$ <p>Titik potong: <b>(150, 250)</b></p>	
	<p>Maka di peroleh: Titik A = (250,0) Titik C = (150,250) Titik B = (0,400)</p>		
	<p>Fungsi</p> $f(x, y) = 300x + 200y$ $A(250, 0) = 300(250) + 0 = 75000$ $B(0, 400) = 0 + 200(400) = 80000$ $C(150, 250) = 300(150) + 200(250) = 95000$ <p>Keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang yaitu Rp.95.000</p>	Obyektif	<b>3</b>
<b>Jumlah</b>			<b>34</b>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{34} \times 100$$

Medan, Juli 2019

Mengetahui

Kepala SMA  
Muhammadiyah 1 Medan

Guru Bidang Studi  
Matematika

Peneliti

Abdullah Ihsan, S.Pd  
NKTAM : 1.019.866

Dedi Ahmad Syahputra, S.Pd

Nurul Hidayatul Fitri  
NPM: 1502030085

Lampiran 3  
Hasil Uji Validitas Pre Test

No	Nama	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ADHITYA AL FAHREZI PULUNGAN	4	4	4	3	4	3	2	3	2	4	2	3	4	3	3	48
2	ADZLAN IKHSAN FAUZA	4	3	3	4	2	0	2	3	2	3	2	0	1	3	2	34
3	AFFANDI SYAHPUTRA	3	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	1	3	0	1	39
4	ANGGI ARIYANTI	3	4	4	3	2	3	2	4	1	4	3	2	2	2	0	39
5	AYU FITRIANI	4	4	2	3	3	1	4	2	0	3	4	1	3	3	2	39
6	AYU MAISARA	3	4	2	1	2	0	3	0	3	4	0	2	3	1	3	31
7	BAYU PURNOMO	3	3	2	4	1	2	3	4	0	3	4	3	2	3	2	39
8	BIMA PIRNANDA	3	4	2	3	4	1	3	3	0	4	3	0	3	2	0	35
9	BRIYANDI SUSILO	3	3	3	2	2	0	2	3	2	4	3	0	2	3	3	35
10	DELLA ANDRIYANI S	4	2	3	3	4	4	3	2	3	3	2	4	2	3	1	43
11	DESY YUNITA SARI	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	1	2	45
12	DEWI MAULIDA SARI TANJUNG	2	3	2	3	0	1	3	3	3	2	1	3	1	2	0	29
13	ELSA WINANDA	3	4	3	3	3	4	3	2	1	3	4	3	4	3	2	45
14	FADLI HERMAWAN	3	3	2	3	2	3	3	4	0	3	4	2	3	0	3	38
15	FAZAR RAMADHANI	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	0	2	3	35
16	KHAIRIL ANWAR LUBIS	3	4	2	3	3	1	3	3	0	3	4	0	1	0	1	31
17	M. RAIHAN BAIHAQI	4	4	3	3	0	2	2	4	2	4	3	2	0	1	3	37
18	NOVITA SARI	3	3	1	3	2	1	2	1	3	3	4	3	2	2	2	35
19	NURIAH ASMARANI	4	3	4	2	3	3	3	3	2	4	3	4	2	3	3	46
20	NURLIA SEPTIANA	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	2	0	3	2	1	32
21	PUTRI RACHMAWATI	4	3	2	3	2	3	2	2	2	0	3	3	2	1	3	35
22	RAFI SANDIKA	3	2	2	3	0	1	3	3	3	2	2	0	3	1	2	30
23	RAHAYU	3	3	1	2	3	2	3	3	1	3	2	2	3	2	3	36
24	REZA KUSUMA WARDANA	4	4	2	3	2	4	3	4	2	3	3	2	1	3	2	42
25	RIKA YU PRIHARTINI	3	4	1	3	1	0	4	3	2	3	1	2	2	3	2	34
26	RISA UMAMI	4	3	2	2	3	3	4	2	2	4	3	3	3	4	3	45
27	RISKY SUHARDI SIREGAR	3	2	3	3	2	2	4	2	3	3	1	2	4	3	1	38
28	SITI MAYSARAH	4	3	2	3	0	3	3	3	1	2	3	3	4	2	0	36
29	SRI RAHAYU	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	4	2	3	3	46
30	SURYA TEGUH PRAYOGI	4	4	3	2	3	2	1	3	0	4	2	3	2	1	0	34
	Jumlah	101	99	76	84	67	64	82	82	53	93	79	63	70	62	56	1131
	N	30															
	r hitung	0.58033	0.108	0.53189	0.12069	0.56486	0.7206	0.03198	0.10577	-0.07201	0.30382	0.39323	0.56245	0.28252	0.45978	0.31973	
	r tabel	0.361															
	Keterangan	valid	tidak valid	valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	tidak valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	valid	tidak valid	

Langkah – langkah perhitungan validitas soal pre test

Soal nomor 1

$$\begin{aligned} N &= 30 & \sum XY &= 3862 \\ \sum X &= 101 & \sum Y &= 1131 \\ \sum X^2 &= 351 & \sum Y^2 &= 43437 \\ (\sum X)^2 &= 10201 & (\sum Y)^2 &= 1279161 \end{aligned}$$

Maka diperoleh:

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\ r_{xy} &= \frac{30 (3862) - (101)(1131)}{\sqrt{[30(351) - 10201][30 (43437) - 1279161]}} \\ r_{xy} &= \frac{115860 - 114231}{\sqrt{[10530 - 10201][1303110 - 1279161]}} \\ r_{xy} &= \frac{1629}{\sqrt{[329][23949]}} \\ r_{xy} &= \frac{1629}{\sqrt{7879221}} \\ r_{xy} &= \frac{1629}{2806.99} \\ r_{xy} &= 0.58033591 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan 5% dan N = 30 di peroleh  $r_{hitung} = 0.5803359$ .

Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0.5803359 > 0.361$ ) maka soal nomor 1 dinyatakan valid.

Langkah – langkah perhitungan validitas soal pre test

Soal nomor 2

$$\begin{array}{ll} N & = 30 & \sum XY & = 3743 \\ \sum X & = 99 & \sum Y & = 1131 \\ \sum X^2 & = 339 & \sum Y^2 & = 43437 \\ (\sum X)^2 & = 9801 & (\sum Y)^2 & = 1279161 \end{array}$$

Maka diperoleh:

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\ r_{xy} &= \frac{30 (3743) - (99)(1131)}{\sqrt{[30(339) - 9801][30 (43437) - 1279161]}} \\ r_{xy} &= \frac{112290 - 111969}{\sqrt{[10170 - 9801][1303110 - 1279161]}} \\ r_{xy} &= \frac{321}{\sqrt{[369][23949]}} \\ r_{xy} &= \frac{321}{\sqrt{8837181}} \\ r_{xy} &= \frac{321}{2972.7396} \\ r_{xy} &= 0.1079812 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan 5% dan  $N = 30$  di peroleh  $r_{hitung} = 0.1079812$ .

Karena  $r_{hitung} < r_{tabel}$  ( $0.1079812 < 0.361$ ) maka soal nomor 1 dinyatakan tidak valid.

Lampiran 4  
Hasil Uji Validitas Post Test

No	Nama	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	AHMAD FAHMI LUBIS	4	4	3	4	2	3	4	3	3	4	2	3	4	2	3	48
2	AKMAL FIRMANSYAH	2	3	4	3	2	0	2	3	3	3	2	0	1	2	2	32
3	ANGGA SETIAWAN	3	4	2	3	3	4	3	2	0	4	3	1	3	3	1	39
4	AULIA RAHMADI	2	4	3	4	2	3	2	4	2	4	3	2	2	1	0	38
5	AYU FITRIANI	3	2	3	4	4	1	3	2	3	3	4	1	3	0	2	38
6	DHEA FABYOLA	2	2	1	4	3	0	2	0	1	4	0	2	3	3	3	30
7	DIKA ARDIANSYAH	1	2	4	2	3	2	1	4	3	3	4	3	2	0	2	36
8	FIFI AMELIA	4	2	3	4	3	1	4	3	2	4	3	0	3	2	0	38
9	HANESIA SILFIONA PUTRI	2	3	2	3	2	0	2	3	3	4	3	0	2	2	3	34
10	IRMA WULANDARI	4	3	3	2	3	4	4	2	3	3	2	4	2	3	1	43
11	MAYANG SARI	4	4	3	3	2	4	4	3	1	3	3	3	3	2	2	44
12	MHD. FITRAH AGUNG PERDANA	1	2	3	3	2	1	0	3	2	4	1	3	4	3	0	32
13	MHD. NUS ALDIANSYAH	3	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	3	4	1	2	45
14	MUHAMMAD RIAN RIFALDI	2	2	3	3	3	3	2	4	0	3	4	2	3	0	3	37
15	MUTIA RAMADHANI	3	3	2	3	0	2	3	2	2	2	1	3	0	3	3	32
16	NURUL AZIZAH	3	2	3	4	3	1	3	3	0	3	4	0	1	0	1	31
17	PRATIWI SISKAWATI	1	3	3	4	2	2	0	4	1	4	3	2	0	2	3	34
18	PUTRI OKTAVIA	2	1	3	3	2	1	2	1	2	3	4	3	2	3	2	34
19	RAHMAT HIDAYAT	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	44
20	RAMA FAKHRURROMI	1	0	3	3	2	2	1	3	2	3	2	0	3	3	1	29
21	RAMADANA	2	2	3	3	2	3	2	2	1	0	3	3	2	2	3	33
22	RANI ANGGRAINI	1	2	3	2	3	1	0	3	1	2	2	0	3	3	2	28
23	RIZKI ANANDA	3	1	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	37
24	SARAH FEBRIANTI	2	2	3	4	3	4	2	4	3	3	3	4	3	2	2	44
25	SILVIA DWI SARI	1	0	3	4	4	0	1	3	3	3	4	2	4	3	2	37
26	SITI AISYAH	3	2	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	2	3	45
27	SYAHREZA MUSLIM	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	1	2	4	3	1	36
28	TOVAN TRI DUANSYAH	1	2	3	3	3	3	0	3	2	4	3	3	4	1	0	35
29	WULAN DARI	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	45
30	ZAWAHIR NAFISAH	3	3	2	4	1	2	3	3	4	4	2	3	2	0	1	37
Jumlah		71	71	86	98	77	64	67	82	65	97	82	65	77	56	57	1115
N		30															
r hitung		0.62971	0.3941	0.16291	0.22639	0.22304	0.6771	0.61671	0.12126	0.43853	0.25754	0.33082	0.59693	0.27681	-0.1438	0.17631	
r tabel		0.361															
Keterangan		valid	valid	tidak valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	valid	tidak valid	tidak valid	valid	tidak valid	tidak valid	tidak valid	

