

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA**



**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Magister Pendidikan**

Oleh:

**Yulita
NIM. 017990082**

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA
JAKARTA
2014**

ABSTRACT

The Effect of Problem Based Learning Ability Of Mathematical Problem Solving and Communication High School Student

Yulita

yulita1975@yahoo.co.id

The Open University

Problem solving skills and communication skills are essential to master mathematical students especially in doing math problems in the form of descriptions that require problem-solving ability and systematic in its completion. This study was a quasi- experimental study that aims to determine: 1) differences in mathematical problem-solving ability of students who learn to use problem-based learning with students who learn using conventional learning mathematics, 2) differences in mathematical communication skills of students who learn to use problem-based learning with students learn using conventional learning mathematics.

The sample was student from high school grade XII in the District Abung Semuli. The sample was divided 2 classes, that was the class as a class experiment (gain problem-based learning) and the class as a control class (get conventional mathematics learning). The instrument used for data collection in this study is a test instrument. Data were analyzed quantitatively using a t-test.

The study concluded that: 1) there are differences in the average value of problem-solving ability of students to learn how to use problem-based learning with the learning using conventional mathematics learning, 2) there are differences in the average value of mathematical communication skills of students who learn to use problem-based learning with were studied using conventional mathematics learning .

Keywords: problem-based learning, problem solving ability mathematics, mathematical communication skills.

ABSTRAK

PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA

Yulita

yulita1975@yahoo.co.id

Program Pascasarjana Universitas Terbuka

Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis sangat penting untuk dikuasai siswa terutama dalam mengerjakan soal-soal matematika yang berbentuk uraian yang memerlukan kemampuan pemecahan masalah dan sistematis dalam penyelesaiannya. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui: 1) perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional, 2) perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional.

Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XII SMA pada salah satu sekolah di Kecamatan Abung Semuli dengan satu kelas sebagai kelas eksperimen (mendapatkan pembelajaran berbasis masalah) dan satu kelas sebagai kelas kontrol (mendapatkan pembelajaran matematika konvensional). Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini adalah instrumen tes. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji-t.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa: 1) terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional, 2) terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional.

Kata kunci: pembelajaran berbasis masalah, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis.

**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

LEMBAR PERSETUJUAN TAPM

Judul Penelitian : **Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa SMA**

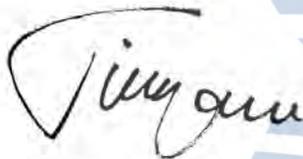
Penyusun TAPM

N a m a : **YULITA**
NIM : **017990082**
Program Studi : **Magister Pendidikan Matematika**
Hari/Tanggal : **Sabtu, 17 Mei 2014**

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



Drs. Tiryo Ruby, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19620704 198803 1 002

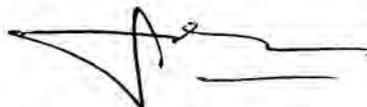


Dr. Lina Warlina, M. Ed.
NIP. 19610107 198601 2 001

Mengetahui,

**Ketua Bidang Ilmu/MIPK
Program Magister Pendidikan
Matematika**

Direktur Program Pascasarjana



Dr. Sandra Sukmaning Adji, M.Pd. M.Ed.
NIP. 19590105 198503 2 001



Dr. Suclati, M.Sc. Ph.D.
NIP. 19520213 198503 2 001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

PENGESAHAN

Nama : YULITA
NIM : 017990082
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul TAPM : Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa SMA

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Penguji TAPM Program Pascasarjana, Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Terbuka pada:

Hari/Tanggal : Sabtu, 28 Juni 2014

W a k t u : 10.00 -12.00

Dan telah dinyatakan **LULUS**

PANITIA PENGUJI TAPM

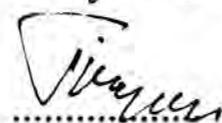
Ketua Komisi Penguji : Suciati, M.Sc., Ph.D

Penguji Ahli : Prof. Dr. Ipung Yuwono, MS, M.Sc

Pembimbing I : Drs. Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D.

Pembimbing II : Dr. Lina Warlina, M. Ed






**UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa SMA adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Bandar Lampung, 17 Mei 2014

Yang Menyatakan,

METERAI
TEMPEL

FAKAS HAKMURAH BANDUNG
Tgl. 17/05/2014
D69D5ACF281330891
ENAM RIBU RUPAH

6000

DJP

(Yulita)

NIM.017990082

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS TERBUKA**

Jl. Cabe Raya Pondok Cabe Pamulang Tangerang Selatan 15418 Telp. 021-7415050, Fax. 021-7415588

RIWAYAT HIDUP

Nama : YULITA
NIM : 017990082
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Tempat dan Tanggal Lahir : Bandar Lampung, 6 Juli 1975
Registrasi Pertama : Januari 2012.1
Riwayat Pendidikan : SD Sejahtera 1 Bandar Lampung Lulus Tahun 1998.
SMP Budi Bhakti Persit Bandar Lampung Lulus Tahun 1991.
SMAN 5 Bandar Lampung Lulus Tahun 1994.
FKIP Matematika Unila Lulus Tahun 2000.
Riwayat Pekerjaan : Mengajar di SMAN 1 Abung Semuli
Alamat Rumah : Jl. Tanjung Mas Rt. 003 Rw. 011 Kembang Tanjung, Abung Selatan. Lampung Utara
No. Telp/Hp : 081369001329

Bandar Lampung, Mei 2014

YULITA
017990082

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Program Semester (TAPM) yang berjudul Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa SMA.

Dengan selesainya penyusunan TAPM ini penulis merasa banyak berhutang budi kepada berbagai pihak yang telah banyak member bantuan, bimbingan, dan dorongan terhadap penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Tian Belawati, M.Ed., Ph.D. selaku Rektor Universitas Terbuka yang telah menerima dan mengizinkan penulis mengikuti pendidikan di PPs UT.
2. Suciati, M.Sc., Ph.D. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka yang telah mendidik dan memberikan kesempatan dalam mengikuti pendidikan pada Program MPMT.
3. Drs. Irlan Soelaiman, M.Ed. selaku kepala UPBJJ-UT Bandarlampung yang telah memberikan fasilitas tutorial.
4. Drs. Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing I dan Dr. Lina Warlina selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan arif dan penuh kesabaran untuk menyelesaikan TAPM ini.
5. Agus Iskandar, S.H, M.H selaku pengelola PPs UPBJJ-UT Bandar Lampung yang telah memberikan dorongan moril kepada penulis dalam menyelesaikan TAPM ini.

6. Bapak dan Ibu dosen Pascasarjana Program Magister Pendidikan Matematika UPBJJ Universitas Terbuka Bandar Lampung, terimakasih atas ilmu yang telah di berikan kepada penulis.
 7. Dra. Hj. Helina, M.M selaku kepala SMAN 1 Abung Semuli yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
 8. Suamiku tercinta Budi Cahyono, S.Pd, M.Pd. yang telah memberikan motivasi, perhatian dan nasehat serta doa untuk keberhasilanku.
 9. Putriku Dita Ningtyas dan putraku Raihan Yudi Putra, yang selalu mendoakanku dan menjadi semangat dalam hidupku.
 10. Ibuku, ibu mertua, bapak mertua, kakak-kakaku dan adikku yang telah memberikan motivasi dan doa untuk keberhasilanku.
 11. Teman-teman seperjuangan Program Pasca Sarjana 2012.1 yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan selama perkuliahan (Anugrah terindah kita bisa dipertemukan) semoga silaturahmi tetap selalu terjaga.
 12. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang turut membantu dalam penyelesaian TAPM ini.
- Pada akhirnya penulis berharap semoga TAPM ini dapat berguna bagi kita semua dan semoga kebaikan yang telah mereka berikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Bandar Lampung, Mei 2014

Penulis,

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| Abstrak | i |
| Lembar Persetujuan | ii |
| Lembar Pengesahan | iii |
| Lembar Pernyataan | iv |
| Riwayat Hidup | v |
| Kata Pengantar | vi |
| Daftar Isi | vii |
| Daftar Gambar | viii |
| Daftar Tabel | ix |
| Daftar Lampiran | x |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Perumusan Masalah | 7 |
| C. Tujuan Penelitian | 8 |
| D. Kegunaan Penelitian | 8 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| A. Kajian Teori | 9 |
| B. Kerangka Berpikir | 26 |
| C. Definisi Operasional | 27 |
| D. Hasil Penelitian Yang Relevan | 28 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | 30 |
| A. Desain Penelitian | 30 |
| B. Populasi dan Sampel | 31 |
| C. Instrumen Penelitian | 32 |
| D. Prosedur Pengumpulan Data | 42 |
| E. Metode Analisis Data | 43 |
| | |
| BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN | 47 |
| A. Temuan | 47 |
| B. Pembahasan | 67 |

| | |
|-----------------------------|----|
| BAB V PENUTUP | 70 |
| A. Kesimpulan | 70 |
| B. Saran | 71 |
| DAFTAR PUSTAKA | 72 |



DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|----------------------------------|---------|
| Gambar 1 Desain Penelitian | 30 |



DAFTAR TABEL

| | | Halaman |
|------------|--|---------|
| Tabel 3.1 | Hasil Ulangan Harian Pokok Bahasan Integral..... | 31 |
| Tabel 3.2 | Klasifikasi Koefisien Validitas | 33 |
| Tabel 3.3 | Hasil Perhitungan Nilai Validitas | 33 |
| Tabel 3.4 | Hasil Perhitugn nilai Validitas Tiap Butir Soal | 34 |
| Tabel 3.5 | Klasifikasi koefisien Reliabilitas | 35 |
| Tabel 3.6 | Interprestasi Nilai Tingkat Kesukaran | 36 |
| Tabel 3.7 | Hasil Perhitungan Nilai Tingkat Kesukaran Tiap Butir Soal Tes Ke mampuan Pemecahan Masalah | 36 |
| Tabel 3.8 | Hasil Perhitungan Nilai Tingkat Kesukaran Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis..... | 37 |
| Tabel 3.9 | Interprestasi Nilai Daya Pembeda..... | 38 |
| Tabel 3.10 | Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah | 38 |
| Tabel 3.11 | Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis | 39 |
| Tabel 3.12 | Rekapitulasi Hasil Uji Coba | 39 |
| Tabel 3.13 | Penyekoran Kemampuan Komunikasi Matematis | 40 |
| Tabel 3.14 | Penyekoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika | 41 |
| Tabel 4.1 | Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Kelas Eksperimen | 48 |
| Tabel 4.2 | Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen | 49 |
| Tabel 4.3 | Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Kelas kontrol | 50 |
| Tabel 4.4 | Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Kontrol | 51 |

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 4.5 | Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah | 52 |
| Tabel 4.6 | Hasil Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa | 53 |
| Tabel 4.7 | Tabel Hasil Uji Banding Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol | 55 |
| Tabel 4.8 | <i>Group Statistics</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol | 56 |
| Tabel 4.9 | Tabel Hasil Uji Banding Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ... | 58 |
| Tabel 4.10 | <i>Group Statistics</i> Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol | 58 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | | Halaman |
|-------------|--|---------|
| Lampiran 1 | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran | 1 |
| Lampiran 2 | Lembar Kerja Siswa (LKS) | 48 |
| Lampiran 3 | Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematis | 64 |
| Lampiran 4 | Analisis Reliabilitas | 66 |
| Lampiran 5 | Analisis Validitas | 68 |
| Lampiran 6 | Analisis Taraf Kesukaran | 70 |
| Lampiran 7 | Analisis Daya Beda | 72 |
| Lampiran 8 | Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Berbasis Masalah (Kelas Eksperimen)..... | 74 |
| Lampiran 9 | Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Berbasis Masalah (Kelas Eksperimen) | 75 |
| Lampiran 10 | Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Berbasis Masalah (Kelas Kontrol)..... | 76 |
| Lampiran 11 | Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Berbasis Masalah (Kelas Kontrol)..... | 77 |
| Lampiran 12 | Hasil Out Put Uji Normalitas dan Uji Homogenitas..... | 78 |
| Lampiran 13 | Hasil Out Put Uji-t | 81 |
| Lampiran 14 | Kisi-kisi Instrumen Tes | 83 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperoleh dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 1). Melalui pendidikan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia sebagai salah satu aset dan potensi utama pembangunan nasional. Pendidikan juga merupakan kebutuhan manusia yang memerlukan proses pembelajaran sehingga dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berpendidikan dan mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Menyadari betapa besar peran sektor pendidikan, pemerintah dalam hal ini Departemen Pendidikan Nasional secara terus menerus telah mengadakan usaha-usaha perbaikan di bidang pendidikan. Perbaikan tersebut antara lain pembenahan kurikulum. Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa, yaitu belajar dengan melakukan: pengembangan kemampuan sosial; pengembangan keingintahuan

dan imajinasi; pengembangan keterampilan pemecahan masalah dan belajar sepanjang hayat (Depdiknas: 2006). Perbaikan tersebut juga dilakukan dalam pematapan tenaga pendidik dan perbaikan sarana prasarana pendidikan. Perbaikan tersebut sangatlah penting karena selain meningkatkan mutu pendidikan juga meningkatkan mutu pengolahan proses belajar mengajar yang berdaya guna serta penyesuaian kecepatan belajar siswa.

Proses belajar di sekolah merupakan wahana pendidikan untuk membina dan membentuk anak didik ke arah kedewasaan. Dalam upaya mencapai tujuan tersebut, terdapat sejumlah mata pembelajaran pokok dan pendukung. Salah satu di antara yang pokok adalah mata pelajaran matematika. Matematika diberikan pada siswa agar mereka memiliki pola pikir yang sistematis dan rasional. Terutama dalam perkembangan dunia global yang sangat cepat ini, siswa yang mampu menghadapi tantangan global adalah siswa yang berkembang pola pikirnya dan siswa yang mampu menyelesaikan masalah dengan baik. Karena itu satuan pendidikan harus mampu mengkondisikan bagaimana supaya siswa dapat menjadi pemecah masalah yang baik. Satuan pendidikan harus mampu memberikan fasilitas kepada siswa untuk mengembangkan diri terutama dalam pemecahan masalah. Jadi siswa tidak cukup kalau hanya dapat mengerjakan soal-soal yang ada di dalam buku teks pelajaran.

Tujuan umum pembelajarn matematika yang dirumuskan *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000) yaitu: (1) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*); (2) belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*); belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*);

(4) belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connections*); belajar untuk mempresentasikan ide-ide (*mathematical representation*). Ini berarti salah satu kemampuan yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan pengembangan kurikulum SMA lebih mengarah kepada matematika sebagai pemecahan masalah, matematika sebagai komunikasi, matematika sebagai bahasa, matematika sebagai penalaran dan keterkaitan antar matematika serta keterkaitan dengan berbagai bidang. Kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting, karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaian siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin. Pemecahan masalah matematika adalah proses yang menggunakan kekuatan dan manfaat matematika dalam menyelesaikan masalah yang juga merupakan metode penemuan solusi melalui tahap-tahap pemecahan masalah. Dengan demikian belajar matematika tidak sekedar belajar saja, tetapi lebih banyak menyelesaikan persoalan nyata yang terjadi. Ruseffendi (2006) mengemukakan bahwa kemampuan pemecahan masalah amatlah penting dalam matematika, bukan saja bagi mereka yang dikemudian hari akan mendalami atau mempelajari matematika, karena memiliki manfaat yang besar bagi penanaman kompetensi matematika siswa.

Jika dilihat dari pentingnya kemampuan pemecahan masalah bagi siswa, agar siswa mempunyai keterampilan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari maka guru diharapkan dapat memberikan kesempatan yang cukup kepada siswa untuk belajar melalui pemecahan masalah. Rendahnya kemampuan

pemecahan masalah disumbang oleh minimnya pengetahuan dasar matematis yang seharusnya dimiliki anak. Ini dialami penulis ketika mengajar siswa SMA di kelas, berdasarkan fakta yang ada bahwa rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa SMA adalah karena rendahnya kemampuan awal siswa terutama kemampuan aljabar siswa. Aljabar dipelajari siswa dari SD dan SMP, tetapi kenyataannya ketika di SMA siswa masih kesulitan dalam menggunakan operasi hitung. Siswa juga masih banyak yang mengalami kesulitan ketika guru memberikan soal uraian yang berbentuk cerita. Kesulitan yang dialami mereka ketika memahami soal untuk menentukan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan menuliskannya dalam bentuk matematika.

Keterampilan matematika yang juga penting harus dikuasai siswa adalah kemampuan komunikasi matematis (*mathematical communication*). Melalui komunikasi matematis, siswa dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasi berfikir matematisnya baik secara lisan maupun tulisan yang akhirnya dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam pada konsep matematika yang telah dipelajari.

Pentingnya kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika merupakan sebuah fakta yang menjadi rekomendasi NCTM bahwa setiap level pendidikan perlu dikembangkan komunikasi matematika. Penekanannya adalah siswa harus mempunyai kesempatan untuk mengkomunikasikan ide matematika dengan bahasanya sendiri baik secara lisan maupun tulisan.

Pada pembelajaran dengan pendekatan konvensional cenderung kurang memberikan kesempatan yang cukup untuk menanamkan dan melatih kemampuan-kemampuan matematis yang dibutuhkan siswa seperti kemampuan

pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Baroody (1993) mengatakan bahwa pada pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional, kemampuan komunikasi siswa masih sangat terbatas hanya pada jawaban verbal yang pendek atas berbagai pernyataan yang diajukan oleh guru.

Pada kenyataannya pada saat ini, siswa sangat sulit sekali dalam memecahkan suatu masalah matematika dan mengkomunikasikannya baik secara lisan maupun tulisan dan hal-hal yang diperoleh dalam menyelesaikan suatu persoalan matematika. Oleh karena itu diperlukan suatu metode pembelajaran yang dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu metode yang diduga dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM).