Langkah – langkah perhitungan validitas soal post test

Soal nomor 2

$$\begin{array}{ll} N & = 30 & \sum XY & = 2703 \\ \sum X & = 71 & \sum Y & = 1115 \\ \sum X^2 & = 199 & \sum Y^2 & = 42297 \\ (\sum X)^2 & = 5041 & (\sum Y)^2 & = 1243225 \end{array}$$

Maka diperoleh:

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\ r_{xy} &= \frac{30 (2703) - (71)(1115)}{\sqrt{[30(199) - 5041][30 (42297) - 1243225]}} \\ r_{xy} &= \frac{81090 - 79165}{\sqrt{[5970 - 5041][1268910 - 1243225]}} \\ r_{xy} &= \frac{1925}{\sqrt{[929][25685]}} \\ r_{xy} &= \frac{1925}{\sqrt{23861365}} \\ r_{xy} &= \frac{1925}{4884.8096} \\ r_{xy} &= 0.3940788 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan 5% dan N = 30 di peroleh  $r_{hitung} = 0.3940788$ .

Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0.3940788 > 0.361$ ) maka soal nomor 2 dinyatakan valid.

Langkah – langkah perhitungan validitas soal post test

Soal nomor 3

$$\begin{array}{ll} N & = 30 & \sum XY & = 3211 \\ \sum X & = 86 & \sum Y & = 1115 \\ \sum X^2 & = 256 & \sum Y^2 & = 42297 \\ (\sum X)^2 & = 7396 & (\sum Y)^2 & = 1243225 \end{array}$$

Maka diperoleh:

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\ r_{xy} &= \frac{30 (3211) - (86)(1115)}{\sqrt{[30(256) - 7396][30 (42297) - 1243225]}} \\ r_{xy} &= \frac{96330 - 95890}{\sqrt{[7680 - 7396][1268910 - 1243225]}} \\ r_{xy} &= \frac{440}{\sqrt{[284][25685]}} \\ r_{xy} &= \frac{440}{\sqrt{7294540}} \\ r_{xy} &= \frac{440}{2700.8406099} \\ r_{xy} &= 0.1629122 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan 5% dan N = 30 di peroleh  $r_{hitung} = 0.1629122$ .

Karena  $r_{hitung} < r_{tabel}$  ( $0.1629122 < 0.361$  ) maka soal nomor 3 dinyatakan tidak valid.



Lampiran 5  
Hasil Uji Reliabilitas Pre Test

No	Nama	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ADHITYA AL FAHREZI PULUNGAN	4	4	4	3	4	3	2	3	2	4	2	3	4	3	3	48
2	ADZLAN IKHSAN FAUZA	4	3	3	4	2	0	2	3	2	3	2	0	1	3	2	34
3	AFFANDI SYAHPUTRA	3	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	1	3	0	1	39
4	ANGGI ARIYANTI	3	4	4	3	2	3	2	4	1	4	3	2	2	2	0	39
5	AYU FITRIANI	4	4	2	3	3	1	4	2	0	3	4	1	3	3	2	39
6	AYU MAISARA	3	4	2	1	2	0	3	0	3	4	0	2	3	1	3	31
7	BAYU PURNOMO	3	3	2	4	1	2	3	4	0	3	4	3	2	3	2	39
8	BIMA PIRNANDA	3	4	2	3	4	1	3	3	0	4	3	0	3	2	0	35
9	BRIYANDI SUSILO	3	3	3	2	2	0	2	3	2	4	3	0	2	3	3	35
10	DELLA ANDRIYANI S	4	2	3	3	4	4	3	2	3	3	2	4	2	3	1	43
11	DESY YUNITA SARI	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	1	2	45
12	DEWI MAULIDA SARI TANJUNG	2	3	2	3	0	1	3	3	3	2	1	3	1	2	0	29
13	ELSA WINANDA	3	4	3	3	3	4	3	2	1	3	4	3	4	3	2	45
14	FADLI HERMAWAN	3	3	2	3	2	3	3	4	0	3	4	2	3	0	3	38
15	FAZAR RAMADHANI	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	0	2	3	35
16	KHAIRIL ANWAR LUBIS	3	4	2	3	3	1	3	3	0	3	4	0	1	0	1	31
17	M. RAIHAN BAIHAQI	4	4	3	3	0	2	2	4	2	4	3	2	0	1	3	37
18	NOVITA SARI	3	3	1	3	2	1	2	1	3	3	4	3	2	2	2	35
19	NURIAH ASMARANI	4	3	4	2	3	3	3	3	2	4	3	4	2	3	3	46
20	NURLIA SEPTIANA	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	2	0	3	2	1	32
21	PUTRI RACHMAWATI	4	3	2	3	2	3	2	2	2	0	3	3	2	1	3	35
22	RAFI SANDIKA	3	2	2	3	0	1	3	3	3	2	2	0	3	1	2	30
23	RAHAYU	3	3	1	2	3	2	3	3	1	3	2	2	3	2	3	36
24	REZA KUSUMA WARDANA	4	4	2	3	2	4	3	4	2	3	3	2	1	3	2	42
25	RIKA YU PRIHARTINI	3	4	1	3	1	0	4	3	2	3	1	2	2	3	2	34
26	RISA UMAMI	4	3	2	2	3	3	4	2	2	4	3	3	3	4	3	45
27	RISKY SUHARDI SIREGAR	3	2	3	3	2	2	4	2	3	3	1	2	4	3	1	38
28	SITI MAYSARAH	4	3	2	3	0	3	3	3	1	2	3	3	4	2	0	36
29	SRI RAHAYU	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	4	2	3	3	46
30	SURYA TEGUH PRAYOGI	4	4	3	2	3	2	1	3	0	4	2	3	2	1	0	34
	jumlah	101	99	76	84	67	64	82	82	53	93	79	63	70	62	56	1131
	N	30															
	varians	0.37816	0.4241	0.8092	0.44138	1.4954	1.7057	0.54713	0.82299	1.21954	0.782759	1.20575	1.67931	1.1954	1.16782	1.22299	
	jumlah total varians butir soal	15.09770115															
	varians skor total	27.52758621															
	r <sub>11</sub>	0.483795923															
	r <sub>tabel</sub>	0.361															
	keputusan	memiliki derajat reliabilitas sedang															

Langkah – langkah perhitungan uji reliabilitas pre test

$$N = 30$$

$$\sum \sigma_i^2 = 15.09770115$$

$$\sigma_t^2 = 27.527586$$

Maka diperoleh:

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

$$r_{11} = \left[ \frac{15}{15-1} \right] \left[ 1 - \frac{15.09770115}{27.527586} \right]$$

$$r_{11} = \left[ \frac{15}{14} \right] [1 - 0.5484571]$$

$$r_{11} = [1.0714286] [0.4515429]$$

$$r_{11} = 0.483795923$$

Nilai reliabilitas pre test yang diperoleh yaitu  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$  ( $0.483795923 > 0.361$ )

Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrument pre test dinyatakan reliabel dengan kriteria reliabilitas sedang.

Lampiran 6  
Hasil Uji Reliabilitas Post Test

No	Nama	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	AHMAD FAHMI LUBIS	4	4	3	4	2	3	4	3	3	4	2	3	4	2	3	48
2	AKMAL FIRMANSYAH	2	3	4	3	2	0	2	3	3	3	2	0	1	2	2	32
3	ANGGA SETIAWAN	3	4	2	3	3	4	3	2	0	4	3	1	3	3	1	39
4	AULIA RAHMADI	2	4	3	4	2	3	2	4	2	4	3	2	2	1	0	38
5	AYU FITRIANI	3	2	3	4	4	1	3	2	3	3	4	1	3	0	2	38
6	DHEA FABYOLA	2	2	1	4	3	0	2	0	1	4	0	2	3	3	3	30
7	DIKA ARDIANSYAH	1	2	4	2	3	2	1	4	3	3	4	3	2	0	2	36
8	FIFI AMELIA	4	2	3	4	3	1	4	3	2	4	3	0	3	2	0	38
9	HANESIA SILFIONA PUTRI	2	3	2	3	2	0	2	3	3	4	3	0	2	2	3	34
10	IRMA WULANDARI	4	3	3	2	3	4	4	2	3	3	2	4	2	3	1	43
11	MAYANG SARI	4	4	3	3	2	4	4	3	1	3	3	3	3	2	2	44
12	MHD. FITRAH AGUNG PERDANA	1	2	3	3	2	1	0	3	2	4	1	3	4	3	0	32
13	MHD. NUS ALDIANSYAH	3	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	3	4	1	2	45
14	MUHAMMAD RIAN RIFALDI	2	2	3	3	3	3	2	4	0	3	4	2	3	0	3	37
15	MUTIA RAMADHANI	3	3	2	3	0	2	3	2	2	2	1	3	0	3	3	32
16	NURUL AZIZAH	3	2	3	4	3	1	3	3	0	3	4	0	1	0	1	31
17	PRATIWI SISKAWATI	1	3	3	4	2	2	0	4	1	4	3	2	0	2	3	34
18	PUTRI OKTAVIA	2	1	3	3	2	1	2	1	2	3	4	3	2	3	2	34
19	RAHMAT HIDAYAT	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	44
20	RAMA FAKHRURROMI	1	0	3	3	2	2	1	3	2	3	2	0	3	3	1	29
21	RAMADANA	2	2	3	3	2	3	2	2	1	0	3	3	2	2	3	33
22	RANI ANGGRAINI	1	2	3	2	3	1	0	3	1	2	2	0	3	3	2	28
23	RIZKI ANANDA	3	1	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	37
24	SARAH FEBRIANTI	2	2	3	4	3	4	2	4	3	3	3	4	3	2	2	44
25	SILVIA DWI SARI	1	0	3	4	4	0	1	3	3	3	4	2	4	3	2	37
26	SITI AISYAH	3	2	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	2	3	45
27	SYAHREZA MUSLIM	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	1	2	4	3	1	36
28	TOVAN TRI DUANSYAH	1	2	3	3	3	3	0	3	2	4	3	3	4	1	0	35
29	WULAN DARI	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	45
30	ZAWAHIR NAFISAH	3	3	2	4	1	2	3	3	4	4	2	3	2	0	1	37
Jumlah		71	71	86	98	77	64	67	82	65	97	82	65	77	56	57	1115
N		30															
varians		0.99885	1.0678	0.32644	0.47816	0.73678	1.7057	1.4954	0.82299	1.24713	0.736782	1.16782	1.79885	1.21954	1.15402	1.12759	
jumlah total varians butir soal		16.08390805															
varians skor total		29.52298851															
$r_{11}$		0.487722128															
$r_{tabel}$		0.361															
keputusan		memiliki derajat reliabilitas sedang															

Langkah – langkah perhitungan uji reliabilitas post test

$$N = 30$$

$$\sum \sigma_i^2 = 16.08390805$$

$$\sigma_t^2 = 29.52299$$

Maka diperoleh:

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

$$r_{11} = \left[ \frac{15}{15-1} \right] \left[ 1 - \frac{16.08390805}{29.52299} \right]$$

$$r_{11} = \left[ \frac{15}{14} \right] [1 - 0.5447927]$$

$$r_{11} = [1.0714286] [0.4552073]$$

$$r_{11} = 0.487722128$$

Nilai reliabilitas pre test yang diperoleh yaitu  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$  ( $0.487722128 > 0.361$ )

Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrument pre test dinyatakan reliabel dengan kriteria reliabilitas sedang.

Lampiran 7  
 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Pre Test

No	Nama	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ADHITYA AL FAHREZI PULUNGAN	4	4	4	3	4	3	2	3	2	4	2	3	4	3	3	48
2	ADZLAN IKHSAN FAUZA	4	3	3	4	2	0	2	3	2	3	2	0	1	3	2	34
3	AFFANDI SYAHPUTRA	3	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	1	3	0	1	39
4	ANGGI ARIYANTI	3	4	4	3	2	3	2	4	1	4	3	2	2	2	0	39
5	AYU FITRIANI	4	4	2	3	3	1	4	2	0	3	4	1	3	3	2	39
6	AYU MAISARA	3	4	2	1	2	0	3	0	3	4	0	2	3	1	3	31
7	BAYU PURNOMO	3	3	2	4	1	2	3	4	0	3	4	3	2	3	2	39
8	BIMA PIRNANDA	3	4	2	3	4	1	3	3	0	4	3	0	3	2	0	35
9	BRIYANDI SUSILO	3	3	3	2	2	0	2	3	2	4	3	0	2	3	3	35
10	DELLA ANDRIYANI S	4	2	3	3	4	4	3	2	3	3	2	4	2	3	1	43
11	DESY YUNITA SARI	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	1	2	45
12	DEWI MAULIDA SARI TANJUNG	2	3	2	3	0	1	3	3	3	2	1	3	1	2	0	29
13	ELSA WINANDA	3	4	3	3	3	4	3	2	1	3	4	3	4	3	2	45
14	FADLI HERMAWAN	3	3	2	3	2	3	3	4	0	3	4	2	3	0	3	38
15	FAZAR RAMADHANI	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	0	2	3	35
16	KHAIRIL ANWAR LUBIS	3	4	2	3	3	1	3	3	0	3	4	0	1	0	1	31
17	M. RAIHAN BAIHAQI	4	4	3	3	0	2	2	4	2	4	3	2	0	1	3	37
18	NOVITA SARI	3	3	1	3	2	1	2	1	3	3	4	3	2	2	2	35
19	NURIAH ASMARANI	4	3	4	2	3	3	3	3	2	4	3	4	2	3	3	46
20	NURLIA SEPTIANA	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	2	0	3	2	1	32
21	PUTRI RACHMAWATI	4	3	2	3	2	3	2	2	2	0	3	3	2	1	3	35
22	RAFI SANDIKA	3	2	2	3	0	1	3	3	3	2	2	0	3	1	2	30
23	RAHAYU	3	3	1	2	3	2	3	3	1	3	2	2	3	2	3	36
24	REZA KUSUMA WARDANA	4	4	2	3	2	4	3	4	2	3	3	2	1	3	2	42
25	RIKA YU PRIHARTINI	3	4	1	3	1	0	4	3	2	3	1	2	2	3	2	34
26	RISA UMAMI	4	3	2	2	3	3	4	2	2	4	3	3	3	4	3	45
27	RISKY SUHARDI SIREGAR	3	2	3	3	2	2	4	2	3	3	1	2	4	3	1	38
28	SITI MAYSARAH	4	3	2	3	0	3	3	3	1	2	3	3	4	2	0	36
29	SRI RAHAYU	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	4	2	3	3	46
30	SURYA TEGUH PRAYOGI	4	4	3	2	3	2	1	3	0	4	2	3	2	1	0	34
	jumlah	101	99	76	84	67	64	82	82	53	93	79	63	70	62	56	1131
	Skor Max	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	rata-rata	3.36667	3.3	2.53333	2.8	2.23333	2.1333	2.73333	2.73333	1.76667	3.1	2.63333	2.1	2.33333	2.06667	1.86667	
	TK	0.84167	0.825	0.63333	0.7	0.55833	0.5333	0.68333	0.68333	0.44167	0.775	0.65833	0.525	0.58333	0.51667	0.46667	
	keputusan	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Langkah-langkah perhitungan tingkat kesukaran pre test

Soal nomor 1

$$\bar{X} = 3.367$$

Skor Maks = 4

Maka diperoleh:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

$$IK = \frac{3.367}{4}$$

$$IK = 0.842$$

Nilai tingkat kesukaran pre test nomor 1 diperoleh 0.842, dengan ketentuan kriteria Soal dengan  $P 0,71 < IK \leq 1,00$  adalah soal mudah, maka disimpulkan soal nomor 1 dikategorikan mudah.