Menurut Sutawidjaja, A. dan Afgani, J. (2011) pembelajaran berbasis masalah merupakan proses pembelajaran berbasis pada hakekat siswa sebagai manusia (*human*). Pada pembelajaran ini siswa dihadapkan pada masalah kehidupan sehari-hari dan meminta mereka berfikir untuk menyelesaikannya. Pembelajaran berbasis masalah (PBM) dapat membantu siswa mengembangkan berpikir mereka, keterampilan menyelesaikan masalah dan menjadi siswa yang mandiri. Pembelajaran berbasis masalah juga dapat mendorong siswa untuk mengungkapkan kembali tentang konsep-konsep yang telah dipelajarinya dan mencoba untuk memahaminya. Sehingga pembelajaran berbasis masalah dapat dikatakan suatu pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Melalui pembelajaran berbasis masalah, kemampuan pemecahan masalah dapat diraih karena dalam

pembelajaran berbasis masalah ini siswa didorong untuk terlibat aktif dalam kelompok kecil menyelesaikan masalah kehidupan nyata yang menantang, rumit, tidak dapat diselesaikan hanya dengan satu langkah saja, dan bersifat *open-ended*. Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2006), ciri utama pembelajaran berbasis masalah meliputi mengorientasikan siswa kepada masalah atau pertanyaan autentik, multidisiplin, menuntut kerjasama dalam penyelidikan, dan menghasilkan karya. Dalam pembelajaran berbasis masalah, situasi atau masalah menjadi titik tolak pembelajaran untuk memahami konsep, prinsip dan mengembangkan keterampilan memecahkan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis penting untuk dikuasai siswa, sementara temuan di lapangan diketahui bahwa dua kemampuan tersebut masih rendah dan kebanyakan peserta didik terbiasa melakukan kegiatan belajar berupa menghafal tanpa dibarengi pengembangan memecahkan masalah dan komunikasi matematis. Hal ini terlihat jelas jika siswa diberi soal uraian berbentuk masalah, mereka mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Berdasarkan pengalaman mengajar penulis, jika siswa diberikan soal uraian, siswa terlihat kesulitan dalam menuliskan soal uraian tersebut ke dalam bentuk matematika atau model matematikanya. Padahal untuk menyelesaikan persoalan matematika yang berbentuk uraian, siswa harus dapat mengubah soal uraian tersebut ke bentuk matematika agar dapat menyelesaikan soal tersebut. Hal ini mungkin dapat disebabkan dari metode pembelajaran yang diberikan guru yang tidak mengaitkan pembelajaran dengan persoalan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil pengamatan di SMAN 1 Abung Semuli, hasil ulangan harian matematika yang diperoleh siswa rata-rata di bawah KKM yaitu 67.

Terlihat banyak siswa yang tidak mempunyai kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis ketika diberikan tes uraian, siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematis yang memerlukan kemampuan pemecahan masalah dan sistematis dalam penyelesaiannya. Hal ini mungkin terjadi dikarenakan kurangnya keterlibatan siswa dalam proses belajar mengajar, siswa tidak diberikan kesempatan yang cukup untuk belajar melalui pemecahan masalah. Pembelajaran yang berpusat pada guru dan siswa cenderung pasif, diperkirakan menjadi penyebab kurangnya kemampuan siswa dalam pemecahan masalah dan komunikasi matematis.

Berdasarkan penjelasan tersebut dirasakan perlu untuk mengungkapkan apakah model pembelajaran berbasis masalah dan konvensional memiliki pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa Sekolah Menengah Atas (SMA).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka masalah yang akan diteliti dan dicari jawabannya pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK)?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK)?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK).
2. Mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi guru untuk merancang model pembelajaran yang bertujuan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.
2. Bagi siswa, melalui penggunaan pembelajaran berbasis masalah ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematika.
3. Bagi kepala sekolah, agar menjadi pertimbangan guna memfasilitasi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

I. Hasil Belajar Matematika

Dalam proses belajar mengajar di sekolah, pada saat-saat tertentu guru harus mengkaji hasil belajar siswa. Apakah siswa telah mencapai prestasi yang diharapkan, apakah siswa telah dapat menunjukkan hasil belajar yang diharapkan atau apakah perubahan-perubahan tingkah laku maupun sikap telah tampak dan seberapa jauh hal tersebut telah tampak. Hasil belajar siswa di sekolah dalam kurun waktu tertentu ditunjukkan atau dinyatakan dengan angka-angka yang diperoleh setelah diadakan evaluasi. Wijaya dan Tabrani (1991) berpendapat bahwa prestasi belajar adalah hasil yang diperoleh siswa berupa pernyataan dalam bentuk angka dan nilai tingkah laku.

Sudjana (1990) menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar menurut Ghufro dan Utama (2011), hasil belajar merupakan perubahan perilaku siswa akibat belajar. Penguasaan hasil belajar dapat dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, keterampilan berpikir maupun keterampilan motorik. Di sekolah, hasil belajar atau prestasi belajar ini dapat dilihat dari penguasaan siswa akan mata pelajaran yang telah

ditempuhnya. Alat untuk mengukur prestasi atau hasil belajar disebut tes prestasi belajar atau *achievement test* yang disusun oleh guru atau dosen yang mengajar mata kuliah yang bersangkutan. Hasil belajar perlu dievaluasi, ini dimaksudkan sebagai umpan balik untuk melihat kembali apakah tujuan yang ditetapkan telah dicapai dan apakah proses belajar mengajar telah berlangsung efektif untuk memperoleh hasil belajar yang diharapkan.

Ada tiga ranah dalam hasil belajar menurut Bloom (1956) yaitu ranah *kognitif*, *afektif* dan *psikomotorik*. Ranah kognitif yaitu mencakup tujuan-tujuan yang berkenaan dengan kemampuan berpikir, yaitu berkenaan dengan pengenalan pengetahuan, perkembangan kemampuan dan keterampilan intelektual (akal). Ranah afektif yaitu yang berhubungan dengan sikap dan ranah psikomotorik yaitu yang berhubungan dengan gerakan. Gerakan tersebut mulai dari gerakan yang paling sederhana sampai pada gerakan yang kompleks.

Matematika didefinisikan sebagai bidang studi yang dapat membantu pembentukan pribadi yang bersikap dan memiliki sifat-sifat kreatif, kritis, ilmiah, hemat disiplin dan tekun. Matematika identik dengan sesuatu yang abstrak dan terdiri dari simbol-simbol baik berupa angka maupun tanda operasi.

Dari uraian-uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika adalah kemampuan siswa dalam bidang studi matematika yang diperoleh setelah melalui kegiatan belajar yang diaplikasikan baik secara *kognitif*, *afektif* ataupun *psikomotorik*. Hasil belajar juga merupakan hasil yang diperoleh siswa setelah terjadinya proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan nilai tes yang diberikan oleh guru setiap selesai memberikan materi pelajaran pada satu pokok bahasan.

Hasil belajar adalah kemampuan keterampilan, sikap dan keterampilan yang diperoleh siswa setelah ia menerima perlakuan yang diberikan oleh guru sehingga dapat mengkonstruksikan pengetahuan itu dalam kehidupan sehari-hari.

Adapun proses belajar serta hasil belajar menurut Muhibbin (2000) dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1. Faktor internal yaitu faktor yang berasal dari dalam diri siswa yang meliputi dua aspek yaitu aspek *fisiologis* dan aspek *psikologis*.
2. Faktor eksternal yaitu faktor yang berasal dari luar diri siswa (lingkungan).
3. Faktor pendekatan belajar (*approach to learning*) yaitu jenis upaya belajar siswa yang meliputi strategi dan metode yang digunakan untuk melakukan kegiatan pembelajaran .

2. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kemampuan adalah kecakapan atau potensi menguasai suatu keahlian yang merupakan bawaan sejak lahir atau merupakan hasil latihan maupun praktek dan digunakan untuk mengerjakan sesuatu yang diwujudkan melalui tindakannya. Pemecahan masalah merupakan kegiatan menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan lain, dan membuktikan atau menciptakan. Kemampuan pemecahan masalah matematika adalah kecakapan atau potensi yang dimiliki seseorang atau siswa dalam menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan lain, dan membuktikan atau menciptakan.

Masalah pada hakekatnya adalah kesenjangan antara situasi nyata dan kondisi yang diinginkan, atau antara kenyataan dan apa yang diharapkan. Kesenjangan tersebut menampakkan diri dalam bentuk keluhan, keresahan, kerisauan, dan kecemasan. Masalah atau problem juga dapat dikatakan suatu tugas atau soal yang tidak rutin. Masalah tidak rutin menurut Reys, dkk (1998) adalah masalah yang

memuat banyak konsep dan prosedur yang diajarkan dan banyak memuat penggunaan dari prosedur matematika untuk menyelesaikan masalah yang diberikan tidak jelas. Reys, dkk (1998) mengemukakan bahwa masalah (problem) adalah suatu keadaan di mana seseorang menginginkan sesuatu, akan tetapi tidak mengetahui dengan segera apa yang harus dikerjakan untuk menghadapinya. Pemecahan masalah adalah proses memikirkan dan mencari jalan keluar bagi masalah tersebut. Menurut Sutawidjaja dan Afgani (2011) Pemecahan masalah dapat dipandang sebagai proses dalam mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki untuk memahami situasi baru atau yang tidak lazim yang berguna untuk memperoleh pengetahuan baru.

Pemecahan masalah sebagai salah satu aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi. Polya (1980) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu tingkat aktivitas intelektual yang sangat tinggi. Pemecahan masalah adalah suatu aktivitas intelektual untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan bekal pengetahuan yang sudah dimiliki. Lebih jauh, dengan membiasakan siswa untuk menyelesaikan masalah, menurut Hudoyo (1979) memungkinkan siswa itu menjadi lebih analitis dalam mengambil keputusan dalam kehidupannya. Berkenaan dengan apa yang didapatkan siswa dari melakukan suatu pemecahan masalah. Untuk memecahkan suatu masalah siswa memerlukan waktu yang lebih dibandingkan dengan menyelesaikan masalah yang rutin. Dalam proses pembelajaran diperlukan keterlibatan guru secara aktif.

Dahar (1989:138) menyatakan bahwa masalah merupakan suatu kegiatan manusia yang menggabungkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang telah diperoleh sebelumnya, dan tidak sebagai suatu keterampilan generik. Pengertian

ini mengandung makna bahwa ketika seseorang telah mampu menyelesaikan suatu masalah, maka seseorang itu telah memiliki suatu kemampuan baru. Kemampuan ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang relevan. Semakin banyak masalah yang dapat diselesaikan oleh seseorang, maka ia akan semakin banyak memiliki kemampuan yang dapat membantunya untuk mengarungi kehidupannya sehari-hari. Oleh karena itu, kemampuan seseorang untuk memecahkan masalah perlu dilatih sehingga seseorang itu mampu menjalani hidup yang penuh kompleksitas permasalahan.

Menurut Sutawidjaja dan Afgani (2011) terdapat 5 ciri utama pembelajaran berbasis masalah, yaitu:

- a. Menyajikan pertanyaan atau masalah dalam bentuk yang lebih jelas.
- b. Berfokus pada interdisiplin. Masalah nyata yang diselidiki dipilih sehingga untuk menjawab atau menyelesaikannya siswa perlu melihat bidang-bidang studi lainnya.
- c. Penyelidikan otentik. Menyusun hipotesis-hipotesis alternatif dan prosedur kerja yang diperkirakan baik untuk dipergunakan dalam memecahkan masalah itu.
- d. Menghasilkan suatu Produk. Mengetes hipotesis dan melakukan kerja untuk memperoleh hasilnya (pengumpulan data, pengolahan data, dan lain-lain), hasilnya mungkin lebih dari satu.
- e. Kolaborasi. Memeriksa kembali (mengecek) apakah hasil yang diperoleh itu benar, atau mungkin memilih alternatif pemecahan yang baik yang dilakukan secara kelompok atau berpasangan.

Afgani (2011) mengatakan bahwa menurut Polya solusi soal pemecahan masalah memuat 4 langkah fase penyelesaiannya, yaitu:

- a. Memahami masalah
- b. Membuat rencana penyelesaian
- c. Melaksanakan rencana penyelesaian
- d. Melakukan pengecekan kembali.

Terdapat empat indikator dalam penelitian ini yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika yaitu sebagai berikut.

1. Memahami masalah.

Kompetensi siswa pada langkah ini adalah:

- a) Apa yang tidak diketahui atau apa yang ditanyakan?
- b) Data apa yang diberikan?
- c) Bagaimana kondisi soal? Mungkinkah kondisi dinyatakan dalam bentuk persamaan atau hubungan lainnya? Apakah kondisi yang dinyatakan cukup untuk mencari yang ditanyakan? Apakah kondisi itu tidak cukup atau kondisi itu berlebihan atau kondisi itu saling bertentangan?
- d) Buatlah gambar atau tulislah notasi yang sesuai?

2. Merencanakan pemecahan.

Kompetensi siswa pada langkah ini adalah:

- a) Pernahkah ada soal ini sebelumnya? Adakah soal yang sama atau serupa dalam bentuk lain?
- b) Tahukah soal yang mirip dengan soal ini? Teori mana yang dapat digunakan dalam masalah ini?

- c) Perhatikan yang ditanyakan! Coba pikirkan soal yang pernah diketahui dengan pertanyaan yang sama atau serupa?
- d) Jika ada soal yang serupa, dapatkah pengalaman yang lama digunakan dalam menyelesaikan masalah sekarang? Dapatkah hasil atau metode yang lalu digunakan?
- e) Andaikan soal baru belum dapat diselesaikan, coba pikirkan soal serupa dan selesaikan?

3. Melakukan perhitungan

- a) Laksanakan rencana pemecahan, dan periksa tiap langkahnya?
- b) Apakah semua langkah sudah benar?
- c) Dapatkah dibuktikan bahwa langkah tersebut sudah benar?

4. Pengecekan kembali kebenaran penyelesaian

- a) Bagaimana cara memeriksa kebenaran hasil yang diperoleh?
- b) Dapatkah diperiksa sanggahannya?
- c) Dapatkah dicari hasil itu dengan cara lain?
- d) Dapatkah mencari hasilnya dengan cara berbeda?
- e) Dapatkah hasil atau cara itu digunakan untuk masalah ini?

Dalam penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah yang diukur melalui kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Dalam setiap permasalahan, aspek memahami masalah diukur melalui menuliskan unsur yang diketahui dan unsur yang ditanya, aspek merencanakan pemecahan diukur melalui menuliskan teori atau metode yang dapat digunakan dalam masalah ini, aspek melakukan perhitungan diukur melalui melaksanakan rencana pemecahan sesuai

dengan teori atau metode yang dipilih, aspek memeriksa kembali diukur melalui memeriksa kebenaran hasil yang diperoleh.

3. Komunikasi Matematis

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan dari pembawa pesan ke penerima pesan untuk memberitahu, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media. Di dalam berkomunikasi tersebut harus dipikirkan bagaimana caranya agar pesan yang disampaikan seseorang itu dapat dipahami oleh orang lain. Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan dengan berbagai bahasa termasuk bahasa matematis.

Ernest (1991) membedakan dua jenis komunikasi dalam matematika, yakni komunikasi matematika nonverbal dan komunikasi matematika verbal. Komunikasi matematika nonverbal menekankan pada interaksi siswa dengan dunia kecil dan penafsiran secara serentak terhadap interaksi lainnya, sedangkan komunikasi verbal menekankan interaksi lisan antara satu sama lain atau interaksi dengan guru ketika membangun tujuan pembelajaran.

Kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tertulis.

Ada tiga bentuk komunikasi, yaitu komunikasi linear atau satu arah, komunikasi relasional atau interaksi, dan komunikasi konvergen atau multiarah. Komunikasi linear terjadi bila hubungan yang terjadi hanya satu arah, atau penerima pesan hanya mendengar dan menerima pesan dari pemberi pesan. Dalam komunikasi relasional, terjadi interaksi antara pemberi dan penerima pesan, tetapi sangat bergantung pada tingkat pemahaman penerima pesan. Dalam komunikasi konvergen, hubungan yang terjadi diantara penerima pesan menuju suatu fokus atau minat yang dipahami bersama, yang berlangsung secara dinamis dan berkembang kearah pemahaman kolektif dan berkesinambungan.

Di dalam proses pembelajaran matematika di kelas, komunikasi gagasan matematika bisa berlangsung antara guru dengan siswa, antara buku dengan siswa, dan antara siswa dengan siswa. Untuk tercapainya tujuan pembelajaran, komunikasi antar guru dan siswa maupun siswa dan siswa sangat penting dalam proses belajar mengajar. Greenes dan Schulman (2004) menyatakan bahwa komunikasi matematika merupakan: (1) Kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan strategi matematika; (2) Modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika; (3) Wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain. Menurut Afgani (2011) komunikasi matematika diartikan sebagai kemampuan dalam menulis, membaca, menyimak, menelaah, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide, simbol, serta informasi matematika. Sehingga setiap kali kita mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika, kita harus menyajikan gagasan tersebut dengan suatu cara

tertentu. Ini merupakan hal yang sangat penting, sebab bila tidak demikian, komunikasi tersebut tidak akan berlangsung efektif. Gagasan tersebut harus disesuaikan dengan kemampuan orang yang kita ajak berkomunikasi. Kita harus mampu menyesuaikan dengan sistem representasi yang mampu mereka gunakan. Tanpa itu, komunikasi hanya akan berlangsung dari satu arah dan tidak mencapai sasaran.

Bentuk komunikasi yang digunakan oleh guru sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses belajar-mengajar. Dalam pembelajaran matematika, bentuk komunikasi multiarah dapat membantu siswa mengasah kemampuan berkomunikasi, menyampaikan, dan mengekspresikan ide-ide matematikanya. Komunikasi multiarah dapat terjadi bila siswa belajar melalui model pembelajaran kelompok. Sebagaimana diungkapkan oleh NCTM (2000: 96) bahwa komunikasi matematis dapat terjadi ketika siswa belajar dalam kelompok. Brenner (1998) menemukan bahwa pembentukan kelompok-kelompok kecil memudahkan pengembangan komunikasi matematis. Dengan adanya kelompok-kelompok kecil, maka intensitas seorang siswa dalam mengemukakan pendapatnya akan semakin tinggi. Hal ini akan memberikan peluang yang besar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya.

Baroody (1993) membagi komunikasi matematika dalam lima bagian, yakni representasi (*representasi*), menyimak (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussion*) dan menulis (*writing*). Agar kelima aspek komunikasi tersebut muncul dalam pembelajaran matematika maka siswa memerlukan tugas matematika yang dapat mengantarkan siswa untuk dapat membaca, berdiskusi, dan aktivitas lainnya. Kemampuan komunikasi menjadi penting ketika diskusi

antar siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerjasama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. Anak-anak yang diberikan kesempatan untuk bekerja dalam kelompok dalam mengumpulkan dan menyajikan data, mereka menunjukkan kemajuan baik di saat mereka saling mendengarkan ide yang satu dan yang lain, mendiskusikannya bersama kemudian menyusun kesimpulan yang menjadi pendapat kelompoknya. Ternyata mereka belajar sebagian besar dari berkomunikasi dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka.

Dengan adanya diskusi dalam kelompok, percakapan yang mengungkapkan ide-ide matematika akan membantu siswa dalam mengasah pikirannya sehingga akan memahami matematika lebih baik. Proses komunikasi juga membantu siswa mengembangkan bahasanya sendiri untuk mengekspresikan ide-ide matematika, dan membantu membangun pengertian dan keakuratan ide serta membuatnya dapat disampaikan kepada orang lain.

Indikator kemampuan siswa dalam komunikasi matematis pada pembelajaran matematika menurut NCTM (1989) dapat dilihat dari: (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual; (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide Matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya; (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi Matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.

Ansari (2009) mengatakan bahwa pengertian komunikasi matematik secara garis besar terdiri dari komunikasi matematik lisan dan tulisan. Komunikasi matematik lisan dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling interaksi (dialog) yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas atau kelompok kecil, dan terjadi pengalihan pesan berisi tentang materi matematik yang sedang dipelajari baik antara guru dengan siswa maupun antar siswa itu sendiri. Komunikasi matematika tulisan adalah kemampuan atau keterampilan siswa dalam menggunakan kosa-kata, notasi, dan struktur matematika dalam bentuk penalaran, koneksi, maupun dalam *problem solving*. Jika dicermati pengertian ini, maka komunikasi dalam matematika dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling berhubungan/dialog yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas, di mana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari di kelas. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di lingkungan kelas adalah guru dan siswa, sedangkan cara pengalihan pesan dapat dilakukan secara tertulis maupun lisan.

Komunikasi matematis merupakan serangkaian kegiatan-kegiatan pembelajaran matematika yang dapat diukur melalui indikator-indikator komunikasi matematis. Seperti halnya menurut Aryan (2007) mengatakan bahwa indikator komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika pada setiap jenjang pendidikan adalah sebagai berikut:

- 1) Komunikasi matematis untuk siswa setingkat SD adalah a) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika, b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika, secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar, c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam

bahasa dan simbol matematika, d) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.

- 2) Komunikasi matematis untuk siswa setingkat SMP adalah a) menyatakan masalah matematika dengan menggunakan benda-benda nyata, gambar ke dalam bahasa atau simbol matematika, b) menginterpretasikan gambar ke dalam model matematika, c) menuliskan informasi dari pernyataan ke dalam bahasa matematika, dan d) mendiskusikan ide-ide, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi.
- 3) Komunikasi matematis untuk siswa setingkat SMA adalah a) menyusun refleksi dan membuat klarifikasi tentang ide-ide matematika, b) menyusun formulasi dari definisi-definisi matematika dan membuat generalisasi dari temuan-temuan yang ada melalui investigasi, c) mengekspresikan ide-ide matematika secara lisan dan tulisan, d) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, e) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis akan diukur melalui kemampuan siswa dalam mengungkapkan kemampuan komunikasi matematisnya secara tertulis. Pengukuran kemampuan komunikasi matematis secara tertulis dengan indikator-indikator sebagai berikut: kemampuan menyatakan dan mengilustrasikan ide matematika ke dalam bentuk model matematika yaitu menuliskan bentuk persamaan, notasi, dan menggambar grafik.

4. Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah yaitu pembelajaran yang dipusatkan pada siswa melalui pemberian masalah di awal pembelajaran. Seperti yang

dikemukakan oleh Soedjadi (2000) bahwa pembelajaran berbasis masalah memulai pembelajaran dengan masalah yang kompleks misalnya tentang hal-hal dalam kehidupan sehari-hari, kemudian dikupas menuju kepada konsep-konsep sederhana yang terkait. Dengan pemberian masalah diawal pada pembelajaran berbasis masalah diharapkan nantinya mampu membawa siswa untuk berpikir kritis, kreatif dan mempunyai keterampilan memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep dasar dari materi yang diajarkan tersebut. Setelah pemberian masalah di awal pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan adanya pengorganisasian siswa untuk belajar, melakukan penyelidikan dan diakhiri dengan penyajian hasil karya serta pengevaluasian proses pemecahan masalah. Sehingga dari pemecahan masalah tersebut siswa dapat menemukan konsep dengan membangunnya sendiri.

Ibrahim dan Nur (2000) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berfikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar. Depdiknas (2006) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berfikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah. Dengan demikian, siswa diharapkan memiliki pemahaman yang utuh dari sebuah materi yang diformulasikan dalam masalah, penguasaan sikap positif, dan ketrampilan secara bertahap dan berkesinambungan.

Jadi pembelajaran ini menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru. Hal serupa juga

dikemukakan oleh Nurhadi (2004) yang mengatakan bahwa pembelajaran berdasarkan masalah adalah suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Dalam hal ini pengajaran berbasis masalah digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah. Menurut Afgani (2011), membuat masalah suatu masalah dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan pemecahan masalah tidaklah mudah. Masalah yang dimunculkan harus memuat tiga faktor, yakni *cognitive*, *affektive*, dan *metacognitive*.

Model pembelajaran berbasis masalah (PBM) atau sering juga disebut *Problem Base Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang dimulai dari pemberian masalah yang bersifat *ill structured*. Artinya, PBM menjadikan *problem solving* sebagai strategi dalam pembelajaran. Esensi dari model pembelajaran ini adalah sebagai berikut.

- a) Siswa bekerja secara individual atau dalam kelompok kecil.
- b) Tugas pembelajaran mereka adalah menyelesaikan masalah dapat berbentuk masalah kontekstual atau lebih disukai merupakan masalah yang mempunyai kemungkinan penyelesaian.
- c) Siswa menggunakan berbagai pendekatan dalam pembelajaran.
- d) Hasil yang diperoleh siswa dikomunikasikan terhadap siswa yang lainnya.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan proses pembelajaran berbasis pada hakekat siswa sebagai manusia (*human*). Siswa dihadapkan pada masalah sehari-hari dan meminta mereka berpikir untuk menyelesaikannya. Dan akhirnya siswa

akan memperoleh pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikannya. Hal ini seperti yang diungkapkan Arends (2009) yaitu model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

Beberapa ciri utama pembelajaran berbasis masalah menurut Sutawidjaja dan Afgani (2011) sebagai berikut:

- a) Menyajikan pertanyaan atau masalah. Ketimbang menyusun pelajaran di sekitar prinsip atau keterampilan akademik, PBM mengatur pembelajar di sekitar pertanyaan atau masalah penting yang secara personal bermakna bagi siswa.
- b) Berfokus pada interdisiplin. Walaupun suatu PBM dapat dipusatkan pada bidang studi tertentu (misalnya matematika, IPA, atau IPS), masalah nyata yang diselidiki dipilih sehingga untuk menjawab atau menyelesaikannya siswa perlu melihat bidang-bidang studi lainnya.
- c) Penyelidikan otentik. PBM mengharuskan (mensyaratkan) siswa melakukan penyelidikan otentik untuk mencari solusi nyata dari masalah nyata. Mereka harus menganalisis, menentukan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, melakukan percobaan (jika sesuai), dan menarik kesimpulan.
- d) Menghasilkan suatu produk. PBM mengharuskan siswa membuat suatu produk (hasil) dalam bentuk benda atau modelnya yang menjelaskan atau

menyajikan solusi mereka. Produk dapat berupa laporan, model, fisik, video, atau program komputer.

- e) Kalaborasi. Siswa bekerja sama sering kali dalam kelompok atau berpasangan. Bekerja sama membangun motivasi untuk terus bekerja menyelesaikan tugas yang kompleks (rumit).

Pembelajaran berbasis masalah terdiri dari 5 fase dan perilaku. Fase-fase dan perilaku tersebut merupakan tindakan berpola. Pola ini diciptakan agar hasil pembelajaran dengan pengembangan pembelajaran berbasis masalah dapat diwujudkan. Sutawidjaja dan Afgani (2011) mengemukakan bahwa langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut.

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah.

| Fase | Indikator | Tingkah Laku Guru |
|------|--|---|
| 1 | Orientasi siswa pada masalah | Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah |
| 2 | Mengorganisasikan siswa untuk belajar | Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut |
| 3 | Membimbing pengalaman individu/kelompok | Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah |
| 4 | Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya | Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya |
| 5 | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan |

| | | |
|--|--|--|
| | | mereka dan proses yang mereka gunakan. |
|--|--|--|

Pada pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah, selain guru menjadi penentu keberhasilan pembelajaran, juga faktor sumber belajar, sarana yang digunakan, dan kurikulum turut berperan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Sudjana (1989) bahwa keberhasilan model belajar berbasis masalah tergantung adanya sumber belajar bagi siswa, alat-alat untuk menguji jawaban atau dugaan. Menuntut adanya perlengkapan kurikulum, menyediakan waktu yang cukup, apa lagi data yang diperoleh dari lapangan, serta kemampuan guru dalam mengangkat dan merumuskan masalah. Menurut Rusman (2012) guru harus menggunakan proses pembelajaran yang menggerakkan siswa menuju kemandirian, kehidupan yang lebih luas, dan belajar sepanjang hayat. Oleh sebab itu guru dituntut dapat memilih model pembelajaran yang dapat memacu semangat siswa untuk secara aktif ikut terlibat dalam pengalaman belajarnya.

B. Kerangka Berpikir

Pemecahan masalah merupakan komponen penting dalam kurikulum matematika. Tidaklah berlebihan jika dikatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan tujuan utama dalam pembelajaran matematika, oleh sebab itu dibutuhkan model pembelajaran yang dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa yang salah satunya adalah pembelajaran berbasis masalah.

Namun hingga saat ini, pendidikan matematika sekolah di Indonesia tentang melatih kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis pada peserta didik belum membudaya. Sampai sekarang pembelajaran konvensional masih

dominan dilaksanakan di sekolah, yang ternyata tidak berhasil membuat siswa memahami dengan baik apa yang mereka pelajari dan berlatih untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.

Berkaitan dengan hal tersebut diperlukan penerapan suatu model pembelajaran yang berorientasi pada siswa, dan dapat melibatkan siswa secara aktif, yaitu pembelajaran berbasis masalah yang melakukan pemusatan pada pembelajaran dan keterampilan memecahkan masalah. Diharapkan dari pembelajaran berbasis masalah ini kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa akan lebih baik jika dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

C. Definisi Operasional

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan pemecahan masalah matematika adalah kemampuan siswa untuk memahami masalah (mengidentifikasi kecukupan data untuk memecahkan masalah dan membuat model matematis dari suatu situasi atau masalah sehari-hari); menyelesaikan masalah (memiliki kemampuan memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan model atau masalah yang diberikan) dan menjawab masalah (menjelaskan dan menginterpretasikan hasil sesuai masalah yang diberikan dan menulis serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban).
2. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan ide, situasi, dan relasi matematik secara tertulis; kemampuan mengungkapkan kembali suatu masalah matematika dalam bahasa sendiri secara tertulis; dan

kemampuan mengungkapkan pendapat dan memberikan penjelasan secara tertulis berdasarkan data atau bukti yang relevan.

3. Pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang dipusatkan pada siswa melalui pemberian masalah di awal pembelajaran.
4. Pembelajaran Konvensional adalah pembelajaran yang berpusat pada guru, komunikasi lebih banyak satu arah dari guru ke siswa, metode pembelajaran lebih banyak menggunakan ceramah dan demonstrasi, dan materi pembelajaran lebih pada penguasaan konsep-konsep bukan kompetensi.

D. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan pembelajaran matematika menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemampuan komunikasi matematis, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Asep Ikin Sugandi tahun 2001. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis serta kemandirian belajar siswa SMA yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Fachrurazi tahun 2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang belajar menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang belajar menggunakan metode pembelajaran konvensional. Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa siswa yang belajar matematika menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah memiliki kemampuan komunikasi

matematis yang lebih baik dari siswa yang belajar matematika menggunakan metode pembelajaran konvensional.

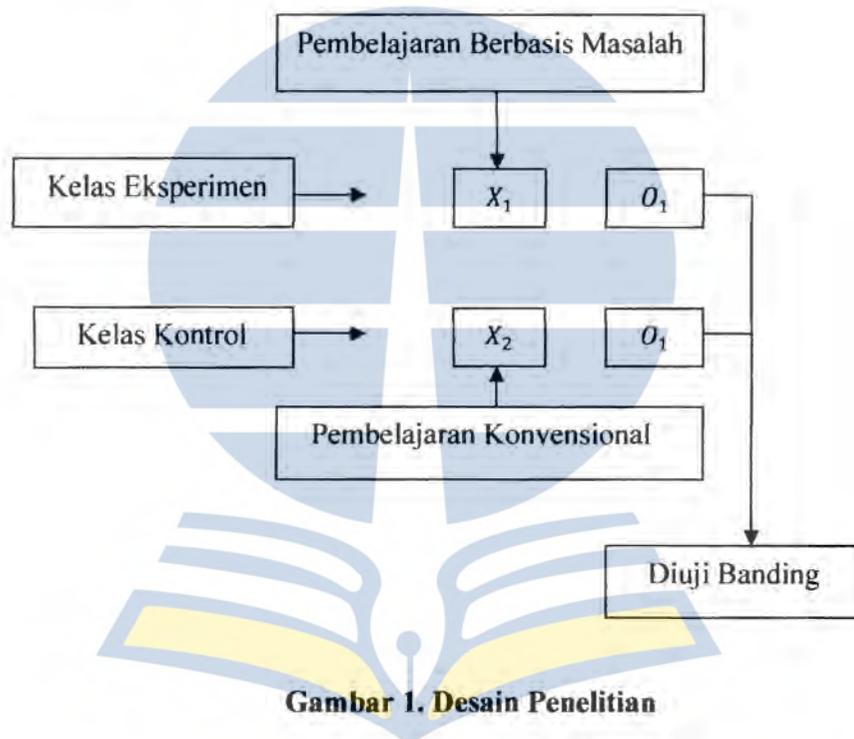
3. Penelitian yang dilakukan oleh Saiful Bahri (2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan kontekstual lebih baik dari siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Suparman, dkk (2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah bagi siswa yang mengikuti pembelajaran matematika dengan model CPS berbantu CD interaktif lebih baik dari siswa yang mengikuti pembelajaran matematika konvensional.
5. Penelitian Yang dilakukan oleh Syaiful Hadi (2008). Hasil penelitian menunjukkan kemampuan komunikasi matematik siswa yang belajar menggunakan pembelajaran kooperatif tipe Think-Talk-Write (TTW) lebih baik dari siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Perbedaan yang mendasar dari penelitian ini dengan penelitian diatas adalah bahwa penelitian Saiful Bahri, Suparman dan Syaiful Hadi menggunakan model pembelajaran kontekstual, CPS berbantu CD interaktif dan kooperatif tipe Think-Talk-Write (TTW). Sedangkan penelitian ini meneliti tentang penggunaan model pembelajaran berbasis masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Desain Penelitian

Pada penelitian ini kita kelompokkan siswa menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian kedua kelas diberi perlakuan, kelas eksperimen diberikan pembelajaran berbasis masalah (X_1) dan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional (X_2). Setelah pokok bahasan selesai

diberikan tes akhir (O_1) berupa tes kognitif mengenai kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis, kemudian diuji banding untuk melihat perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis pada kedua kelas.