Lampiran 8  
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Post Test

No	Nama	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	AHMAD FAHMI LUBIS	4	4	3	4	2	3	4	3	3	4	2	3	4	2	3	48
2	AKMAL FIRMANSYAH	2	3	4	3	2	0	2	3	3	3	2	0	1	2	2	32
3	ANGGA SETIAWAN	3	4	2	3	3	4	3	2	0	4	3	1	3	3	1	39
4	AULIA RAHMADI	2	4	3	4	2	3	2	4	2	4	3	2	2	1	0	38
5	AYU FITRIANI	3	2	3	4	4	1	3	2	3	3	4	1	3	0	2	38
6	DHEA FABYOLA	2	2	1	4	4	3	0	2	0	1	4	0	2	3	3	30
7	DIKA ARDIANSYAH	1	2	4	2	3	2	1	4	3	3	4	3	2	0	2	36
8	FIFI AMELIA	4	2	3	4	3	1	4	3	2	4	3	0	3	2	0	38
9	HANESIA SILFIONA PUTRI	2	3	2	3	2	0	2	3	3	4	3	0	2	2	3	34
10	IRMA WULANDARI	4	3	3	2	3	4	4	2	3	3	2	4	2	3	1	43
11	MAYANG SARI	4	4	3	3	2	4	4	3	1	3	3	3	3	2	2	44
12	MHD. FITRAH AGUNG PERDANA	1	2	3	3	2	1	0	3	2	4	1	3	4	3	0	32
13	MHD. NUS ALDIANSYAH	3	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	3	4	1	2	45
14	MUHAMMAD RIAN RIFALDI	2	2	3	3	3	3	2	4	0	3	4	2	3	0	3	37
15	MUTIA RAMADHANI	3	3	2	3	0	2	3	2	2	2	1	3	0	3	3	32
16	NURUL AZIZAH	3	2	3	4	3	1	3	3	0	3	4	0	1	0	1	31
17	PRATIWI SISKAWATI	1	3	3	4	2	2	0	4	1	4	3	2	0	2	3	34
18	PUTRI OKTAVIA	2	1	3	3	2	1	2	1	2	3	4	3	2	3	2	34
19	RAHMAT HIDAYAT	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	44
20	RAMA FAKHRURROMI	1	0	3	3	2	2	1	3	2	3	2	0	3	3	1	29
21	RAMADANA	2	2	3	3	2	3	2	1	0	3	3	2	2	2	3	33
22	RANI ANGGRAINI	1	2	3	2	3	1	0	3	1	2	2	0	3	3	2	28
23	RIZKI ANANDA	3	1	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	37
24	SARAH FEBRIANTI	2	2	3	4	3	4	2	4	3	3	3	4	3	2	2	44
25	SILVIA DWI SARI	1	0	3	4	4	0	1	3	3	3	4	2	4	3	2	37
26	SITI AISYAH	3	2	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	2	3	45
27	SYAHREZA MUSLIM	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	1	2	4	3	1	36
28	TOVAN TRI DUANSYAH	1	2	3	3	3	3	0	3	2	4	3	3	4	1	0	35
29	WULAN DARI	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	45
30	ZAWAHIR NAFISAH	3	3	2	4	1	2	3	3	4	4	2	3	2	0	1	37
	Jumlah	71	71	86	98	77	64	67	82	65	97	82	65	77	56	57	1115
	Skor Max	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	rata-rata	2.36667	2.3667	2.86667	3.26667	2.56667	2.1333	2.23333	2.73333	2.16667	3.233333	2.73333	2.16667	2.56667	1.86667	1.9	
	TK	0.59167	0.5917	0.71667	0.81667	0.64167	0.5333	0.55833	0.68333	0.54167	0.808333	0.68333	0.54167	0.64167	0.46667	0.475	
	Keputusan	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Langkah-langkah perhitungan tingkat kesukaran post test

Soal nomor 1

$$\bar{X} = 2.367$$

$$\text{Skor Maks} = 4$$

Maka diperoleh:

$$IK = \frac{\bar{X}}{\text{SMI}}$$

$$IK = \frac{2.367}{4}$$

$$IK = 0.592$$

Nilai tingkat kesukaran pre test nomor 1 diperoleh 0.592, dengan ketentuan kriteria Soal dengan  $P$   $0,31 < IK \leq 0,70$  adalah soal sedang, maka disimpulkan soal nomor 1 dikategorikan sedang.



Lampiran 9  
Hasil Uji Daya Pembeda Pre Test

No	Nama Kelompok Atas	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ADHITYA AL FAHREZI PULUNGAN	4	4	4	3	4	3	2	3	2	4	2	3	4	3	3	48
2	NURIAH ASMARANI	4	3	4	2	3	3	3	3	2	4	3	4	2	3	3	46
3	SRI RAHAYU	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	4	2	3	3	46
4	DESY YUNITA SARI	4	3	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	1	2	45
5	ELSA WINANDA	3	4	3	3	3	4	3	2	1	3	4	3	4	3	2	45
6	RISA UMAMI	4	3	2	2	3	3	4	2	2	4	3	3	3	4	3	45
7	DELLA ANDRIYANI S	4	2	3	3	4	4	3	2	3	3	2	4	2	3	1	43
8	REZA KUSUMA WARDANA	4	4	2	3	2	4	3	4	2	3	3	2	1	3	2	42
9	AFFANDI SYAHPUTRA	3	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	1	3	0	1	39
10	ANGGI ARIYANTI	3	4	4	3	2	3	2	4	1	4	3	2	2	2	0	39
11	AYU FITRIANI	4	4	2	3	3	1	4	2	0	3	4	1	3	3	2	39
12	BAYU PURNOMO	3	3	2	4	1	2	3	4	0	3	4	3	2	3	2	39
13	FADLI HERMAWAN	3	3	2	3	2	3	3	4	0	3	4	2	3	0	3	38
14	RISKY SUHARDI SIREGAR	3	2	3	3	2	2	4	2	3	3	1	2	4	3	1	38
15	M. RAIHAN BAIHAQI	4	4	3	3	0	2	2	4	2	4	3	2	0	1	3	37
RATA-RATA		3.6	3.3333	3	2.93333	2.6	3	2.86667	2.93333	1.66667	3.4	3.06667	2.6	2.53333	2.33333	2.06667	
SKOR MAX		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
No	Nama kelompok Bawah	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
16	RAHAYU	3	3	1	2	3	2	3	3	1	3	2	2	3	2	3	36
17	SITI MAYSARAH	4	3	2	3	0	3	3	3	1	2	3	3	4	2	0	36
18	BIMA PIRNANDA	3	4	2	3	4	1	3	3	0	4	3	0	3	2	0	36
19	BRIYANDI SUSILO	3	3	3	2	2	0	2	3	2	4	3	0	2	3	3	35
20	FAZAR RAMADHANI	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	0	2	3	35
21	NOVITA SARI	3	3	1	3	2	1	2	1	3	3	4	3	2	2	2	35
22	PUTRI RACHMAWATI	4	3	2	3	2	3	2	2	2	0	3	3	2	1	3	35
23	ADZLAN IKHSAN FAUZA	4	3	3	4	2	0	2	3	2	3	2	0	1	3	2	35
24	RIKA YU PRIHARTINI	3	4	1	3	1	0	4	3	2	3	1	2	2	3	2	34
25	SURYA TEGUH PRAYOGI	4	4	3	2	3	2	1	3	0	4	2	3	2	1	0	34
26	NURLIA SEPTIANA	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	2	0	3	2	1	34
27	AYU MAISARA	3	4	2	1	2	0	3	0	3	4	0	2	3	1	3	32
28	KHAIRIL ANWAR LUBIS	3	4	2	3	3	1	3	3	0	3	4	0	1	0	1	31
29	RAFI SANDIKA	3	2	2	3	0	1	3	3	3	2	2	0	3	1	2	31
30	DEWI MAULIDA SARI TANJUNG	2	3	2	3	0	1	3	3	3	2	1	3	1	2	0	30
RATA-RATA		3.13333	3.2667	2.06667	2.66667	1.86667	1.2667	2.6	2.53333	1.86667	2.8	2.2	1.6	2.13333	1.8	1.66667	29
SKOR MAX		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
DP		0.12	0.02	0.23	0.07	0.8	0.43	0.1	0.1	-0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.13	0.1	
Keputusan		Buruk	Buruk	Cukup	Buruk	Buruk	Baik	Buruk	Buruk	angat Buru	Buruk	Buruk	Cukup	Buruk	Buruk	Buruk	

Langkah-langkah perhitungan daya pembeda pre test

- Menentukan nilai  $\overline{X}_A$  = nilai rata-rata pada kelompok atas
- Menentukan nilai  $\overline{X}_B$  = nilai rata-rata pada kelompok bawah
- Skor maksimal tiap soal = 4

Soal nomor 1

$$\overline{X}_A = 3.6$$

$$\overline{X}_B = 3.13$$

Skor maks = 4

Maka diperoleh :

$$DP = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{3.6 - 3.13}{4}$$

$$DP = \frac{0.47}{4}$$

$DP = 0.1175$  di bulatkan 0.12

Hasil perhitungan diperoleh daya pembeda soal nomor 1 adalah 0.12, dengan kriteria  $0,00 < DP \leq 0,20$  buruk, maka dapat disimpulkan soal nomor 1 memiliki daya pembeda buruk.