B. Populasi dan Sampel

Sebagai populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Abung Semuli tahun pelajaran 2013/2014, yang terdiri dari 4 kelas paralel dengan kemampuan sama. Hal ini dapat dilihat dari hasil ulangan harian pada pokok bahasan pertama di kelas XII IPA yaitu Integral, seperti pada Table 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Hasil Ulangan Harian Pokok Bahasan Integral

| No | Kelas | Jumlah siswa | Nilai rata-rata |
|----|---------------|--------------|-----------------------------|
| 1 | XII IPA1 | 29 | 62 |
| 2 | XII IPA2 | 27 | 68 |
| 3 | XII IPA3 | 30 | 64 |
| 4 | XII IPA4 | 30 | 65 |
| | Jumlah | 116 | Rata-rata kelas = 65 |

Sumber: Guru Matematika SMAN 1 Abung Semuli

Untuk sampel diambil dua kelas secara *Proposive Random Sampling*. Satu sebagai kelas eksperimen (diberikan pembelajaran berbasis masalah), dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol (diberikan pembelajaran konvensional). Dalam penelitian ini sebagai kelas eksperimen adalah kelas XII IPA4 yang berjumlah 30 siswa dan sebagai kelas kontrol adalah kelas XII IPA3 yang berjumlah 30 siswa.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan adalah dengan menggunakan tes, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

1. Uji Validitas Instrumen

Validitas instrumen adalah kemampuan instrumen untuk mengukur dan menggambarkan keadaan suatu aspek sesuai dengan maksudnya, untuk apa instrumen tersebut dibuat. Untuk mendapatkan perangkat tes yang valid dilakukan langkah-langkah berikut.

- a. Membuat kisi-kisi dengan indikator-indikator yang telah ditentukan.
- b. Membuat soal berdasarkan kisi-kisi.
- c. Meminta pertimbangan kepada dosen pembimbing yang dipandang ahli mengenai kesesuaian antara kisi-kisi dengan soal.

Setelah perangkat tes dinyatakan valid, maka perangkat tes diujicobakan. Uji coba dilakukan diluar sampel penelitian tetapi masih dalam populasi yang sama yaitu pada siswa kelas XII IPA2. Setelah diujicobakan, diukur reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Jika perangkat tes telah memenuhi kriteria-kriteria tersebut, maka perangkat tes termasuk dalam kriteria tes yang baik, sehingga soa-soal tes tersebut layak digunakan untuk penelitian.

Dalam menentukan koefisien validitas, peneliti menggunakan rumus korelasi *product moment* menurut Siregar (2012) yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

n = Banyaknya subjek

x = Skor item

y = Skor total

Setelah nilai koefisien validitas diperoleh kemudian nilai tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur menurut Suherman (2003) yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Klasifikasi Koefisien Validitas

| Nilai | Interpretasi |
|------------------------------|---------------|
| $0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,70 \leq r_{xy} < 0,90$ | Tinggi |
| $0,40 \leq r_{xy} < 0,70$ | Sedang |
| $0,20 \leq r_{xy} < 0,40$ | Rendah |
| $0,00 \leq r_{xy} < 0,20$ | Sangat Rendah |
| $r_{xy} < 0,00$ | Tidak valid |

Dari hasil perhitungan untuk nilai kemampuan pemecahan masalah, didapat nilai validitas butir soal yang disajikan dalam Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3
Hasil Perhitungan Nilai Validitas Tiap Butir Soal

| No Soal | Nilai Validitas Butir Soal | Interpretasi |
|---------|----------------------------|--------------|
| 1 | 0,57 | Sedang |
| 2 | 0,54 | Sedang |
| 3 | 0,55 | Sedang |
| 4 | 0,67 | Sedang |
| 5 | 0,64 | Sedang |

Hasil perhitungan nilai kemampuan komunikasi matematis, didapat nilai validitas butir soal yang disajikan dalam Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4
Hasil Perhitungan Nilai Validitas Tiap Butir Soal

| No Soal | Nilai Validitas Butir Soal | r_{tabel} | Kriteria | Interpretasi |
|---------|----------------------------|--------------------|----------|--------------|
| 1 | 0,48 | 0,344 | Valid | Sedang |
| 2 | 0,42 | 0,344 | Valid | Sedang |
| 3 | 0,49 | 0,344 | Valid | Sedang |
| 4 | 0,48 | 0,344 | Valid | Sedang |
| 5 | 0,53 | 0,344 | Valid | Sedang |

Berdasarkan klasifikasi koefisien validitas pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang mempunyai validitas sedang. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Perhitungan reliabilitas tes ini didasarkan pada pendapat Sudijono (2001; 207) yang menyatakan bahwa untuk menghitung reliabilitas tes dapat digunakan rumus alpha, yaitu :

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

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

n = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

$\sum Si^2$ = Jumlah varians skor dari tiap butir item

$S_i^2 = \text{Varian total}$

Setelah didapat harga koefisien reliabilitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur yang dibuat Guilford (dalam Ruseffendi, 1991) sebagai berikut:

Tabel 3.5
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

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

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai koefisien reliabilitas tes kemampuan pemecahan masalah sebesar 0,79 dan nilai koefisien reliabilitas tes kemampuan komunikasi matematis sebesar 0,74. Berdasarkan klasifikasi koefisien reliabilitas pada Tabel 3.5, bahwa reliabilitas tes kemampuan pemecahan masalah dan tes kemampuan komunikasi matematis termasuk dalam kategori sedang. Perhitungan reliabilitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

3. Tingkat Kesukaran (TK)

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Suatu tes dikatakan baik jika memiliki derajat kesukaran sedang, yaitu tidak terlalu sukar, dan tidak terlalu mudah. Seperti yang dikemukakan Sudijono (2001), untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus :

Tabel 3.8
Hasil Perhitungan Nilai Tingkat Kesukaran Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

| No Soal | Nilai Tingkat Kesukaran | Interpretasi |
|---------|-------------------------|--------------|
| 1 | 0,79 | Mudah |
| 2 | 0,88 | Mudah |
| 3 | 0,77 | Mudah |
| 4 | 0,30 | Sukar |
| 5 | 0,32 | Sukar |

Berdasarkan klasifikasi indeks tingkat kesukaran pada Tabel 3.7 untuk tes kemampuan pemecahan masalah, dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1, 2 dan 3 adalah termasuk soal mudah, nomor 4 dan 5 adalah termasuk soal sedang. Pada Tabel 3.8 untuk tes kemampuan komunikasi matematis, dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1, 2, dan 3 termasuk soal mudah, nomor 4 dan 5 termasuk soal sukar. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

4. Daya Pembeda (DP)

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai siswa yang memperoleh nilai terendah. Kemudian diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi (disebut kelompok atas) dan 27% siswa yang memperoleh nilai terendah (disebut kelompok bawah). Menghitung daya pembeda ditentukan dengan rumus :

$$DP = \frac{JA - JB}{IA}$$

Keterangan :

DP : indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

JA : jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

JB : jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA : jumlah skor ideal kelompok (atas/bawah)

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi yang tertera dalam Tabel 3.9 berikut :

Tabel 3.9
Interpretasi Nilai Daya Pembeda

| Nilai | Interpretasi |
|------------------------------------|--------------|
| <i>Negatif</i> $\leq DP \leq 0.10$ | Sangat Buruk |
| $0.10 \leq DP \leq 0.19$ | Buruk |
| $0.20 \leq DP \leq 0.29$ | Cukup |
| $0.30 \leq DP \leq 0.49$ | Baik |
| $DP \geq 0.50$ | Sangat Baik |

Dari hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda tiap butir soal yang disajikan dalam Tabel 3.10. dan Tabel 3.11.

Tabel 3.10
Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

| No Soal | Nilai Daya Pembeda | Interpretasi |
|---------|--------------------|--------------|
| 1 | 0,26 | Cukup |
| 2 | 0,28 | Cukup |
| 3 | 0,28 | Cukup |
| 4 | 0,4 | Baik |
| 5 | 0,64 | Sangat Baik |

Tabel 3.11
Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

| No Soal | Nilai Daya Pembeda | Interpretasi |
|---------|--------------------|--------------|
| 1 | 0,22 | Cukup |
| 2 | 0,27 | Cukup |
| 3 | 0,39 | Baik |
| 4 | 0,54 | Sangat Baik |
| 5 | 0,51 | Sangat Baik |

Dari hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda untuk tiap butir soal tes kemampuan pemecahan masalah sebagaimana tampak pada Tabel 3.10. Berdasarkan klasifikasi daya pembeda pada Tabel 3.9, bahwa daya pembeda soal nomor 1, 2 dan 3 kriterianya cukup, nomor 4 kriterianya baik dan nomor 5 kriterianya sangat baik. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7. Sedangkan hasil perhitungan daya pembeda tiap butir soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada Tabel 3.11. Berdasarkan klasifikasi daya pembeda pada Tabel 3.9, bahwa daya pembeda soal nomor 1 dan 2 kriterianya cukup, soal nomor 3 kriterianya baik dan soal nomor 4 dan 5 kriterianya sangat baik. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Berdasarkan data yang telah diujicobakan, rekapitulasi hasil ujicoba dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Rekapitulasi Hasil Uji coba

| No. Soal | Kemampuan Pemecahan Masalah | | | | Kemampuan Komunikasi Matematis | | | |
|----------|-----------------------------|--------------|--------|-------------|--------------------------------|--------------|-------|-------------|
| | Validitas | Reliabilitas | TK | DP | Validitas | Reliabilitas | TK | DP |
| 1 | 0,57 | Tinggi | Mudah | Cukup | 0,48 | Sedang | Mudah | Cukup |
| 2 | 0,54 | | Mudah | Cukup | 0,42 | | Mudah | Cukup |
| 3 | 0,55 | | Mudah | Cukup | 0,49 | | Mudah | Baik |
| 4 | 0,67 | | Sedang | Baik | 0,48 | | Sukar | Sangat Baik |
| 5 | 0,64 | | Sedang | Sangat Baik | 0,53 | | Sukar | Sangat Baik |

Berdasarkan hasil rekapitulasi hasil ujicoba instrumen, maka kelima soal dapat digunakan untuk penelitian.

5. Kriteria Penyekoran Tes Komunikasi Matematis dan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika.

Kriteria penyekoran tes komunikasi matematis dan tes kemampuan pemecahan masalah matematika, menggunakan ketentuan pemberian skor terhadap masing-masing komponen komunikasi matematis dan pemecahan masalah matematika. Pemberian skor tes komunikasi matematis disesuaikan dengan pedoman yang diusulkan Cai, Lane dan Jakabcin (1996), seperti pada Tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13
Penyekoran Kemampuan Komunikasi Matematis

| Skr | Menulis <i>(Written texts)</i> | Menggambar <i>(Drawing)</i> | Ekpresi Matematika <i>(Mathematical Expression)</i> |
|------------|--|--|--|
| 0 | Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa | | |
| 1 | Hanya sedikit dari penjelasan yang benar | Hanya sedikit dari gambar, diagram, atau tabel yang benar. | Hanya sedikit dari model matematika yang benar. |
| 2 | Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar | Melukiskan, diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar | Membuat model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi. |
| 3 | Penjelasan secara matematis masuk akal dan | Melukiskan, diagram, gambar, atau tabel | Membuat model matematika dengan |

| | | | |
|---|---|--------------------------|--|
| | benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa. | secara lengkap dan benar | benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap |
| 4 | Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis | | |
| | Skor Maksimal = 4 | Skor Maksimal = 3 | Skor Maksimal = 3 |

Diadaptasi dari Cai, Lane, dan Jakabcsin (1996) dan Ansari (2009)

Pemberian skor tes kemampuan pemecahan masalah diadaptasi dari langkah-langkah pemecahan masalah model Polya, dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14
Penyekoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

| Skor | Memahami Masalah | Menyusun Rencana | Melaksanakan Penyelesaian | Memeriksa Kembali |
|------|--|---|---|--|
| 0 | Salah menginterpretasikan soal atau salah sama sekali | Tidak ada rencana penyelesaian | Tidak ada penyelesaian | Tidak ada keterangan |
| 1 | Tidak mengindahkan kondisi soal atau interpretasi kurang lengkap | Membuat rencana strategi kurang relevan sehingga tidak dapat dilaksanakan | Melaksanakan prosedur yang mengarah pada jawaban benar tapi salah perhitungan atau penyelesaian tidak lengkap | Pemeriksaan hanya pada hasil perhitungan |
| 2 | Memahami soal selengkapnya | Membuat rencana strategi penyelesaian yang kurang | Melaksanakan prosedur yang benar dan dapat mendapatkan | Pemeriksaan kebenaran proses (keseluruhan) |

| | | | | |
|-----|---|---|------------------|---|
| | | relevan sehingga tidak dapat dilaksanakan | hasil yang benar | |
| 3 | | Membuat rencana strategi yang benar tetapi tidak lengkap | | |
| 4 | | Membuat rencana strategi penyelesaian yang benar dan mengarah pada jawaban yang benar | | |
| max | 2 | 4 | 2 | 2 |

Diadaptasi dari Model Polya dalam Ratnaningsih (2003)

D. Prosedur Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode tes, baik dalam pembelajaran yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah maupun dengan pembelajaran konvensional. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan pemecahan masalah dan tes kemampuan komunikasi matematis yang berjumlah 5 soal dan berbentuk esai. Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen dengan langkah-langkah penelitian sebagai berikut.

1. Orientasi sekolah, untuk melihat kondisi lapangan seperti berapa kelas yang ada, jumlah siswanya, serta cara mengajar guru matematika selama pembelajaran.
2. Melakukan pembiasaan metode pembelajaran berkelompok pada kelas eksperimen dan kontrol.

3. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kelas eksperimen dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan untuk kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional.
4. Menyiapkan instrumen penelitian berupa tes pemecahan masalah dan komunikasi matematis sekaligus aturan penskorannya.
5. Melakukan uji coba instrumen.
6. Menganalisis uji coba instrumen, yaitu untuk melihat apakah soal yang akan digunakan untuk penelitian telah reliable dan valid.
7. Melaksanakan perlakuan pada kelas eksperimen.
8. Melaksanakan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
9. Menganalisis data.
10. Membuat kesimpulan.

E. Metode Analisis Data

Data yang sudah diambil pada saat pelaksanaan penelitian dilakukan analisis hasil. Sebelum dilakukan analisis uji banding, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data sebagai analisis pendahuluan. Secara lengkap analisis data yang dilakukan adalah:

1. Uji Normalitas Data

Sebelum dilakukan uji lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data memiliki sebaran normal. Apabila data yang dianalisis berbentuk sebaran normal maka analisis selanjutnya dapat menggunakan teknik statistik parametrik, sedangkan apabila data yang diolah tidak merupakan sebaran normal, maka analisis selanjutnya menggunakan statistik non-parametrik (Arikunto, 2006). Uji normalitas data dilakukan pada data hasil

tes kemampuan pemecahan masalah untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol, yang diolah dengan bantuan *software* SPSS.

2. Uji Kesamaan Dua Varians (Homogenitas)

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah data skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diperoleh memiliki varians sama atau sebaliknya. Adapun Hipotesis untuk uji ini adalah :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (tidak homogen)}$$

Statistik yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Kriteria uji: tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$, dengan $F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$

diperoleh dari daftar distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$, sedangkan $n_1 - 1$ adalah dk pembilang, dan $n_2 - 1$ adalah dk penyebut (Sudjana, 2005 : 250).

3. Uji-t

Jika data normal dan homogen maka dapat dilanjutkan dengan melakukan uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji kesamaan rata-rata. Analisis data dengan menggunakan uji t, uji satu pihak yaitu pihak kanan. Uji ini juga digunakan pada analisis data tes akhir. Hipotesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

μ_1 : rata-rata skor *posttest* dalam kelompok eksperimen.

μ_2 : rata-rata skor *posttest* dalam kelompok kontrol.

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus :

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

\bar{x}_1 : skor rata-rata tes awal dari kelas eksperimen

\bar{x}_2 : skor rata-rata tes awal dari kelas kontrol

n_1 : banyaknya subyek kelas eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelas kontrol

Kriteria pengujian adalah dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan taraf kepercayaan 95% terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$. (Sudjana, 2005: 243).

Hipotesis yang diuji pada penelitian ini adalah:

Hipotesis 1

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

Dengan kriteria uji : terima H_0 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dan tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Hipotesis 2

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak ada perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

$H_2 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

Dengan kriteria uji: terima H_0 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dan tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.



BAB IV

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

A. Temuan

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan, yaitu berupa perhitungan hasil statistik data yang diperoleh dari hasil penyebaran instrumen penelitian kepada responden. Setelah data dihimpun dan dilanjutkan dengan pengolahan data, baik data hasil uji coba instrumen maupun data hasil penelitian sesungguhnya, maka hasil pengolahan data ini digunakan untuk membuktikan diterima atau ditolaknya hipotesis dalam penelitian ini.

1. Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (Kelas Eksperimen).

Data tentang kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh dari hasil tes pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Instrumen tes pemecahan masalah dan komunikasi matematis dijadikan satu dalam instrumen tes, yang terdiri dari 5 item. Tes dilaksanakan setelah kegiatan pembelajaran selesai.

a) Uji Normalitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah bagi Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah.

Sebelum dilakukan uji lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas

data kemampuan pemecahan masalah siswa. Uji normalitas data dilakukan pada variabel *dependent* (kemampuan pemecahan masalah) yang salah satunya dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*, diolah dengan bantuan *software SPSS* versi 17,0 diperoleh hasil pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1
Uji Normalitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa
Pada Kelas Eksperimen

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | | Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen |
|------------------------------------|----------------|--|
| N | | 30 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 43,43 |
| | Std. Deviation | 4,264 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,210 |
| | Positive | ,207 |
| | Negative | -,210 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1,150 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,142 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hipotesis pengujian normalitas data adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria terima H_0 jika $D_{hitung} \leq D_{tabel}$. Dari Tabel 4.1, diperoleh nilai $D_{hitung} = 0,210$ dan dari tabel Kolmogorove-Smirnov nilai $D_{tabel} = 0,242$.

Terlihat bahwa $D_{hitung} = 0,210 < D_{tabel} = 0,242$, sehingga H_0 diterima. Dan jika dilihat dari nilai signifikansi yaitu $0,142 > 0,05$, maka ini berarti variabel kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

b) Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah

Hasil uji normalitas data kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen, dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2
Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Kelas Eksperimen

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | | Nilai |
|------------------------------------|----------------|---------|
| N | | 30 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 32,6000 |
| | Std. Deviation | 3,15791 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,117 |
| | Positive | ,116 |
| | Negative | -,117 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,641 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,806 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hipotesis pengujian normalitas data adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria terima H_0 jika $D_{hitung} \leq D_{tabel}$. Dari Tabel 4.2, diperoleh nilai $D_{hitung} = 0,117$ dan dari tabel Kolmogorove-Smirnov nilai $D_{tabel} = 0,242$.

Terlihat bahwa $D_{hitung} = 0,117 < D_{tabel} = 0,242$, sehingga H_0 diterima. Untuk nilai signifikan pada data kemampuan komunikasi matematis adalah $0,806 > 0,05$ maka, ini berarti variabel kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Konvensional (Kelas Kontrol)

Seperti halnya pada kelas eksperimen data tentang kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis diperoleh dari tes kognitif. Instrumen tes yang digunakan pada kelas kontrol sama dengan instrumen tes yang digunakan pada kelas eksperimen.

a. Uji Normalitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Konvensional.

Dengan langkah yang sama seperti pada pengujian normalitas data kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen, uji normalitas data kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas kontrol diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3
Uji Normalitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Kelas Kontrol

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | | Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol |
|------------------------------------|----------------|---|
| N | | 30 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 33,03 |
| | Std. Deviation | 5,209 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,153 |
| | Positive | ,153 |
| | Negative | -,109 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,839 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,482 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hipotesis pengujian normalitas data adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria terima H_0 jika $D_{hitung} \leq D_{tabel}$. Dari Tabel 4.3, diperoleh nilai $D_{hitung} = 0,153$ dan dari tabel Kolmogorove-Smirnov nilai $D_{tabel} = 0,242$. Terlihat bahwa $D_{hitung} = 0,153 < D_{tabel} = 0,242$, sehingga H_0 diterima. Nilai signifikan kemampuan pemecahan masalah adalah $0,482 > 0,05$, maka ini berarti variabel kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Konvensional.

Hasil uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol, dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4
Uji Normalitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
Pada Kelas Kontrol

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | | Nilai |
|------------------------------------|----------------|-------|
| N | | 30 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 27,00 |
| | Std. Deviation | 4,259 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,150 |
| | Positive | ,150 |
| | Negative | -,141 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,821 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,511 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hipotesis pengujian normalitas data adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria terima H_0 jika $D_{hitung} \leq D_{tabel}$. Dari Tabel 4.2, diperoleh nilai $D_{hitung} = 0,150$ dan dari tabel Kolmogorove-Smirnov nilai $D_{tabel} = 0,242$. Terlihat bahwa $D_{hitung} = 0,150 < D_{tabel} = 0,242$, sehingga H_0 diterima, maka ini berarti variabel kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol berdistribusi normal.

Dari hasil uji normalitas untuk data kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang berdistribusi normal, menjadi dasar bagi pengujian hipotesis selanjutnya dengan menggunakan statistik parametrik.

c. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data skor tes kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diperoleh mempunyai varians yang sama atau sebaliknya. Bila data yang diperoleh memiliki varian yang sama, maka uji anova dapat dilakukan. Begitu pula sebaliknya, jika data yang diperoleh tidak mempunyai varian yang sama maka uji anova tidak dapat dilakukan.

1) Uji Homogenitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah

Dengan bantuan *software SPSS versi 17*, diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5
Uji Homogenitas Data Kemampuan Pemecahan Masalah

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2,001 | 1 | 58 | ,137 |

Adapun Hipotesis untuk uji ini adalah :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (tidak homogen)}$$

Dari data diperoleh F hitung = 2,001 dan F tabel (0,05, 29, 29) = 2,101 atau F hitung = 2,001 < F tabel = 2,101, sehingga hipotesis yang diterima adalah H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa kedua kelas memiliki varians yang sama.

Dari hasil perbandingan antara nilai *sig* dan α , diperoleh:

$Sig > \alpha = 0,137 > 0,05$, sehingga keputusannya H_0 diterima, yaitu nilai kemampuan pemecahan masalah siswa dari dua metode pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional mempunyai varian yang sama.

2) Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Dengan bantuan *software SPSS versi 17*, diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6
Uji Homogenitas Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
Test of Homogeneity of Variances

| Nilai | | | |
|------------------|-----|-----|------|
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 1,453 | 1 | 58 | ,233 |

Dari data diperoleh F hitung = 1,453 dan F tabel (0,05, 29, 29) = 2,101 atau F hitung = 1,453 < F tabel = 2,101, sehingga hipotesis yang diterima adalah H_0 diterima. Dari hasil perbandingan antara nilai *sig* dan α , diperoleh: $Sig > \alpha =$

0,233 > 0,05, sehingga keputusannya H_0 diterima, yaitu nilai kemampuan komunikasi matematis siswa dari dua metode pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional mempunyai varian yang sama.

3) Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Antara Siswa Yang Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Konvensional.

Pengujian ini untuk menjawab permasalahan pertama dalam penelitian ini yaitu, “Apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional”. Untuk mengetahui hal tersebut, dilakukan uji banding kemampuan pemecahan masalah dari kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan rumusan hipotesis:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah kedua kelas sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah kedua kelas tidak sama)

Dengan kriteria: tolak H_0 jika nilai signifikansi < 5% atau tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Jika telah diketahui terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa diantara dua kelas, dengan melihat rata-rata kemampuan pemecahan masalah kedua kelas diketahui kelas mana yang memiliki kemampuan pemecahan masalah lebih baik.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan *software SPSS* versi 17 dengan langkah-langkah input data dan analisis sebagai berikut.

- a. Susun data kemampuan pemecahan masalah kedua kelas dalam posisi satu kolom (bertumpuk) dari data kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dilanjutkan kelas kontrol, beri nama variabel kemampuan pemecahan masalah.
- b. Pada kolom berikutnya dibuat variabel baru yaitu variabel kelas yang isinya 1 untuk kelas eksperimen dan 2 untuk kelas kontrol.
- c. Klik *analysis, compare means, Independent-Samples T-test*, kemudian masukkan variabel nilai kemampuan pemecahan masalah siswa ke *test variabel (s)* dan variabel kelas pada *Grouping Variable*.
- d. Kemudian klik OK untuk memproses data.

Selanjutnya diperoleh hasil out put, yang selengkapnya disajikan dalam Lampiran 13.

Berdasarkan Lampiran 13 diperoleh tabel hasil uji banding dan group statistics kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti terlihat pada Tabel 4.7 dan 4.8 berikut.

Tabel 4.7
Tabel Hasil Uji Banding Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| | Levene's Test For Equality of Variances | | t-test for Equality | | | | | | |
|------------------------------|---|------|---------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
| | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the difference | |
| | | | | | | | | Lower | Upper |
| Nilai Equa variances assumed | 2,001 | ,137 | 8,461 | 58 | ,000 | 10,400 | 1,229 | 7,940 | 12,860 |
| Equal variances not assumed | | | 8,461 | 55,822 | ,000 | 10,400 | 1,229 | 7,938 | 12,862 |

Tabel 4.8
Group Statistics Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas
Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Group Statistics | | | | | |
|------------------|---|----|-------|----------------|-----------------|
| | Metode | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Nilai | Pembelajaran Berbasis Masalah (kelas eksperimen) | 30 | 43,43 | 4,264 | ,779 |
| KPM | Pembelajaran Konvensional (kelas kontrol) | 30 | 33,03 | 5,209 | ,951 |

Dari Tabel 4.7 dilihat pada kolom *Levene's Test for Equality of Variances* nilai $F = 2,271$ dengan signifikansi sebesar $0,137 > 5\%$, yang berarti kemampuan pemecahan masalah kedua kelas memiliki varians yang sama. Karena kedua kelas memiliki varians yang sama, maka berdasarkan Tabel 4.7 dilihat pada kolom *t-test for Equality of Means*, nilai $t_{hitung} = 8,461$ sedangkan nilai t_{tabel} pada tabel distribusi $t_{(0,025,58)} = 2,0017$. Terlihat $t_{hitung} = 8,461 > t_{(0,025,58)} = 2,0017$, maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama. Dan dari Tabel 4.8 terlihat bahwa *mean* nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen sebesar 43,43 lebih baik dari *mean* nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol yang sebesar 33,03.

Jika dilihat dari nilai probabilitas (*sig.*), dari tabel independent sampel test padat Tabel 4.7 nilai probabilitas (*sig.*) = 0,000 < taraf signifikan = 0,025 maka H_0 ditolak dan juga nilai $t_{hitung} = 8,461 > t_{(0,025,58)} = 2,0017$. Ini berarti terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

4) Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Antara Siswa Yang Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Konvensional.

Pengujian ini untuk menjawab permasalahan pertama dalam penelitian ini yaitu, “Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional”. Untuk mengetahui hal tersebut, dilakukan uji banding kemampuan komunikasi matematis siswa dari kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan rumusan hipotesis:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kedua kelas sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kedua kelas tidak sama)

Dengan kriteria: tolak H_0 jika nilai signifikansi $< 5\%$ atau tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Jika telah diketahui terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa diantara dua kelas, dengan melihat rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kedua kelas diketahui kelas mana yang memiliki kemampuan komunikasi matematis lebih baik. Pengujian hipotesis dilakukan dengan bantuan *software SPSS* versi 17. Selanjutnya diperoleh hasil out put, yang selengkapnya disajikan dalam Lampiran 14.

Berdasarkan Lampiran 14 diperoleh tabel hasil uji banding dan group statistics kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti terlihat pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.9
Tabel Hasil Uji Banding Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa
Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Independent Samples Test | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|------|---------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-------|
| | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality | | | | | | |
| | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the difference | |
| | | | | | | | | Lower | Upper |
| Nilai Equal variances assumed | 1,453 | ,233 | 5,743 | 58 | ,000 | 5,567 | ,969 | 3,626 | 7,507 |
| Equal variances not assumed | | | 5,743 | 53,584 | ,000 | 5,567 | ,969 | 3,623 | 7,510 |

Tabel 4.10
Group Statistics Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas
Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Group Statistics | | | | | |
|-------------------------------------|----|-------|----------------|-----------------|--|
| Metode | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | |
| Nilai Pembelajaran Berbasis Masalah | 30 | 32,57 | 3,170 | ,579 | |
| Pembelajaran Konvensional | 30 | 27,00 | 4,259 | ,778 | |

Dari Tabel 4.9 dilihat pada kolom *Levene's Test for Equality of Variances* nilai $F = 1,453$ dengan signifikansi sebesar $0,233 > 5\%$, yang berarti kemampuan komunikasi matematis siswa kedua kelas memiliki varians yang sama.

Karena kedua kelas memiliki varians yang sama, maka dari Tabel 4.9 dilihat pada kolom *t-test for Equality of Means*, nilai $t_{hitung} = 5,743$ sedangkan nilai t_{tabel} pada tabel distribusi $t_{(0,025,58)} = 2,0017$. Terlihat $t_{hitung} = 5,743 > t_{(0,025,58)} = 2,0017$, maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

tidak sama. Dan dari tabel 4.10 terlihat bahwa *mean* nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen sebesar 32,57 lebih baik dari *mean* nilai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol maka yang sebesar 27,00.

Jika dilihat dari nilai probabilitas (sig), dari tabel independent samples test pada tabel 4.7 nilai probabilitas (sig) = 0,000 < taraf signifikan = 0,025 maka H_0 ditolak dan juga nilai $t_{hitung} = 5,743 > t_{(0,025,58)} = 2,0017$. Ini berarti terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK).

1. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kemampuan pemecahan masalah matematika adalah kecakapan atau potensi yang dimiliki seseorang atau siswa dalam menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, dan mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa antar kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah (kelas eksperimen) dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Ini terlihat dari nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa untuk kelas eksperimen sebesar 43,43 dan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas kontrol sebesar 33,03.

Dari Tabel 4.7 terlihat bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah secara signifikan berbeda dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan dengan uji hipotesis perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa

antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t. Dari hasil uji t diperoleh nilai signifikan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebesar 0,000. Nilai signifikan ini kurang dari nilai $\alpha = 0,05$. Dan nilai $t_{hitung} = 8,461 > t_{tabel} = 2,0017$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Pada kelas yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (kelas eksperimen) dalam proses belajarnya dibagi menjadi beberapa kelompok. Tujuannya agar siswa dalam memecahkan suatu masalah dapat berdiskusi dengan kelompoknya sehingga timbul interaksi antar siswa yang dapat menentukan keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah. Pada diskusi kelompok yang pertama, siswa masih bingung dalam mengerjakan lembar kerja siswa (LKS) yang diberikan. Ini mungkin dikarenakan mereka belum terbiasa mencari sendiri informasi yang diberikan dalam soal. Tidak ada interaksi antar siswa dalam satu kelompok, siswa yang pintar lebih senang mengerjakan sendiri dan kurang mau bekerja sama dengan anggota lainnya. Ini mungkin juga dikarenakan siswa sebelumnya tidak dibiasakan dalam setiap pembelajaran untuk berdiskusi dalam kelompok. Sedangkan salah satu ciri dalam pembelajaran berbasis masalah menurut Sutawidjaja, A. dan Afgani, J. (2011) adalah kolaborasi, siswa bekerja sama dalam kelompok atau berpasangan untuk membangun motivasi dalam menyelesaikan tugas yang kompleks (rumit).

Pada pertemuan selanjutnya mulai ada perubahan yang baik dalam hal kerja sama dalam kelompok, antar siswa mulai terjalin komunikasi. Ini berakibat baik

dengan hasil pekerjaan mereka dalam menyelesaikan LKS. Sebelumnya siswa selalu menemui kesulitan dalam memecahkan atau menyelesaikan masalah dalam soal yang berbentuk uraian. Dengan berdiskusi mereka mencari apa unsur yang diketahui dan unsur yang ditanya dalam soal dan menuliskannya dalam model matematika, kemudian menentukan langkah penyelesaiannya dengan menentukan dan menuliskan teori atau metode apa yang dapat digunakan dalam masalah tersebut. Yang kemudian akhirnya siswa dapat menyelesaikan soal tersebut sesuai dengan teori atau metode yang dipilih. Ini sesuai dengan pendapat Dahar (1989) yang menyatakan bahwa masalah merupakan suatu kegiatan manusia yang menggabungkan konsep-konsep atau aturan-aturan yang diperoleh sebelumnya. Siswa dapat menyelesaikan suatu masalah, ini berarti siswa tersebut telah memiliki kemampuan pemecahan masalah.

Ketika siswa diberikan tes terakhir dalam pokok bahasan Program Linear, hasil rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. Ini sesuai dengan pendapat Nurhadi (2004) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran. Soal-soal Program Linear berupa soal cerita yang banyak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh soal tes yang diberikan yaitu, “ Pada tanah seluas 24.000 m^2 dibangun perumahan dengan dua tipe. Tipe A dengan luas 150 m^2 dan tipe B dengan luas 100 m^2 . Jumlah rumah

yang dibangun tidak lebih dari 200 unit. Jika keuntungan untuk setiap rumah tipe A Rp 4.000.000,00 dan keuntungan untuk setiap rumah tipe B Rp 3.000.000,00. Tentukan keuntungan maksimum yang dapat diperoleh?"

Dapat kita lihat salah satu jawaban benar siswa pada kelas eksperimen yaitu kelas yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut.

5. Jawab

Diketahui: Banyak rumah tipe A = ...
Banyak rumah tipe B = ...

| Tipe | Banyak | Keuntungan |
|--------------|--------|------------|
| Rumah tipe A | x | 4.000.000 |
| Rumah tipe B | y | 3.000.000 |

1. Model Matematika

$$x + y \leq 200$$

$$4.000.000x + 3.000.000y \leq 1.200.000.000$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

2. Fungsi Keuntungan: $K(x,y) = 4.000.000x + 3.000.000y$

Daurah Kelayakan

3. Uji Titik Ujung

| Titik Ujung | Keuntungan |
|-------------|---------------|
| (0,0) | 0 |
| (300,0) | 1.200.000.000 |
| (150,50) | 1.350.000.000 |
| (0,200) | 600.000.000 |

Jadi, solusi terbaik keuntungan maksimum yang dapat diperoleh adalah Rp 1.350.000.000

Dari hasil jawaban siswa, dapat terlihat bahwa siswa dapat memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan penyelesaian dengan baik dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Siswa tersebut dapat menentukan apa yang harus dimisalkan, berarti siswa tersebut memahami apa yang akan dicari dalam soal tersebut. Kemudian dapat menyelesaikan persoalan tersebut dengan benar. Jadi secara keseluruhan dalam soal tersebut indikator kemampuan pemecahan masalah matematika telah dicapai dengan baik.