Lampiran 10  
Hasil Uji Daya Pembeda Post Test

No	Nama Kelompok Atas	Nomor Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	AHMAD FAHMI LUBIS	4	4	3	4	2	3	4	3	3	4	2	3	4	2	3	48
2	MHD. NUS ALDIANSYAH	3	3	3	4	3	4	3	2	3	3	4	3	4	1	2	45
3	SITI AISYAH	3	2	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	2	3	45
4	WULAN DARI	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	2	2	3	45
5	MAYANG SARI	4	4	3	3	2	4	4	3	1	3	3	3	3	2	2	44
6	RAHMAT HIDAYAT	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	44
7	SARAH FEBRIANTI	2	2	3	4	3	4	2	4	3	3	3	4	3	2	2	44
8	IRMA WULANDARI	4	3	3	2	3	4	4	2	3	3	2	4	2	3	1	43
9	ANGGA SETIAWAN	3	4	2	3	3	4	3	2	0	4	3	1	3	3	1	39
10	AULIA RAHMADI	2	4	3	4	2	3	2	4	2	4	3	2	2	1	0	38
11	AYU FITRIANI	3	2	3	4	4	1	3	2	3	3	4	1	3	0	2	38
12	FIFI AMELIA	4	2	3	4	3	1	4	3	2	4	3	0	3	2	0	38
13	MUHAMMAD RIAN RIFALDI	2	2	3	3	3	3	2	4	0	3	4	2	3	0	3	37
14	RIZKI ANANDA	3	1	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	37
15	SILVIA DWI SARI	1	0	3	4	4	0	1	3	3	3	4	2	4	3	2	37
RATA-RATA		2.93333	2.93333	2.53333	2.93333	3.46667	2.93333	2.8	2.93333	2.86667	2.333333	3.4	3.13333	2.53333	2.93333	1.73333	
SKOR MAX		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
No	Nama Kelompok Bawah	Nomor Soal															Y
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
16	ZAWAHIR NAFISAH	3	3	2	4	1	2	3	3	4	4	2	3	2	0	1	37
17	DIKA ARDIANSYAH	1	2	4	2	3	2	1	4	3	3	4	3	2	0	2	36
18	SYAHREZA MUSLIM	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	1	2	4	3	1	36
19	TOVAN TRI DUANSYAH	1	2	3	3	3	3	0	3	2	4	3	3	4	1	0	35
20	HANESIA SILFIONA PUTRI	2	3	2	3	2	0	2	3	3	4	3	0	2	2	3	34
21	PRATIWI SISKAWATI	1	3	3	4	2	2	0	4	1	4	3	2	0	2	3	34
22	PUTRI OKTAVIA	2	1	3	3	2	1	2	1	2	3	4	3	2	3	2	34
23	RAMADANA	2	2	3	3	2	3	2	2	1	0	3	3	2	2	3	33
24	AKMAL FIRMANSYAH	2	3	4	3	2	0	2	3	3	3	2	0	1	2	2	32
25	MHD. FITRAH AGUNG PERDANA	1	2	3	3	2	1	0	3	2	4	1	3	4	3	0	32
26	MUTIA RAMADHANI	3	3	2	3	0	2	3	2	2	2	1	3	0	3	3	32
27	NURUL AZIZAH	3	2	3	4	3	1	3	3	0	3	4	0	1	0	1	31
28	DHEA FABYOLA	2	2	1	4	3	0	2	0	1	4	0	2	3	3	3	30
29	RAMA FAKHRURROMI	1	0	3	3	2	2	1	3	2	3	2	0	3	3	1	29
30	RANI ANGGRAINI	1	2	3	2	3	1	0	3	1	2	2	0	3	3	2	28
RATA-RATA		1.8	2.2	2.8	3.06667	2.2	1.4667	1.53333	2.6	2	3.066667	2.33333	1.8	2.2	2	1.8	
SKOR MAX		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
DP		0.28	0.18	-0.1	0	0.32	0.37	0.3	0.08	0.22	0	0.3	0.3	0.08	0.23	-0.02	
Keputusan		Cukup	Buruk	Sangat Buruk	Sangat Buruk	Cukup	Cukup	Cukup	Buruk	Cukup	Sangat Buruk	Cukup	Cukup	Buruk	Cukup	Sangat Buruk	

Langkah-langkah perhitungan daya pembeda post test

- Menentukan nilai  $\overline{X}_A$  = nilai rata-rata pada kelompok atas
- Menentukan nilai  $\overline{X}_B$  = nilai rata-rata pada kelompok bawah
- Skor maksimal tiap soal = 4

Soal nomor 1

$$\overline{X}_A = 2.93$$

$$\overline{X}_B = 1.8$$

Skor maks = 4

Maka diperoleh :

$$DP = \frac{\overline{X}_A - \overline{X}_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{2.93 - 1.8}{4}$$

$$DP = \frac{1.13}{4}$$

$$DP = 0.28$$

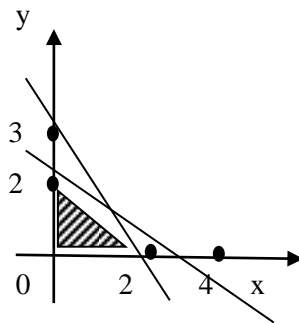
Hasil perhitungan diperoleh daya pembeda soal nomor 1 adalah 0.28, dengan kriteria  $0,20 < DP \leq 0,40$  cukup, maka dapat disimpulkan soal nomor 1 memiliki daya pembeda cukup.

## Lampiran 11

### Soal Pre Test

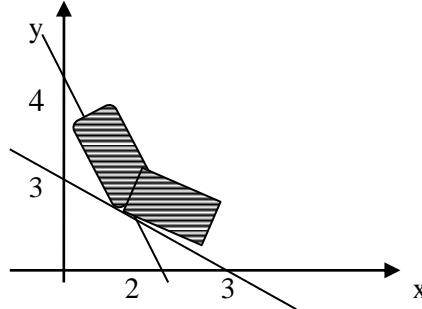
Kerjakanlah soal-soal berikut dengan baik dan benar!

1. Tentukanlah sistem pertidaksamaan dari daerah himpunan penyelesaian gambar dibawah ini!.



2. Seorang peternak ikan hias memiliki 20 kolam untuk memelihara ikan koi dan ikan koki. Setiap kolam dapat menampung ikan koki saja sebanyak 24 ekor, atau ikan koi saja sebanyak 36 ekor. Jumlah ikan yang direncanakan akan dipelihara tidak lebih dari 600 ekor. Banyak kolam berisi ikan koki adalah  $x$ , dan banyak kolam berisi ikan koi  $y$ . Buatlah model matematika dari masalah tersebut!
3. Untuk membuat roti A 200 gram tepung dan 25 gram mentega, Sedangkan untuk roti B di perlukan 100 gram tepung dan 50 gram mentega. Tepung yang tersedia hanya 4 kg dan mentega hanya 1,2 kg. Jika harga roti A Rp 400,00 dan roti B Rp. 500,00. Buatlah model matematikanya!
4. Tentukan nilai maksimum dan minimum dari  $Z = 5x + 3y$ , dengan syarat :  $x + 2y \leq 8$ ,  $x + y \leq 6$ ,  $x \geq 0$ , dan  $y \geq 0$ .

5. Tentukan nilai minimum fungsi obyektif  $f(x, y) = 3x + 2y$  dari daerah yang diarsir pada gambar.



6. Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp1.500.000,00 per buah dan sepeda balap dengan harga Rp2.000.000,00 per buah. Ia merencanakan tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp42.000.000,00. Jika keuntungan sebuah sepeda gunung Rp500.000,00 dan sebuah sepeda balap Rp600.000,00, maka tentukan keuntungan maksimum yang diterima seorang pedagang tersebut!
7. Tempat parkir seluas  $600 \text{ m}^2$  hanya mampu menampung bus dan mobil sebanyak 58 buah. Tiap mobil memerlukan tempat  $6 \text{ m}^2$  dan bus  $24 \text{ m}^2$ . Biaya parkir tiap mobil Rp5.000,- dan bus Rp7.000,-. Jika tempat parkir penuh, tentukan hasil biaya parkir yang paling banyak!

## Lampiran 12

### Soal Post Test

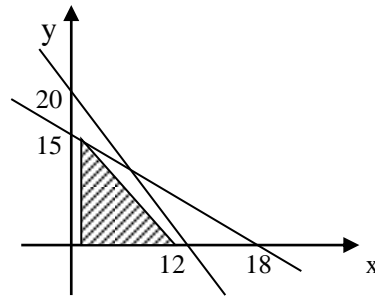
Kerjakanlah soal-soal berikut dengan baik dan benar!

1. Sebuah angkutan umum paling banyak dapat memuat 50 penumpang. Tarif untuk seorang pelajar dan mahasiswa berturut-turut adalah Rp1.500,- dan Rp2.500,-. Penghasilan yang diperoleh tidak kurang dari Rp75.000,-. Buatlah model matematika dari masalah tersebut!
2. Suatu perusahaan meubel memerlukan 18 unsur A dan 24 unsur B per hari. Untuk membuat barang jenis I diperlukan 1 unsur A dan 2 unsur B, sedangkan untuk membuat barang jenis II diperlukan 3 unsur A dan 2 unsur B. Jika barang jenis I dijual seharga Rp 250.000,00 per unit dan barang jenis II dijual seharga Rp 400.000,00 per unit. Buatlah model matematika dari permasalahan tersebut!
3. Seseorang diharuskan minum dua jenis tablet setiap hari. Jenis I mengandung 5 unit vitamin A dan 3 unit vitamin B, sedangkan jenis II mengandung 10 unit vitamin A dan 1 unit vitamin B. Dalam satu hari anak tersebut memerlukan 25 unit vitamin A dan 5 unit vitamin B. Harga tablet I Rp4.000,- per biji dan tablet II Rp8.000,- per biji. Tentukan pengeluaran minimum untuk pembelian tablet perhari!
4. Tentukan nilai maksimum  $f(x, y) = 5x + 4y$  yang memenuhi pertidaksamaan  $x + y \leq 8$ ,  $x + 2y \leq 12$ ,  $x \geq 0$ , dan  $y \geq 0$ .