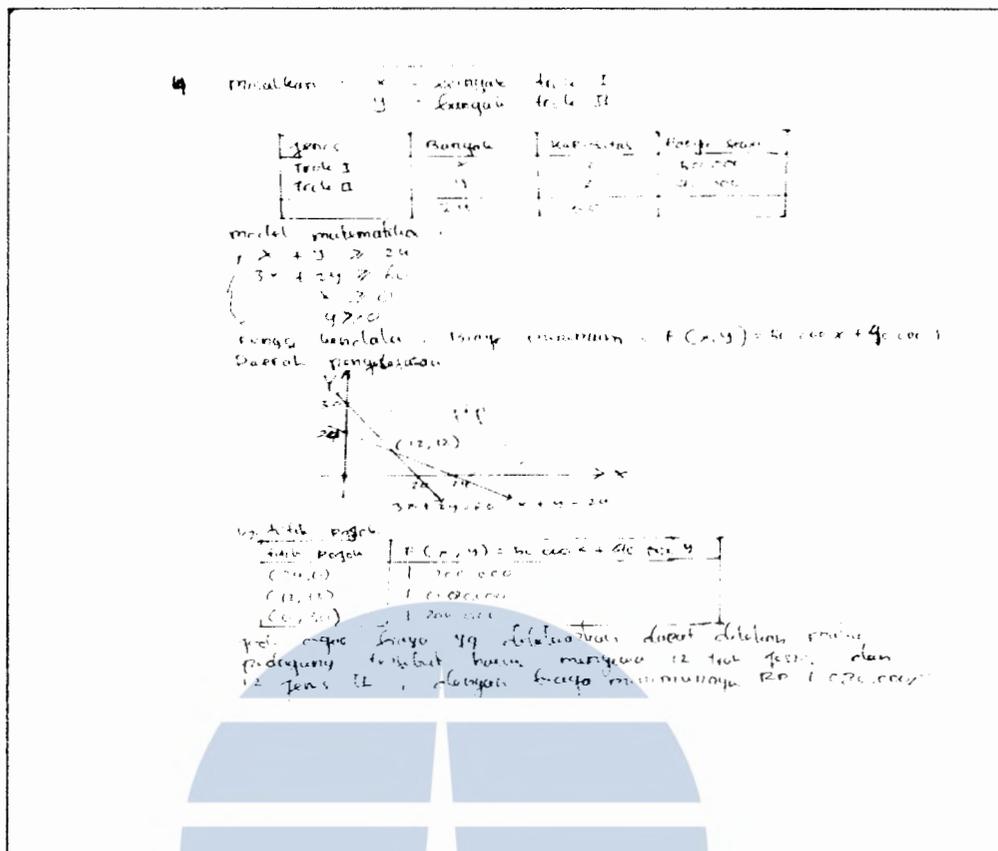
Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Ketika metode pembelajaran pemecahan masalah digunakan dalam proses belajar mengajar, fokus kegiatan belajar sepenuhnya pada siswa yaitu berfikir menemukan solusi dari suatu masalah matematika termasuk proses dalam memecahkan masalah tersebut. Jadi pembelajaran berbasis masalah dibandingkan pembelajaran biasa, menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis adalah suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahui melalui peristiwa dialog, dimana terjadi pengalihan pesan secara lisan maupun tertulis tentang materi matematika berupa konsep, rumus atau strategi penyelesaian suatu masalah. Komunikasi diperlukan untuk memahami ide-ide matematika secara benar. Siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang baik akan dapat dengan mudah menyelesaikan permasalahan matematika. Ini sesuai dengan pendapat Greenes dan Schulman (2004) yang menyatakan bahwa komunikasi matematika merupakan (1) Kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan strategi matematika; (2) Modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika; (3) Wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain.

Pada kelas eksperimen pembelajaran berlangsung dalam bentuk diskusi kelompok, hal ini sejalan dengan pendapat Baroody (1993) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi dibagi menjadi lima bagian yang salah satunya adalah diskusi. Diskusi penting dilakukan, dimana siswa di harapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerjasama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika. NCTM (2000) juga menyatakan bahwa komunikasi matematis dapat terjadi ketika siswa belajar dalam kelompok. Hal ini akan memberikan peluang yang besar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya.

Pada kelas eksperimen yaitu kelas yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah, terlihat hasil tes akhir pada materi Program Linear lebih baik. Siswa dapat menuliskan persoalan ke dalam bentuk model matematika dan menggambarkan grafik dengan benar. Ini dapat kita lihat dari soal No. 4 yaitu “Seorang pedagang akan mengangkut 60 ton barang dari gudang ke tokonya. Untuk keperluan itu ia menyewa dua jenis truk. Truk jenis I dengan kapasitas 3 ton dan truk jenis II dengan kapasitas 2 ton. Sewa sekali jalan truk jenis I Rp 50.000,00 dan sewa truk Jenis II Rp 40.000,00. Dengan sistem sewa seperti itu dia diharuskan menyewa truk itu untuk 24 kali jalan. Berapakah banyaknya truk jenis I dan II yang harus disewa agar biaya yang dikeluarkan dapat ditekan dan berapakah biaya minimum tersebut?”. Dapat kita lihat jawaban siswa yang benar pada soal No. 4 tersebut.



Dari hasil jawaban siswa, dapat terlihat bahwa siswa dapat menuliskan atau menuliskan model matematika dengan benar dan juga dapat membuat tabel serta menggambarkan grafik himpunan penyelesaian dari persoalan tersebut. Jadi secara keseluruhan dalam soal tersebut indikator kemampuan komunikasi matematis telah dicapai dengan baik.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (kelas eksperimen) dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Ini dapat dilihat dari nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen sebesar 32,57 dan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol sebesar 27,00.

Dari Table 4.9 dapat dilihat bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah secara signifikan berbeda dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan dengan uji hipotesis perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa antar kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t. Dari hasil uji t diperoleh nilai signifikan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah 0,000, nilai signifikan ini kurang dari nilai $\alpha = 0,05$. Dan nilai $t_{hitung} = 5,743 > t_{tabel} = 2,0017$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat diasah jika siswa berkelompok dalam belajar, karena didalam berdiskusi siswa dapat mengembangkan potensi komunikasi matematisnya baik secara lisan maupun tulisan. Di dalam kelompok, siswa dapat saling bertanya, hasil yang diperoleh dikomunikasikan terhadap siswa lainnya. Sebagaimana diungkapkan oleh NCTM (2000) bahwa komunikasi matematis dapat terjadi ketika siswa belajar dalam kelompok. Salah satu ciri utama pembelajaran berbasis masalah menurut Sutawidjaja, A. dan Afgani, J. (2011) yaitu kolaborasi, siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membangun motivasi dalam menyelesaikan tugas yang kompleks (rumit). Dan juga menurut Rusman (2012) salah satu karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah kolaboratif, komunikasi dan kooperatif. Oleh sebab itu agar siswa dapat memiliki kemampuan komunikasi matematis digunakan pembelajaran berbasis masalah.

b. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis siswa. Ketika pemecahan masalah digunakan sebagai konteks dalam pembelajaran matematika maka fokus kegiatan pembelajaran sepenuhnya berada pada siswa yaitu berfikir menemukan solusi dari suatu masalah matematika termasuk proses untuk memahami suatu konsep dan prosedur matematika yang terkandung dalam masalah tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Soedjadi (2000) bahwa pembelajaran berbasis masalah memulai pembelajaran dengan masalah yang kompleks misalnya tentang hal-hal dalam kehidupan sehari-hari, kemudian dikupas menuju kepada konsep-konsep sederhana yang terkait.

Salah satu ciri utama pembelajaran berbasis masalah menurut Sutawidjaja dan Afgani (2011) yaitu kolaborasi, siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membangun motivasi dalam menyelesaikan tugas yang kompleks (rumit). Dan juga menurut Rusman (2012) salah satu karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah kolaboratif, komunikasi dan kooperatif. Pengorganisasian dalam kelompok belajar dimaksudkan agar setiap siswa dapat berpartisipasi dan berinteraksi sepenuhnya dalam aktivitas belajar. Karena interaksi yang maksimal dalam kelompok sangat menentukan keberhasilan dalam pemecahan masalah dan dapat terjadi komunikasi antar siswa. Sebagaimana diungkapkan oleh Brenner (1998) bahwa pembentukan kelompok-kelompok kecil memudahkan pengembangan komunikasi matematis. Dengan adanya kelompok-kelompok kecil maka intensitas siswa dalam mengemukakan pendapatnya akan semakin tinggi.

Hal ini akan memberikan peluang yang besar bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya.

Peran guru sebagai fasilitator dan organisator tidaklah mudah yang dibayangkan. Agar pembelajaran berjalan dengan efektif, guru perlu membuat perencanaan yang matang, terutama menyangkut pembuatan bahan ajar dan bentuk bantuan yang diberikan kepada siswa jika mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah. Guru juga harus dapat memberikan motivasi kepada siswa agar aktif dalam kegiatan belajarnya.

Pembelajaran berbasis masalah bukanlah satu-satunya pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Saiful Bahri (2012) ditemukan bahwa pembelajaran kontekstual juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Saiful Bahri selain metode pembelajaran yang digunakan berbeda juga terletak pada metode belajarnya. Pada penelitian ini metode belajarnya siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok kecil yang terdiri dari 5 siswa yang dimaksudkan agar di dalam menyelesaikan masalah atau memecahkan masalah siswa bekerja sama sehingga tercipta suasana belajar yang aktif dan terjadi komunikasi. Sedangkan pada penelitian Saiful Bahri siswa tidak dikelompokkan, di dalam menyelesaikan masalahnya siswa menyelesaikannya sendiri dan jika mendapat kesulitan dapat bertanya dengan guru.

Terdapat penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Asep Ikin Sugandi (2001) menemukan bahwa pembelajaran berbasis masalah dalam setting belajar kooperatif jigsaw memberikan pengaruh yang besar terhadap kemampuan

pemecahan masalah siswa dan komunikasi matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Asep Ikin Sugandi sama-sama menggunakan pembelajaran berbasis masalah, hanya saja pada penelitian Asep Ikin Sugandi dalam belajar kelompoknya siswa menggunakan setting belajar kooperatif jigsaw. Model pembelajaran kooperatif model jigsaw adalah sebuah model belajar kooperatif yang menitikberatkan pada kerja kelompok siswa dalam bentuk kelompok kecil. Seperti yang diungkapkan oleh Lie (2002) bahwa pembelajaran kooperatif model jigsaw ini merupakan model belajar kooperatif dengan cara siswa belajar dalam kelompok kecil yang terdiri dari empat sampai enam orang secara heterogen dan siswa bekerja sama saling ketergantungan positif dan bertanggung jawab secara mandiri. Pada model jigsaw ini terdapat tim ahli dalam subtopik bagiannya dan mengajarkan informasi penting dalam subtopik tersebut kepada temannya. Sedangkan pada penelitian ini kelompok-kelompok kecil yang dibentuk bekerja sama dalam menyelesaikan masalah secara bersama-sama.

Pada pembelajaran berbasis masalah menuntut aktivitas mental siswa dalam memahami dalam konsep, prinsip, dan keterampilan melalui situasi atau masalah yang disajikan di awal pembelajaran. Siswa memahami konsep dan prinsip dari suatu materi dimulai dari belajar terhadap situasi atau masalah yang diberikan melalui pemecahan masalah. Siswa membangun konsep atau prinsip dengan kemampuannya sendiri yang mengintegrasikan keterampilan dan pengetahuan yang sudah dipahami sebelumnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uji hipotesis pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan, bahwa:

1. Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK). Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional. Hal ini menunjukkan pembelajaran berbasis masalah berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.
2. Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dengan yang belajar menggunakan pembelajaran matematika konvensional (PMK). Kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang belajar

menggunakan pembelajaran matematika konvensional. Hal ini menunjukkan pembelajaran berbasis masalah berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, analisis, pembahasan, dan kesimpulan, maka disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Metode pembelajaran berbasis masalah dapat dijadikan metode pembelajaran di kelas untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Dalam pembelajaran berbasis masalah memerlukan waktu yang relatif lama, maka siswa perlu disiapkan lebih awal dengan memberikan tugas mempelajari materi yang akan dibahas di rumah sehingga waktu yang telah ditetapkan dapat digunakan seefektif mungkin.
3. Penelitian ini hanya melihat pengaruh penggunaan metode pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan komunikasi matematis siswa, oleh karena itu disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut bagaimana pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan matematis lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. (2006). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Afgani. (2011). *Analisis kurikulum matematika*. Jakarta: UT
- Ansari. (2009). *Menumbuh kembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematika siswa SMU melalui strategi think-talk-write*. Desertasi, Bandung: UPI. Tidak dipublikasikan.
- Arends. (2009). *Classroom instruction and Management*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Aryan. (2007). Komunikasi dalam matematika. Tersedia pada <http://rbaryans.wordpress.com/2007/04/25/kemampuan-membaca-dalam-pembelajaran-matematika/>. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2013.
- Ikin, A. S. (2001). *Pengaruh pembelajaran berbasis masalah dengan setting kooperatif jigsaw terhadap kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis serta kemandirian belajar siswa SMA*. Prosiding Seminar Nasional. Diakses pada tanggal 18 November 2013.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem solving, reasoning and communication*. New York: Macmillan Publishing.
- Brenner, M. E. (1998). *Development of mathematical communication in problem solving group by language minority students*. Bilingual Research Journal, 22. Tersedia: <http://psu.edu>. Diakses: 2 Oktober 2013.
- Bloom. (1956). *Taxonomy of educational Objectives: the classification of educational goals*. London: David McKay Company, Inc.
- Cai, Lane, Jacobcin. (1996). *Asecing student mathematical communication official journal of science and mathematics*. Download: 23 November 2013.
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-teori belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum tingkat satuan pendidikan*. Jakarta : Depdiknas.

- Ernes, P. (1991). *The Philosophy of mathematics education*. London: Falmer Press
- Fachrurazi. (2011). *Penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan kritis dan komunikasi matematis siswa sekolah dasar*. Tesis tidak diterbitkan. Bandung: Program Pascasarjana UPI Bandung.
- Greenes, C. & Schulman, L. (2004). "Communication processes in mathematical explorations and investigations". In P. C. Elliott and M. J. Kenney (Eds). 1996. Yearbook. Communication in Mathematics. K-12 and Be. Vond. USA: NCTM.
- Ghufron, A & Utama. (2011). *Evaluasi pembelajaran matematika*. Jakarta: UT
- Hudoyo. (1979). *Pengembangan kurikulum matematika dan pelaksanaannya di depan kelas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Ibrahim & Nur. (2000). *Pengajaran berdasarkan masalah*. Surabaya: Unesa University Press.
- Lie. (2002). *Cooperatife learning*. Jakarta: Grasindo.
- Muhibbin. (2000). *Psikologi pendidikan dengan pendekatan baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nurhadi. (2004). *Pembelajaran kontekstual dan penerapannya dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000) . *Principle and standards for school mathematics*. NCTM
- NCTM. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. (Online). Tersedia: http://www.krellinst.Org/AiS/textbook/manual/Stand/NCTME_Stand.html. (7 April 2013)
- Polya. (1980). *On solving Mathematical problem solving in high school. Problem solving in school Mathematics*. USA: NCTM
- Ruseffendi. (1991). *Penilaian pendidikan dan hasil belajar siswa khususnya dalam pengajaran matematika untuk guru dan calon guru*. Bandung : Tarsito
- Ruseffendi. (2006). *Pengantar kepada membantu guru mengembangkan kompetensinya dalam pengajaran matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito

- Rusman. (2012). *Model-model pembelajaran*. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Ratnaningsih. (2003). *Pengembangan kemampuan berfikir matematika siswa SMU melalui pembelajaran berbasis masalah*. Tesis SPs-UPI. Tidak diterbitkan.
- Reys, dkk. (1998). *Helping children learn mathematics*. USA: Ally and Bacon
- Soedjadi, R. (1991). *Kiat belajar matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan tinggi.
- Soedjadi. (2000). *Kiat pendidikan matematika di Indonesia*. Jakarta: Depdiknas
- Sudijono, A. (2001). *Pengantar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Sudjana. (1989). *Strategi belajar mengajar matematika*. Jakarta: Karunia.
- Sudjana. (2005). *Metode statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana. (1990). *Penilaian proses hasil belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Siregar, Syofian. (2012). *Statistik parametrik untuk penelitian kuantitatif. dilengkapi dengan perhitungan manual dan aplikasi SPSS versi 17*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Suherman. (2003). *Evaluasi pembelajaran matematika*. Bandung: Jica UPI. Bandung.
- Sudarman. (2007). *Problem based learning. suatu model pembelajaran untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah*. Jurnal Pendidikan Inivatif. Vol. 2 no. 2. PP. 68-73.
- Sutawidjaja, A & Afgani, J. (2011). *Pembelajaran matematika*. Jakarta: UT
- Syaiful, Bahri. (2012). *Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematika siswa dengan pendekatan kontekstual (contextual teaching and learning) di SMA swasta al-azhar Medan*. Jurnal. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2013.
- Syaiful, Hadi. (2008). *Analisis kemampuan komunikasi matematis melalui model think talk write (TTW) peserta didik SMPN 1 Manyar Gresik*, dalam jurnal. Diakses pada tanggal 6 November 2013.
- Suparman, dkk. (2011). *Pengaruh model pembelajaran matematika creative problem solving (CPS) berbactu CD interaktif terhadap kemampuan pemecahan masalah pada siswa SMA*. Laporan Penelitian Madya Bidang Keilmuan. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2013.

Wijaya & Tabrani. (1991). *Kemampuan dasar guru dalam proses belajar mengajar*. Karya Unipress. Jakarta.



LAMPIRAN



Lampiran 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (KELAS EKSPERIMEN)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Abung Semuli
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XII IPA/1
Tahun Pelajaran : 2013/2014
Materi Pokok : Program Linear
Alokasi Waktu : 2×45 menit

- A. Standar Kompetensi : Menyelesaikan masalah program linear.
B. Kompetensi Dasar : Menyelesaikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.

C. Indikator :

Kognitif

1. Mendefinisikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
2. Menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
3. Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah.