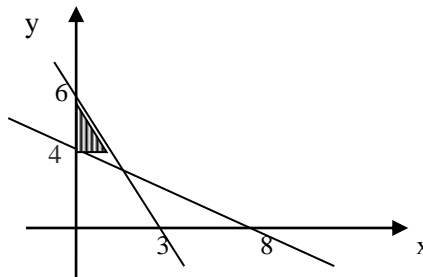
5. Daerah yang diarsir pada gambar ialah himpunan penyelesaian suatu sistem pertidaksamaan linear.

a. Tentukan sistem pertidaksamaan linear dari gambar di bawah ini!

b. Tentukan nilai minimum dan maksimum dari  $f(x, y) = 7x + 6y$



6. Tentukan nilai maksimum  $f(x, y) = 60x + 30y$  untuk  $(x, y)$  pada daerah yang diarsir .





## Lampiran 13

### Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No.	Indikator	Keterangan	Skor
1.	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika	Tidak ada respons, komunikasi tidak efisien, misinterpretasi.	0
		Respons kurang lengkap dan kurang jelas, ragu-ragu, diagram kurang lengkap, komunikasi kurang efisien, sajian kurang logis, ada gap cukup besar.	1
		Respons hampir lengkap/jelas, namun ragu-ragu, diagram kurang lengkap, komunikasi tidak efisien, sajian kurang logis, ada gap cukup serius.	2
		Respons hampir lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, diagram hampir lengkap, komunikasi efisien, sajian logis, ada gap kecil.	3
		Respons lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, diagram lengkap, komunikasi efisien, sajian logis, disertai dengan contoh.	4

2.	Melukiskan atau mempresentasikan benda nyata, gambar, diagram dalam bentuk ide atau simbol matematika	Tidak ada respons, komunikasi tidak efisien, misinterpretasi	0
		Respons kurang lengkap dan kurang jelas, ragu-ragu, diagram kurang lengkap, komunikasi kurang efisien, sajian kurang logis, ada gap cukup besar	1
		Respons hampir lengkap/jelas, namun ragu-ragu, diagram kurang lengkap, komunikasi tidak efisien, sajian kurang logis, ada gap cukup serius	2
		Respons hampir lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, diagram hampir lengkap, komunikasi efisien, sajian logis, ada gap kecil	3
		Respons lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, diagram lengkap, komunikasi efisien, sajian logis, disertai dengan contoh	4
3.	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematik secara lisan dan tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, dan	Tidak ada respons, komunikasi tidak efisien, misinterpretasi	0

ekspresi aljabar.		
	Respons kurang lengkap dan kurang jelas, ragu-ragu, diagram kurang lengkap, komunikasi kurang efisien, sajian kurang logis, ada gap cukup besar	1
	Respons hampir lengkap/jelas, namun ragu-ragu, diagram kurang lengkap, komunikasi tidak efisien, sajian kurang logis, ada gap cukup serius	2
	Respons hampir lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, diagram hampir lengkap, komunikasi efisien, sajian logis, ada gap kecil	3
	Respons lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, diagram lengkap, komunikasi efisien, sajian logis, disertai dengan contoh	4

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

## Lampiran 14

### Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

No.	Nama	Pre Test	Post Test
1	Aditya Devanza Arfan	29	50
2	Anisa Putri	43	71
3	Arnifa Radella Thabina	43	62
4	Arya Dhuha Wikalua	29	58
5	Azizul Pratama Akhyar	25	54
6	Cinta Andrevia	43	67
7	Dafa Fadhila	39	58
8	Dafa Rizki Rahmanda	29	50
9	Dzaki Hariawan	25	50
10	Fairuz Abdillah Zailany	25	54
11	Fasya Nadila	25	54
12	Khairunnisya Nanda Utami	50	75
13	Luthfi Hasan Al-Bana	29	58
14	Luthfi Rahman	58	25
15	M.Farid Akbar	25	58
16	M.Zikri El Saoky	25	50
17	Muhammad Hafiz Shauma Azhari	29	62
18	Miftah Nurhasanah	43	67
19	Muhammad Fhadilah	25	67
20	Muhammad Fadli Nasution	36	62
21	Muhammad Rafi	36	58
22	Muhammad Rafiq Marbun	36	67
23	Naswah	39	62
24	Putri Aira Ananda	50	75
25	Rega Alfi Rahmad Suhknu	54	75
26	Rindiani	50	79
27	Riska Ananda Putri Septiani	54	79
28	Rizka Syahdilla Putri	50	67
29	Sefika Br. Ginting	39	62
30	Siti Nurhaliza	54	71
31	Solinta Siketang	39	67
32	Yoca Salsabila Jatapi	50	71
	<b>Jumlah</b>	<b>1193</b>	<b>2018</b>

## Lampiran 15

### Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

No.	Nama	Pre Test	Post Test
1	Afni Wanda Syahputra	25	54
2	Arif Mustakim	25	62
3	Asifah Nabila	50	75
4	Aslam Mustaqim	29	67
5	Atika Eriani	29	54
6	Azaria Fatia	39	67
7	Chairunnisa	39	62
8	Cindy Sahka Lesmana	43	75
9	Dalili Uzma Aqila	39	71
10	Dede Endrico	29	67
11	Dhifan Anugrah Azka	25	58
12	Dinda Fachrani Akri	29	67
13	Dwi Anjani	39	71
14	Fadilah Ramadhani	39	71
15	Fadillah Zumarnis Simanjuntak	50	83
16	Fahrozi Nasution	50	79
17	Ilham Jaya Kesuma Siregar	43	71
18	Muhammad Farhan Al-Hakim	36	71
19	Maysarah Tri Handayani	50	75
20	Muhammad Agung Winata	43	75
21	Muhammad Febriansyah	36	58
22	Muhammad Qodri Insani	29	71
23	Muhammad Ridho Rangkuti	25	58
24	Muhardiansyah	36	62
25	Nanda Aprilia	54	79
26	Nova Handayani	50	79
27	Puja Putri Jelita	43	79
28	Rizka Azzahra	50	79
29	Silvia Febrianti Winata	54	79
30	Tania Diati Putri	54	83
31	Wulandari	54	83
32	Zidanul Akbar	39	58
	<b>Jumlah</b>	<b>1275</b>	<b>2243</b>

## Lampiran 16

### Perhitungan Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji liliefors.

#### A. Kelas Kontrol

##### 1. Pre Test

<b>Xi</b>	<b>f</b>	<b>Fkum</b>	<b>Zi</b>	<b>F(Zi)</b>	<b>S(Zi)</b>	<b>F(zi) - S(Zi)</b>
25	4	4	-1.18	0.119	0.125	0.006
29	5	9	-0.79	0.2148	0.28125	<b>0.06645</b>
36	6	15	-0.12	0.4522	0.46875	0.01655
39	5	20	0.16	0.5636	0.625	0.0614
43	4	24	0.55	0.7088	0.75	0.0412
50	5	29	1.22	0.8888	0.90625	0.01745
54	3	32	1.61	0.9463	1	0.0537

Dari tabel diatas di peroleh  $L_{hitung} = 0.06645$  dengan  $n = 32$  dan taraf nyata  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $L_{tabel} = 0.156624$  maka dapat disimpulkan data pre test kelas kontrol berdistribusi normal karena  $0.06645 < 0.156624$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ .

##### 2. Post Test

<b>Xi</b>	<b>f</b>	<b>Fkum</b>	<b>Zi</b>	<b>F(Zi)</b>	<b>S(Zi)</b>	<b>F(zi) - S(Zi)</b>
50	4	4	-1.51	0.0655	0.125	0.0595
54	3	7	-1.05	0.1469	0.21875	0.07185
58	6	13	-0.59	0.2776	0.40625	<b>0.12865</b>
62	5	18	-0.12	0.4522	0.5625	0.1103
67	6	24	0.47	0.6808	0.75	0.0692
71	3	27	0.92	0.8212	0.84375	0.02255
75	3	30	1.38	0.9162	0.9375	0.0213
79	2	32	1.85	0.9678	1	0.0322

Dari tabel diatas di peroleh  $L_{hitung} = 0.12865$  dengan  $n = 32$  dan taraf nyata  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $L_{tabel} = 0.156624$  maka dapat disimpulkan data post test kelas kontrol berdistribusi normal karena  $0.12865 < 0.156624$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ .

## B. Kelas Eksperimen

### 1. Pre Test

<b>Xi</b>	<b>F</b>	<b>Fkum</b>	<b>Zi</b>	<b>F(Zi)</b>	<b>S(Zi)</b>	<b>F(zi) - S(Zi)</b>
25	4	4	-1.51	0.0655	0.125	0.0595
29	5	9	-1.11	0.1335	0.28125	<b>0.14775</b>
36	3	12	-0.39	0.3483	0.375	0.0267
39	6	18	-0.09	0.4641	0.5625	0.0984
43	4	22	0.32	0.6255	0.6875	0.062
50	6	28	1.04	0.8508	0.875	0.0242
54	4	32	1.44	0.9251	1	0.0749

Dari tabel diatas di peroleh  $L_{hitung} = 0.14775$  dengan  $n = 32$  dan taraf nyata  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $L_{tabel} = 0.156624$  maka dapat disimpulkan data pre test kelas eksperimen berdistribusi normal karena  $0.14775 < 0.156624$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ .

### 2. Post Test

<b>Xi</b>	<b>f</b>	<b>Fkum</b>	<b>Zi</b>	<b>F(Zi)</b>	<b>S(Zi)</b>	<b>F(zi) - S(Zi)</b>
54	2	2	-1.82	0.0344	0.0625	0.0281
58	4	6	-1.37	0.0853	0.1875	0.1022
62	3	9	-0.92	0.1788	0.28125	<b>0.10245</b>
67	4	13	-0.35	0.3632	0.40625	0.04305
71	6	19	0.1	0.5398	0.59375	0.05395
75	4	23	0.56	0.7123	0.71875	0.00645
79	6	29	1	0.8413	0.90625	0.06495
83	3	32	1.46	0.9279	1	0.0721

Dari tabel diatas di peroleh  $L_{hitung} = 0.10245$  dengan  $n = 32$  dan taraf nyata  $\alpha = 0.05$  diperoleh  $L_{tabel} = 0.156624$  maka dapat disimpulkan data pre test kelas eksperimen berdistribusi normal karena  $0.10245 < 0.156624$  atau  $L_{hitung} < L_{tabel}$ .

## Lampiran 17

### Perhitungan Uji Homogenitas

Untuk menentukan uji homogenitas sampel terlebih dahulu mencari  $F_{\text{tabel}}$  untuk taraf nyata  $\alpha = 0.05$  dan  $dk = n - 1$  sebagai berikut:

$$(dk) \text{ pembilang} = 32 - 1 = 31$$

$$(dk) \text{ penyebut} = 32 - 1 = 31$$

Terletak diantara  $F_{0.05}(28)$  dan  $F_{0.05}(35)$

$$F_{0.05}(28) = 1.882$$

$$F_{0.05}(35) = 1.757$$

$$\begin{aligned} F_{\text{tabel}} &= 1.882 + \left( \frac{1.757 - 1.882}{35 - 28} \right) \times (31 - 28) \\ &= 1.882 + \left( \frac{-0.125}{7} \right) \times (3) \\ &= 1.882 + (-0.018) \times (3) \\ &= 1.882 - 0.054 \\ &= 1.828 \end{aligned}$$

#### 1. Perhitungan Uji Homogenitas Pre Test

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{107.8860887}{96.0715726}$$

$$F_{\text{hitung}} = 1.1229762$$

Dari hasil perhitungan uji homogenitas diatas maka diperoleh  $F_{\text{hitung}} = 1.1229762$ . Kemudian dibandingkan dengan  $F_{\text{tabel}} = 1,828$ , maka dapat



disimpulkan bahwa data pre test dari kelas kontrol memiliki varians yang homogen karena  $1.1229762 < 1,828$  atau  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Data post test kelas kontrol dan kelas eksperimen juga memiliki varians yang homogen karena  $1.0472028 < 1,828$  atau  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

## 2. Perhitungan Uji Homogenitas Post Test

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{77.8941532}{74.3830645}$$

$$F_{hitung} = 1.0472028$$

Dari hasil perhitungan uji homogenitas diatas maka diperoleh  $F_{hitung} = 1.0472028$ . Kemudian dibandingkan dengan  $F_{tabel} = 1,828$ , maka dapat disimpulkan post test kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varians yang homogen karena  $1.0472028 < 1,828$  atau  $F_{hitung} < F_{tabel}$ .

## Lampiran 18

### Perhitungan Uji Hipotesis

Sebelum mencari uji hipotesis data, maka terlebih dahulu mencari koefisien *korelasi product moment*. Berdasarkan data diatas maka dapat diketahui sebagai berikut:

Keterangan:

$X_1$  = Nilai post test kelas kontrol dan eksperimen

$X_2$  = Nilai pre test kelas kontrol dan eksperimen

$$\begin{array}{lll} N & = 64 & \sum X_1X_2 = 169237 \quad (\sum X_1)^2 = 18156121 \\ \sum X_1 & = 4261 & \sum X_2 = 2468 \quad (\sum X_2)^2 = 6091024 \\ \sum X_1^2 & = 289201 & \sum X_2^2 = 101600 \end{array}$$

$$r = \frac{N \sum X_1X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{[N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][N \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$
$$r = \frac{64(169237) - (4261)(2468)}{\sqrt{[64(289201) - 18156121][64(101600) - 6091024]}}$$

$$r = \frac{10831168 - 10516148}{\sqrt{[18508864 - 18156121][6502400 - 6091024]}}$$

$$r = \frac{315020}{\sqrt{[352743][411376]}}$$

$$r = \frac{315020}{\sqrt{145110004368}}$$

$$r = \frac{315020}{380933.07072}$$

$$r = 0.8269694$$

Setelah diperoleh koefisien korelasi product moment, maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus uji t sebagai berikut:

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

$$\bar{X}_1 = 70.09375$$

$$\bar{X}_2 = 63.0625$$

$$s_1^2 = 77.89415$$

$$s_2^2 = 74.38307$$

$$s_1 = 8.82577$$

$$s_2 = 8.62456$$

$$n_1 = 32$$

$$n_2 = 32$$

$$\sqrt{n_1} = 5.6569$$

$$\sqrt{n_2} = 5.6569$$

$$r = 0.8269694$$

Maka diperoleh:

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

$$t = \frac{70.09375 - 63.0625}{\sqrt{\frac{77.89415}{32} + \frac{74.38307}{32} - 2(0.8269694)\left(\frac{8.82577}{5.6569}\right)\left(\frac{8.62456}{5.6569}\right)}}$$

$$t = \frac{7.03125}{\sqrt{2.43412 + 2.32447 - 1.65394(1.56018)(1.52461)}}$$

$$t = \frac{7.03125}{\sqrt{4.75859 - 3.93417}}$$

$$t = \frac{7.03125}{\sqrt{0.82442}}$$

$$t = \frac{7.03125}{0.90798}$$

$$t = 7.74384$$

Setelah harga  $t_{hitung}$  diperoleh maka akan dibandingkan dengan harga  $t_{tabel}$ . Untuk taraf signifikan 5% uji dua pihak dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ . jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima dan jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

Langkah mencari  $t_{tabel}$  sebagai berikut:

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 32 + 32 - 2$$

$$dk = 62$$

$$t_{0.05} (60) = 2.000$$

$$t_{0.05} (70) = 1.994$$

$$t_{tabel} = 2.000 + \frac{(1.994 - 2.000)}{(70 - 60)} (62 - 60)$$

$$t_{tabel} = 2.000 + (-0.0006) (2)$$

$$t_{tabel} = 2.000 - 0.0012$$

$$t_{tabel} = 1.9988$$

Dengan membandingkan  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  maka diperoleh bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $7.74384 > 1.9985$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two*

*Stray* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan T.A 2019/2020.

Untuk mengetahui besar pengaruh model pembelajaran tersebut maka digunakan rumus determinasi sebagai berikut:

$$D = r^2 \times 100\%$$

Diketahui :  $r = 0.8269694$

$$r^2 = 0.6838784$$

$$D = r^2 \times 100\%$$

$$= 0.6838784 \times 100\%$$

$$= 68.389 \%$$

Maka besar pengaruh model pembelajaran kooperatif Two Stay Two Stray terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Muhammadiyah 01 Medan T.A 2019/2020 adalah sebesar 68.389 %.

## Lampiran 19

### Dokumentasi Penelitian



Siswa berdiskusi dengan kelompoknya



siswa berdiskusi dengan kelompoknya



Siswa Mengikuti Proses Belajar Mengajar



Siswa mengikuti proses belajar mengajar



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238  
Website: <http://www.fkip.umsu.ac.id> | e-mail: [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)

Form : K - 1

Kepada Yth: Bapak Ketua & Sekretaris  
Program Studi Pendidikan Matematika  
FKIP UMSU

Perihal : **PERMOHONAN PERSETUJUAN JUDUL SKRIPSI**

Dengan hormat yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nurul Hidayatul Fitri  
NPM : 1502030085  
Prog. Studi : Pendidikan Matematika  
Kredit Kumulatif : 140 SKS

IPK = 3,57

Persetujuan Ket./Sekret. Prog. Studi	Judul yang Diajukan	Disahkan oleh Dekan Fakultas
11/03-19 	Pengaruh Model Kooperatif <i>Two Stay-Two Stray</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020	
	Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Model Kooperatif <i>Two Stay-Two Stray</i> Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020	
	Pengaruh Model Kooperatif <i>Think Pair Share</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A 2019/2020	

Demikianlah permohonan ini saya sampaikan untuk dapat pemeriksaan dan persetujuan serta pengesahan, atas kesediaan Bapak saya ucapkan terima kasih.