Afektif

1. Karakter

- a) Dapat dipercaya
- b) Menghargai
- c) Tanggung jawab individu
- d) Tanggung jawab sosial
- e) Adil
- f) Peduli

2. Keterampilan Sosial

- a) Bertanya
- b) Memberikan ide atau pendapat
- c) Menjadi pendengar yang baik
- d) Kerja sama

D. Tujuan Pembelajaran

a. Kognitif

- 1) Peserta didik dapat mendefinisikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel
- 2) Peserta didik dapat menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
- 3) Peserta didik dapat menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah.

b. Afektif

1. Karakter

Terlibat dalam proses pembelajaran berpusat pada siswa, dan siswa diberi kesempatan melakukan penilaian diri terhadap kesadaran dalam menunjukkan karakter:

- a) **dapat dipercaya:** diantaranya adalah siswa jujur, mampu mengikuti komitmen, mencoba melakukan tugas yang diberikan, menjadi teman yang baik dan membantu orang lain.
- b) **menghargai:** diantaranya adalah siswa memperlakukan teman/guru dengan baik sopan dan hormat, peka terhadap perasaan orang lain, tidak pernah menghina atau mempermainkan teman/guru, tidak pernah mempermalukan teman/guru.
- c) **tanggung jawab individu:** diantaranya siswa mengerjakan tugas-tugas yang diberikan, tidak pernah membuat alasan atau menyalahkan orang lain atas perbuatannya.
- d) **tanggung jawab sosial:** diantaranya siswa mengerjakan tugas kelompok untuk kepentingan bersama, secara suka rela membantu teman/guru.
- e) **adil:** diantaranya siswa tidak pernah curang, menyontek hasil kerja siswa/kelompok lain, bermain/berbuat berdasarkan aturan.
- f) **Peduli:** diantaranya siswa peka terhadap perasaan orang lain, mencoba untuk membantu siswa/guru yang membutuhkan.

2. Keterampilan Sosial

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, dan siswa diberi kesempatan melakukan penilaian diri terhadap kesadaran dalam menunjukkan keterampilan sosial:

- Dalam diskusi kelompok atau kelas, siswa aktif mengajukan pertanyaan.
- Dalam diskusi kelompok atau kelas, siswa aktif memberikan ide atau pendapat.
- Dalam proses pembelajaran di kelas, siswa dapat menjadi pendengar yang baik.
- Dalam diskusi kelompok, siswa dapat bekerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok.

E. Model Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

F. Strategi : Diskusi Kelompok (4 – 5 orang)

G. Media dan Sumber Belajar :

- Wirodikromo, Sartono. 2006. Matematika Kelas XII Program IPA. Jakarta. Erlangga
- Modul Matematika Kelas XII IPA.
- LKS Buatan Guru (Terlampir).

H. Langkah-langkah Pembelajaran :

Pertemuan ke-1

| No. | Tahapan | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | Waktu |
|-----|-------------|---|---|----------|
| 1 | Pendahuluan | Memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan absensi siswa. Mengulang materi kelas X secara singkat tentang pertidaksamaan linear dua | Menjawab salam dan absensi. Menyimak, mencatat dan menjawab pertanyaan guru. | 10 menit |

| | | | | |
|---|---|---|---|----------|
| | | <p>variabel, cara menggambar grafik fungsi linear.</p> <p>Menjelaskan materi tentang pengertian sistem pertidak-samaan linear dua variabel dan menentukan daerah penyelesaiannya</p> | Menyimak dan mencatat. | |
| 2 | Orientasi siswa pada masalah | <p>Menjelaskan tujuan pembelajaran.</p> <p>Memotivasi peserta didik untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah</p> | Menyimak dan mencatat. | 10 menit |
| 3 | Mengorganisasikan siswa untuk belajar | <p>Guru membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 orang.</p> <p>Menyajikan suatu masalah dalam LKS, bila ada kesulitan siswa diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan.</p> | <p>Berkumpul bersama kelompoknya dan memilih ketua kelompoknya.</p> <p>Memahami langkah-langkah pada LKS.</p> | 10 menit |
| 4 | Membimbing penyelidikan individu ataupun kelompok | Guru meminta setiap kelompok untuk menyelesaikan masalah dalam LKS (selama diskusi berlangsung, guru | Memulai perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada LKS. | 20 menit |

| | | | | |
|---|---|---|--|----------|
| | | <p>berkeliling memantau kerja dari tiap-tiap kelompok dan mengarahkan atau membantu siswa yang mengalami kesulitan).</p> <p>Guru mengarahkan atau membimbing siswa memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi.</p> | <p>Menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada LKS.</p> | |
| 5 | Mengembang-kan dan mengajukan hasil karya | <p>Guru membimbing atau mengamati siswa dalam menyimpulkan hasil pemecahan masalah dan guru membimbing bila siswa mengalami kesulitan.</p> <p>Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya, sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing). Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi dan merumuskan jawaban yang</p> | <p>Berdiskusi dalam menyelesaikan dan menyimpulkan hasil permasalahan yang disajikan pada LKS.</p> <p>Mempresentasi-kan hasil diskusi didepan kelas.</p> <p>Kelompok lain memberi tanggapan.</p> | 20 menit |

| | | | | |
|---|---|--|---|----------|
| | | benar) | | |
| 6 | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. | Membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap hasil diskusi mereka dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam LKS. | Menyimak penjelasan guru tentang cara pemecahan masalah yang disarankan dan membandingkannya dengan pemecahan masalah yang dilakukan kelompoknya. | 15 menit |
| 7 | Penutup | Memandu menyimpulkan materi pelajaran dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan penuntun kepada siswa. Memberikan motivasi belajar dengan tugas-tugas yang terpilih, menantang, dan menarik. Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam. | Menyimak dan mencatat yang diperlukan. Menjawab salam. | 5 menit |

I. Penilaian

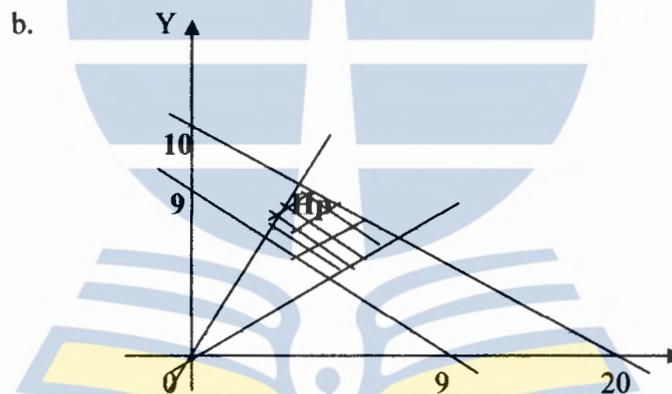
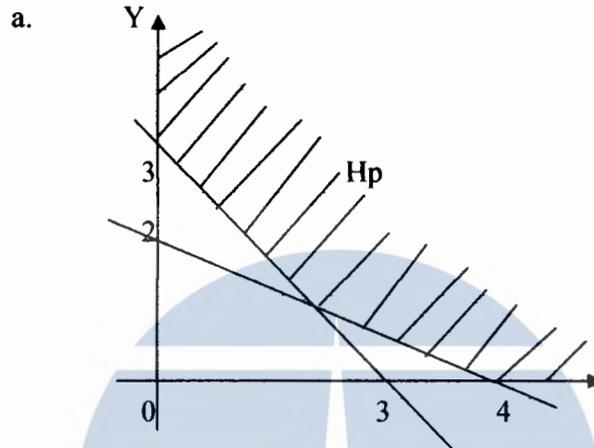
Teknik Penilaian : Tes tertulis
 Bentuk Instrumen : Uraian
 Instrumen :

1. Diketahui suatu sistem pertidaksamaan:

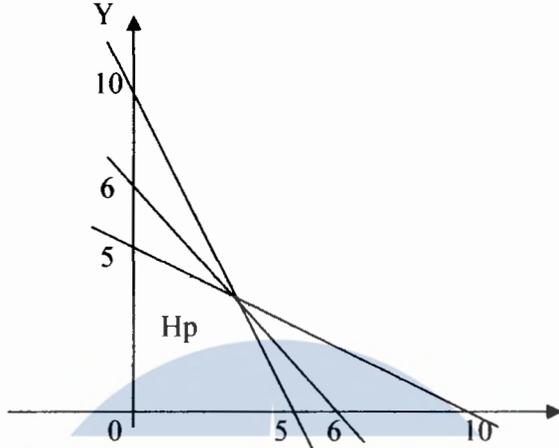
$$\begin{cases} 2x + y \leq 10 \\ x + y \leq 6 \\ x + 2y \leq 10 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Gambar daerah himpunan penyelesaian pada diagram cartesius.

2. Daerah yang diarsir berikut merupakan penyelesaian dari satu sistem pertidaksamaan. Tentukan sistem pertidaksamaan tersebut.



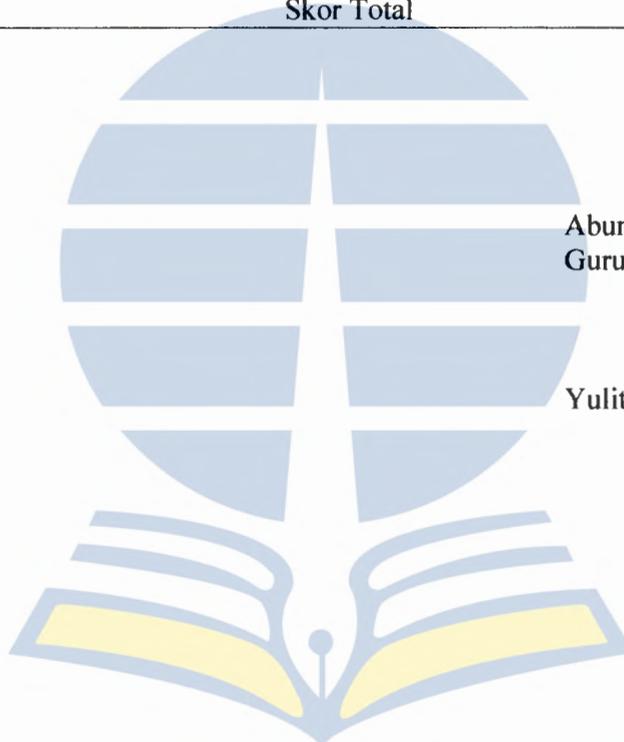
| No | Kunci Jawaban | Skor |
|----|---|------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Garis $2x + y = 10$ melalui titik $(0, 10)$ dan $(5, 0)$. Daerah penyelesaian $2x + y \leq 10$ dibatasi garis $2x + y = 10$ dan memuat titik $(0, 0)$ (1) • Garis $x + y = 6$ melalui titik $(0, 6)$ dan $(6, 0)$. Daerah penyelesaian $x + y \leq 6$ dibatasi garis $x + y = 6$ dan memuat titik $(0, 0)$ (2) • Garis $x + 2y = 10$ melalui titik $(0, 5)$ dan $(10, 0)$. Daerah penyelesaian $x + 2y \leq 10$ dibatasi garis $x + 2y = 10$ dan memuat titik $(0, 0)$ (3) • Daerah penyelesaian $x \geq 0$ berada di sebelah kanan | 40 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| | <p>sumbu Y (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daerah penyelesaian $y \geq 0$ berada di sebelah atas sumbu X (5) <p>Dari (1), (2), (3), (4), dan (5) diperoleh:</p>  | |
| <p>2.</p> | <p>a. Persamaan garis yang melalui (0, 3) dan (3, 0) adalah $x + y = 3$. Daerah yang diarsir dibatasi garis $x + y = 3$ dan tidak memuat titik (0, 0) diperoleh pertidaksamaan $x + y \geq 3$..... (1)</p> <p>Persamaan garis yang melalui (0, 2) dan (4, 0) adalah $x + 2y = 4$. Daerah yang diarsir dibatasi garis $x + 2y = 4$ dan tidak memuat titik (0, 0) diperoleh pertidaksamaan $x + 2y \geq 4$..... (2)</p> <p>Daerah yang diarsir di sebelah kanan sumbu Y diperoleh pertidaksamaan $x \geq 0$ (3)</p> <p>Daerah yang diarsir di sebelah atas sumbu X diperoleh pertidaksamaan $y \geq 0$ (4)</p> <p>Dari (1), (2), (3), dan (4) diperoleh sistem pertidaksamaan</p> $\begin{cases} x + y \geq 3 \\ x + 2y \geq 4 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$ | <p>30</p> |
| | <p>b. Persamaan garis yang melalui (0, 10) dan (20, 0) adalah $x + 2y = 20$. Daerah yang diarsir dibatasi garis $x + 2y = 20$ dan memuat titik (0, 0) diperoleh pertidaksamaan $x + 2y \leq 20$..... (1)</p> <p>Persamaan garis yang melalui (0, 9) dan (9, 0) adalah $x + y = 9$. Daerah yang diarsir dibatasi garis $x + y = 9$ dan tidak memuat titik (0, 0) diperoleh pertidaksamaan $x + y \geq 9$..... (2)</p> <p>Persamaan garis yang melalui titik (0, 0) dan (4, 8) adalah</p> | <p>30</p> |

| | |
|--|-----|
| <p>$y = 2x$. Daerah yang dibatasi garis $y = 2x$ dan memuat titik $(9, 0)$ merupakan penyelesaian persamaan $y \leq 2x$(3)</p> <p>Persamaan garis yang melalui titik $(0, 0)$ dan $(10, 5)$ adalah $y = \frac{1}{2}x \leftrightarrow 2y = x$. Daerah yang dibatasi $2y = x$ dan memuat titik $(9, 0)$ merupakan penyelesaian persamaan $2y \leq x$(4)</p> <p>Dari (1), (2), (3), dan (4) diperoleh sistem pertidaksamaan</p> $\begin{cases} x + y \leq 20 \\ x + y \geq 9 \\ y \leq 2x \\ 2y \leq x \end{cases}$ | |
| Skor Total | 100 |

Abung Semuli, Juli 2013
Guru Mata Pelajaran,

Yulita, S. Pd



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS EKSPERIMEN)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Abung Semuli
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XII IPA/1
Tahun Pelajaran : 2013/2014
Materi Pokok : Program Linear
Alokasi Waktu : 2×45 menit

- A. Standar Kompetensi : Menyelesaikan masalah program linear.
- B. Kompetensi Dasar : Merancang model matematika dari masalah program linear.
- C. Indikator :
1. Mengenal masalah yang merupakan program linear.
 2. Menyusun model matematika dari suatu masalah program linear.
- D. Tujuan Pembelajaran :
1. Peserta didik dapat mengenal masalah yang merupakan program linear.
 2. Peserta didik dapat menyusun model matematika dari suatu masalah program linear.
- E. Model Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)
- F. Strategi : Diskusi Kelompok (4 – 5 orang)
- G. Media dan Sumber Belajar :
1. Wirodikromo, Sartono. 2006. Matematika Kelas XII Program IPA. Jakarta. Erlangga
 2. Modul Matematika Kelas XII IPA.
 3. LKS Buatan Guru (Terlampir).

H. Langkah-langkah Pembelajaran :

Pertemuan ke-2

| No | Tahapan | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | Waktu |
|----|------------------------------|---|---|----------|
| 1 | Pendahuluan | <p>Memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan absensi siswa.</p> <p>Mengulang materi pada pertemuan sebelumnya tentang sistem pertidaksamaan linear dua variabel.</p> <p>Memeriksa pekerjaan rumah siswa yang diberikan pada pertemuan sebelumnya.</p> | <p>Menjawab salam dan absensi.</p> <p>Menyimak dan menjawab pertanyaan guru.</p> <p>Mengumpulkan pekerjaan rumahnya dan menjawab pertanyaan guru berkaitan dengan soal pekerjaan rumah.</p> | 10 menit |
| 2 | Orientasi siswa pada masalah | <p>Menjelaskan tujuan pembelajaran.</p> <p>Mengenalkan siswa dengan masalah program linear.</p> <p><i>“Anto membeli 5 buah buku tulis dan 6 pensil di suatu toko buku, untuk itu dia</i></p> | Menyimak dan mencatat. | 15 menit |

| | | | | |
|---|---|--|--|----------|
| | | <p><i>harus membayar Rp6.500,00, sedangkan Ani yang membeli 3 buku tulis dan sebuah pensil harus membayar Rp2.600,00. Jika harga sebuah buku tulis dan sebuah pensil dimisalkan Rp x dan Rp y, buatlah model matematika untuk masalah tersebut!"</i></p> | | |
| 3 | Mengorganisasikan siswa untuk belajar | <p>Guru meminta siswa untuk duduk dengan kelompoknya.</p> <p>Menyajikan masalah dalam LKS, bila ada kesulitan siswa diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan.</p> | <p>Berkumpul bersama kelompoknya.</p> <p>Memahami langkah-langkah pada LKS.</p> | 15 menit |
| 4 | Membimbing penyelidikan individu ataupun kelompok | <p>Guru meminta setiap kelompok untuk menyelesaikan masalah dalam LKS (selama diskusi berlangsung, guru berkeliling memantau kerja dari tiap-tiap kelompok dan</p> | <p>Memulai perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada LKS.</p> | 15 menit |

| | | | | |
|---|---|---|---|----------|
| | | <p>mengarahkan atau membantu siswa yang mengalami kesulitan).</p> <p>Guru mengarahkan atau membimbing siswa memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi.</p> | <p>Menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada LKS.</p> | |
| 5 | <p>Mengembangkan dan mengajukan hasil karya</p> | <p>Guru membimbing atau mengamati siswa dalam menyimpulkan hasil pemecahan masalah dan guru membimbing bila siswa mengalami kesulitan.</p> <p>Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya, sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing). Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi</p> | <p>Berdiskusi dalam menyelesaikan dan menyimpulkan hasil permasalahan yang disajikan pada LKS.</p> <p>Mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas.</p> <p>Kelompok lain memberi tanggapan.</p> | 20 menit |