Medan, 11 Maret 2019  
Hormat Pemohon,

Nurul Hidayatul Fitri

Keterangan:

- Dibuat rangkap 3 :- Untuk Dekan/Fakultas  
- Untuk Ketua/Sekretaris Program Studi  
- Untuk Mahasiswa yang bersangkutan





**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6619056 Medan 20238  
Website: <http://www.fkip.umsu.ac.id> E-mail: [fkip@umsu.ac.id](mailto:fkip@umsu.ac.id)**

**Form K-2**

Kepada : Yth. Bapak Ketua/Sekretaris  
Program Studi Pendidikan Matematika  
FKIP UMSU

*Assalamu'alaikum Wr, Wb*


Dengan hormat, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Nurul Hidayatul Fitri  
NPM : 1502030085  
Prog. Studi : Pendidikan Matematika

Mengajukan permohonan persetujuan proyek proposal/risalah/makalah/skripsi sebagai tercantum di bawah ini dengan judul sebagai berikut:

Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif *Two Stay Two Stray* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan TA 2019/2020

Sekaligus saya mengusulkan/ menunjuk Bapak/ Ibu:

 M. Tua Halomoan Harahap, M.Pd

Sebagai Dosen Pembimbing Proposal/Risalah/Makalah/Skripsi saya.

Demikianlah permohonan ini saya sampaikan untuk dapat pengurusan selanjutnya. Akhirnya atas perhatian dan kesediaan Bapak/ Ibu saya ucapkan terima kasih.

Medan, 29 Maret 2019  
Hormat Pemohon,

**Nurul Hidayatul Fitri**

Keterangan

- Dibuat rangkap 3 :
- Untuk Dekan / Fakultas
  - Untuk Ketua / Sekretaris Prog. Studi
  - Untuk Mahasiswa yang Bersangkutan

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
Jln. Mukhtar Basri BA No. 3 Telp. 6622400 Medan 20217 Form : K3

Nomor : 662/II.3/UMSU-02/F/2019  
Lamp : ---  
Hal : **Pengesahan Proyek Proposal  
Dan Dosen Pembimbing**

Bismillahirrahmanirrahim  
Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara menetapkan Perpanjangan proposal/risalah/makalah/skripsi dan dosen pembimbing bagi mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : **Nurul Hidayatul Fitri**  
N P M : 1502030085  
Semester : VIII ( Delapan )  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Penelitian : **Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Two Stay Two Stray terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.P 2019/2020**

Pembimbing : **Tua Halomoan Harahap, SPd, MPd.**

Dengan demikian mahasiswa tersebut di atas diizinkan menulis proposal/risalah/makalah/skripsi dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Penulis berpedoman kepada ketentuan yang telah ditetapkan oleh Dekan
2. Proyek proposal/risalah/makalah/skripsi dinyatakan **BATAL** apabila tidak selesai pada waktu yang telah ditentukan.
3. Masa daluwarsa tanggal : **1 April 2020**

Medan, 25 Rajab 1440 H  
1 Ahtil 2019 M



**Dr. H. Elfrianto Nasution, MPd.**  
NIDN : 0115057302

- Dibuat rangkap 5 (lima) :
1. Fakultas (Dekan)
  2. Ketua Program Studi
  3. Pembimbing Materi dan Teknis
  4. Pembimbing Riset
  5. Mahasiswa yang bersangkutan :

**WAJIBMENGIKUTISEMINAR**



**UMSU**  
Unggul Cerdas Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400  
Website: <http://fkip.umsu.ac.id> E-mail: [fkip@yahoo.co.id](mailto:fkip@yahoo.co.id)

Nomor : 4659 /II.3/UMSU-02/F/2019  
Lamp : ---

Medan, 12 Zulqaidah 1440 H  
15 Juli 2019 M

H a l : **Izin Riset**

**Kepada : Yth. Bapak/Ibu Kepala**  
**SMA Muhammadiyah 1 Medan**  
**Di**  
**Tempat.**

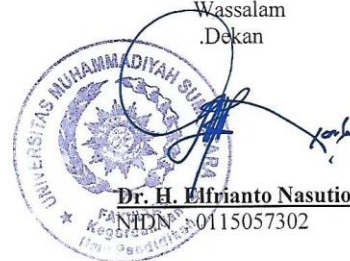
Bismillahirrahmanirrahim  
Assalamu'alaikum Wr. Wb

Wa ba'du semoga kita semua sehat wal'afiat dalam melaksanakan tugas sehari-hari sehubungan dengan semester akhir bagi mahasiswa wajib melakukan penelitian/riset untuk penulisan Skripsi sebagai salah satu syarat penyelesaian Sarjana Pendidikan, maka kami mohon kepada Bapak/ibu memberikan izin kepada mahasiswa kami dalam melakukan penelitian /riset ditempat Bapak/ibu pimpin. Adapun data mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **Nurul Hidayatul Fitri**  
N P M : 1502030085  
Semester : VIII ( Delapan )  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Penelitian : **Pengaruh Model Kooperatif Two Stay – Two Stray terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A. 2019 / 2020**

Demikian hal ini kami sampaikan, atas perhatian dan kesediaan serta kerjasama yang baik dari Bapak/ibu kami ucapkan banyak terima kasih, Akhirnya selamatlah sejateralah kita semuanya. Amin.

Wassalam  
.Dekan



**Dr. H. Elfrianto Nasution, MPd.**  
NIDN: 0115057302

**\*\*Penting!**



**MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA MEDAN  
SMA MUHAMMADIYAH 1 MEDAN**

Alamat : Jalan Utama No. 170 Medan      Telepon : 061 - 7365218  
No. SIOP : 420/3178/Dikmenjur/2015      Akreditasi : B  
NPSN : 10210909      Website : www.smamsamedan.sch.id  
NSS : 304076001043      Email : info@smamsamedan.sch.id



SURAT KETERANGAN  
Nomor : 009/KET/III.4-AU/F/2019

Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 1 Medan Kecamatan Medan Area Kelurahan Kotamatum II Propinsi Sumatera Utara, maka dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Nurul Hidayatul Fitri  
NPM : 1502030085  
Program Studi : Pendidikan Matematika

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 4659/II.3/UMSU-02/F/2019 tanggal 12 Zulqaidah 1440 H / 15 Juli 2019 perihal mohon izin Riset, maka dengan ini benar nama tersebut diatas telah melaksanakan Riset di SMA Muhammadiyah 1 Medan mulai tanggal **16 Maret s/d 1 Agustus 2019** dengan judul **Pengaruh Model Kooperatif Two Stay - Two Stray terhadap Kemampuan Komunikasi Siswa SMA Muhammadiyah 1 Medan T.A. 2019 - 2020**

Demikianlah surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

*Nashruun minallah wa fathun qorib.*

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

---

**SURAT PERNYATAAN**

**Bismillahirrahmanirrahim**

Yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Nama lengkap	: NURUL HIDAYATUL FITRI
Tempat/ Tgl. Lahir	: Klumpang, 17 Juli 1998
Agama	: Islam
Status Perkawinan	: Kawin/Belum Kawin/Duda/Janda*)
No. Pokok Mahasiswa	: 1502030085
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Alamat Rumah	: Dusun IV Tirta Sari Klumpang Kebun Telp/Hp: 0823-9927-7886
Pekerjaan/ Instansi	: -
Alamat Kantor	: -

Melalui surat permohonan tertanggal September 2019 telah mengajukan permohonan menempuh ujian skripsi. Untuk ujian skripsi yang akan saya tempuh, menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa saya,:

1. Dalam keadaan sehat jasmani maupun rohani
2. Siap secara optimal dan berada dalam kondisi baik untuk memberikan jawaban atas pertanyaan penguji,
3. Bersedia menerima keputusan Panitia Ujian Skripsi dengan ikhlas tanpa mengadakan gugatan apapun;
4. Menyadari bahwa keputusan Panitia Ujian ini bersifat mutlak dan tidak dapat diganggu gugat.

Demikianlah surat pernyataan ini saya perbuat dengan kesadaran tanpa paksaan dan tekanan dalam bentuk apapun dan dari siapapun, untuk dipergunakan bilamana dipandang perlu. Semoga Allah SWT meridhoi saya. Amin.

**SAYA YANG MENYATAKAN,**



**NURUL HIDAYATUL FITRI**



ORIGINALITY REPORT

<b>30%</b>	<b>23%</b>	<b>6%</b>	<b>28%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>Submitted to Sriwijaya University</b> Student Paper	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to UIN Raden Intan Lampung</b> Student Paper	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia</b> Student Paper	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>repository.uinsu.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universitas Negeri Jakarta</b> Student Paper	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>es.scribd.com</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universitas Muria Kudus</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.scribd.com</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>digilib.unila.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>