- Seorang peternak memiliki tidak lebih dari 10 kandang ternak untuk memelihara ayam dan itik. Setiap kandang dapat menampung ayam sebanyak 36 ekor atau menampung itik sebanyak 24 ekor. Dia menaksir keuntungan per bulan untuk seekor ayam Rp2.000,00 dan seekor itik Rp2.500,00. Jumlah ternak yang direncanakannya tidak lebih dari 300 ekor. Buatlah model matematika dari persoalan di atas jika banyak kandang yang berisi ayam x buah dan banyak kandang yang berisi itik y buah.
- Seorang pedagang kue mendapatkan keuntungan sebesar Rp750,00 untuk setiap roti donat yang biaya produksinya Rp1.000,00 per buah. Dan keuntungan sebesar Rp800,00 untuk setiap kue sus yang biaya produksinya Rp1.250,00 per buah. Pengusaha roti tersebut mempunyai modal Rp1.000.000,00 dan mampu memproduksi maksimal 700 kue setiap harinya. Jika x menyatakan banyak kue donat dan y menyatakan banyak kue sus, buatlah model matematika dari permasalahan di atas.

| No | Kunci Jawaban | Skor | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-------------------|------------|-------------------|------------|---------------------|-----|-------|-------|---------------------|-----|-------|-------|------------|-----|-----------|--|--|
| 1 | <p>Misalkan: x = banyak kandang berisi ayam y = banyak kandang berisi itik</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis</th> <th>Banyak</th> <th>Daya Tampung</th> <th>Untung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kandang berisi ayam</td> <td>x</td> <td>36</td> <td>2.000</td> </tr> <tr> <td>Kandang berisi itik</td> <td>y</td> <td>24</td> <td>2.500</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>300</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Diperoleh model matematika:</p> $\begin{cases} x + y \leq 10 \\ 36x + 24y \leq 300 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$ <p>Memaksimumkan $f(x, y) = 2000x + 2500y$</p> | Jenis | Banyak | Daya Tampung | Untung | Kandang berisi ayam | x | 36 | 2.000 | Kandang berisi itik | y | 24 | 2.500 | | 10 | 300 | | |
| Jenis | Banyak | Daya Tampung | Untung | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kandang berisi ayam | x | 36 | 2.000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kandang berisi itik | y | 24 | 2.500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <p>Misal: x = banyak kue donat y = banyak kue sus</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Kue</th> <th>Banyak</th> <th>Biaya Produksi</th> <th>Keuntungan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Donat</td> <td>x</td> <td>1.000</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>Sus</td> <td>y</td> <td>1.250</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>700</td> <td>1.000.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Jenis Kue | Banyak | Biaya Produksi | Keuntungan | Donat | x | 1.000 | 750 | Sus | y | 1.250 | 800 | Persediaan | 700 | 1.000.000 | | |
| Jenis Kue | Banyak | Biaya Produksi | Keuntungan | | | | | | | | | | | | | | | |
| Donat | x | 1.000 | 750 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sus | y | 1.250 | 800 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan | 700 | 1.000.000 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|-----|
| Diperoleh model matematika: $\begin{cases} x + y \leq 700 \\ 1.000x + 1.250y \leq 1.000.000 \leftrightarrow 4x + 5y \leq 4.000 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$ Memaksimumkan $f(x, y) = 750x + 800y$ | |
| Skor Total | 100 |

Abung Semuli, Juli 2013
Peneliti

Yulita, S. Pd

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS EKSPERIMEN)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Abung Semuli
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XII IPA/1
Tahun Pelajaran : 2013/2014
Materi Pokok : Program Linear
Alokasi Waktu : 2×45 menit

- A. Standar Kompetensi : Menyelesaikan masalah program linear.
- B. Kompetensi Dasar : Merancang model matematika dari masalah program linear.
- C. Indikator :
1. Menentukan fungsi objektif.
 2. Menentukan nilai optimum suatu bentuk objektif.
- D. Tujuan Pembelajaran :
1. Peserta didik dapat menentukan fungsi objektif.
 2. Peserta didik dapat menentukan nilai optimum suatu bentuk objektif.
- E. Model Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)
- F. Strategi : Diskusi Kelompok (4 – 5 orang)
- G. Media dan Sumber Belajar :
1. Wirodikromo, Sartono. 2006. Matematika Kelas XII Program IPA. Jakarta. Erlangga
 2. Modul Matematika Kelas XII IPA.
 3. LKS Buatan Guru (Terlampir).

H. Langkah-langkah Pembelajaran :

Pertemuan ke-3

| No | Tahapan | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | Waktu |
|----|---------------------------------------|---|---|----------|
| 1 | Pendahuluan | <p>Memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan absensi siswa.</p> <p>Mengulang materi pada pertemuan sebelumnya tentang sistem pertidaksamaan linear dua variabel.</p> <p>Memeriksa pekerjaan rumah siswa yang diberikan pada pertemuan sebelumnya.</p> | <p>Menjawab salam dan absensi.</p> <p>Menyimak dan menjawab pertanyaan guru.</p> <p>Mengumpulkan pekerjaan rumahnya dan menjawab pertanyaan guru berkaitan dengan soal pekerjaan rumah.</p> | 10 menit |
| 2 | Orientasi siswa pada masalah | <p>Menjelaskan tujuan pembelajaran.</p> <p>Memotivasi peserta didik untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah</p> | Menyimak dan mencatat. | 15 menit |
| 3 | Mengorganisasikan siswa untuk belajar | Guru meminta siswa untuk duduk dengan kelompoknya. | Berkumpul bersama kelompoknya. | 15 menit |

| | | | | |
|---|---|--|--|----------|
| | | Menyajikan masalah dalam LKS, bila ada kesulitan siswa diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan. | Memahami langkah-langkah pada LKS. | |
| 4 | Membimbing penyelidikan individu ataupun kelompok | Guru meminta setiap kelompok untuk menyelesaikan masalah dalam LKS (selama diskusi berlangsung, guru berkeliling memantau kerja dari tiap-tiap kelompok dan mengarahkan atau membantu siswa yang mengalami kesulitan). Guru mengarahkan atau membimbing siswa memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi. | Memulai perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada LKS. Menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada LKS. | 15 menit |
| 5 | Mengembangkan dan mengajukan hasil karya | Guru membimbing atau mengamati siswa dalam menyimpulkan hasil pemecahan masalah dan | Berdiskusi dalam menyelesaikan dan menyimpulkan hasil permasalahan yang disajikan pada LKS. | 20 menit |

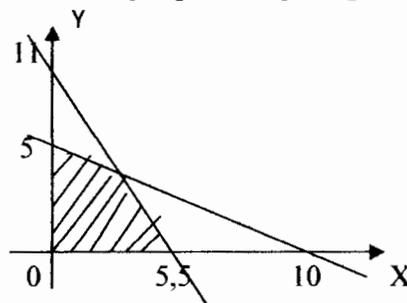
| | | | | |
|---|---|--|--|----------|
| | | <p>guru membimbing bila siswa mengalami kesulitan.</p> <p>Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya, sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing). Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi dan merumuskan jawaban yang benar)</p> | <p>Mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas.</p> <p>Kelompok lain memberi tanggapan.</p> | |
| 6 | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. | Membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap hasil diskusi mereka dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam LKS. | Menyimak penjelasan guru tentang cara pemecahan masalah yang disarankan dan membandingkan nya dengan pemecahan masalah yang dilakukan kelompoknya. | 15 menit |
| 7 | Penutup | Memandu menyimpulkan materi pelajaran dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan penuntun | Menyimak dan mencatat yang diperlukan. | 10 menit |

| | | | | |
|--|--|---|-----------------|--|
| | | <p>kepada siswa.</p> <p>Memberikan motivasi belajar dengan tugas-tugas yang terpilih, menantang, dan menarik.</p> <p>Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</p> | Menjawab salam. | |
|--|--|---|-----------------|--|

I. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis
 Bentuk Instrumen : Uraian
 Instrumen :

1. Tentukan nilai minimum dari bentuk objektif $f(x, y) = 4x + 3y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan $x \geq 0, y \geq 0, 5x + 2y \geq 20$, dan $2x + y \geq 22$.
2. Tentukan nilai maksimum dari bentuk objektif $f(x, y) = 3x + 4y$ yang memenuhi daerah yang diarsir pada gambar berikut ini.



| No. | Kunci Jawaban | Skor |
|-----|--|------|
| I | <p>Garis $x + 5y = 20$ melalui titik $(0, 4)$ dan $(20, 0)$.</p> <p>Garis $2x + y = 22$ melalui titik $(0, 22)$ dan $(11, 0)$.</p> <p>Uji titik $(0, 0)$ ke pertidaksamaan:</p> | |

| Pertidaksamaan | Uji (0, 0) | Penyelesaian |
|-------------------|-------------------------|---------------------|
| $5x + 2y \geq 20$ | $0 + 0 \geq 20$ (Salah) | Tidak memuat (0, 0) |
| $2x + y \geq 22$ | $0 + 0 \geq 22$ (Salah) | Tidak memuat (0, 0) |

Daerah Penyelesaian SPtLDV:

Uji titik pojok $f(x, y) = 4x + 3y$:

| Titik Pojok | $f(x, y) = 4x + 3y$ |
|-------------|---------------------|
| A(20, 0) | $4(20) + 3(0) = 80$ |
| B(10, 2) | $4(10) + 3(2) = 46$ |
| C(0, 22) | $4(0) + 3(22) = 66$ |

Jadi, nilai minimum bentuk objektif $f(x, y) = 4x + 3y$ adalah 46 dicapai di titik (10, 2).

2. Persamaan garis yang melalui titik (0, 5) dan (10, 0) adalah $x + 2y = 10$ (1)
 Persamaan garis yang melalui titik (0, 11) dan (5,5; 0) adalah $2x + y = 11$ (2)
 Titik potong garis $x + 2y = 10$ dan $2x + y = 11$ adalah (4, 3).
 Uji titik pojok:

| Titik Pojok | $f(x, y) = 3x + 4y$ |
|---------------------|---|
| (0, 0) | $3(0) + 4(0) = 0$ |
| $(\frac{11}{2}, 0)$ | $3(\frac{11}{2}) + 4(0) = \frac{33}{2}$ |
| (4, 3) | $3(4) + 4(3) = 24$ |
| (0, 5) | $3(0) + 4(5) = 20$ |

Jadi, nilai maksimumnya 24.

| | |
|-------------------|------------|
| Skor Total | 100 |
|-------------------|------------|

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS EKSPERIMEN)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Abung Semuli
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XII IPA/1
Tahun Pelajaran : 2013/2014
Materi Pokok : Program Linear
Alokasi Waktu : 2×45 menit

- A. Standar Kompetensi : Menyelesaikan masalah program linear.
- B. Kompetensi Dasar : Menyelesaikan model matematika dari masalah program linear dan penafsirannya.
- C. Indikator :
1. Menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
 2. Menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
- D. Tujuan Pembelajaran :
1. Peserta didik dapat menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
 2. Peserta didik dapat menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
- E. Model Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)
- F. Strategi : Diskusi Kelompok (4 – 5 orang)
- G. Media dan Sumber Belajar :
1. Wirodikromo, Sartono. 2006. Matematika Kelas XII Program IPA. Jakarta. Erlangga

2. Modul Matematika Kelas XII IPA.
3. LKS Buatan Guru (Terlampir).

H. Langkah-langkah Pembelajaran :

Pertemuan ke-4

| No | Tahapan | Kegiatan Guru | Kegiatan Siswa | Waktu |
|----|------------------------------|---|---|----------|
| 1 | Pendahuluan | <p>Memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan melakukan absensi siswa.</p> <p>Mengulang materi pada pertemuan sebelumnya tentang sistem pertidaksamaan linear dua variabel.</p> <p>Memeriksa pekerjaan rumah siswa yang diberikan pada pertemuan sebelumnya.</p> | <p>Menjawab salam dan absensi.</p> <p>Menyimak dan menjawab pertanyaan guru.</p> <p>Mengumpulkan pekerjaan rumahnya dan menjawab pertanyaan guru berkaitan dengan soal pekerjaan rumah.</p> | 10 menit |
| 2 | Orientasi siswa pada masalah | <p>Menjelaskan tujuan pembelajaran.</p> <p>Memotivasi peserta didik untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah</p> | Menyimak dan mencatat. | 15 menit |

| | | | | |
|---|---|---|---|----------|
| 3 | Mengorganisasikan siswa untuk belajar | <p>Guru meminta siswa untuk duduk dengan kelompoknya.</p> <p>Menyajikan masalah dalam LKS, bila ada kesulitan siswa diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan.</p> | <p>Berkumpul bersama kelompoknya.</p> <p>Memahami langkah-langkah pada LKS.</p> | 5 menit |
| 4 | Membimbing penyelidikan individu ataupun kelompok | <p>Guru meminta setiap kelompok untuk menyelesaikan masalah dalam LKS (selama diskusi berlangsung, guru berkeliling memantau kerja dari tiap-tiap kelompok dan mengarahkan atau membantu siswa yang mengalami kesulitan).</p> <p>Guru mengarahkan atau membimbing siswa memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi.</p> | <p>Memulai perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada LKS.</p> <p>Menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada LKS.</p> | 15 menit |
| 5 | Mengembangkan dan mengajukan | Guru membimbing atau mengamati | Berdiskusi dalam menyelesaikan dan | 20 menit |

| | | | | |
|---|---|---|--|----------|
| | hasil karya | <p>siswa dalam menyimpulkan hasil pemecahan masalah dan guru membimbing bila siswa mengalami kesulitan.</p> <p>Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya, sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing). Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi dan merumuskan jawaban yang benar)</p> | <p>menyimpulkan hasil permasalahan yang disajikan pada LKS.</p> <p>Mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas.</p> <p>Kelompok lain memberi tanggapan.</p> | |
| 6 | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. | Membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap hasil diskusi mereka dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam LKS. | Menyimak penjelasan guru tentang cara pemecahan masalah yang disarankan dan membandingkan nya dengan pemecahan masalah yang dilakukan kelompoknya. | 15 menit |
| 7 | Penutup | Memandu menyimpulkan materi pelajaran | Menyimak dan mencatat yang diperlukan. | 10 menit |

| | | | | |
|--|--|---|-----------------|--|
| | | <p>dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan penuntun kepada siswa.</p> <p>Memberikan motivasi belajar dengan tugas-tugas yang terpilih, menantang, dan menarik.</p> <p>Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.</p> | Menjawab salam. | |
|--|--|---|-----------------|--|

H. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis
 Bentuk Instrumen : Uraian
 Instrumen :

1. Seorang pedagang akan mengangkut 60 ton dari gudang ke tokonya. Unyuk keperluan itu ia menyewa dua jenis truk. Truk jenis I dengan kapasitas 3 ton dan truk jenis II dengan kapasitas 2 ton. Sewa sekali jalan truk jenis I Rp50.000,00 dan sewa truk jenis II Rp40.000,00. Dengan sistem sewa seperti itu dia diharuskan menyewa truk itu untuk 24 kali jalan.
 - a. Berapakah banyaknya truk jenis I dan II yang harus disewa agar biaya yang dikeluarkan dapat ditekan?
 - b. Berapa biaya minimumnya?
2. Tanah seluas 1.000 m^2 akan dibangun untuk 2 tipe toko. Untuk toko tipe A diperlukan tanah seluas 100 m^2 dan toko tipe B diperlukan 75 m^2 . Jumlah toko yang dibangun paling banyak 125 unit. Keuntungan setiap penjualan toko tipe A sebesar Rp7.000.000,00 dan setiap toko tipe B sebesar Rp4.000.000,00. Tentukan keuntungan maksimum yang diperoleh dari penjualan toko tersebut!

| No. | Kunci Jawaban | Skor |
|-----|---|------|
| I | Misalkan: $x =$ banyaknya truk I $y =$ banyaknya truk II | |

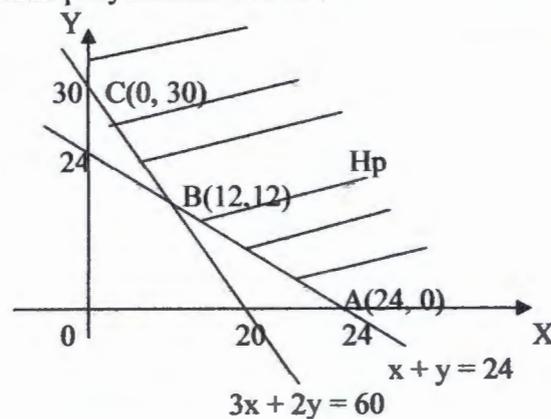
| Jenis | Banyak | Kapasitas | Harga Sewa |
|---------|--------|-----------|------------|
| Truk I | x | 3 | 50.000 |
| Truk II | y | 2 | 40.000 |
| Kendala | 24 | 60 | |

Diperoleh SPtLDV:

$$\begin{cases} x + y \geq 24 \\ 3x + 2y \geq 60 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Meminimumkan $f(x, y) = 50.000x + 40.000y$

Daerah penyelesaian SPtLDV:



Uji titi pojok ke fungsi $f(x, y) = 50.000x + 40.000y$

| Titik Pojok | $f(x, y) = 50.000x + 40.000y$ |
|-------------|---------------------------------------|
| A(24, 0) | $50.000(24) + 40.000(0) = 1.200.000$ |
| B(12, 12) | $50.000(12) + 40.000(12) = 1.080.000$ |
| C(0, 30) | $50.000(0) + 40.000(30) = 1.200.000$ |

Nilai minimum $f(x, y) = 50.000x + 40.000y$ adalah Rp1.080.000,00 dicapai pada titik (12, 12).

- Agar biaya yang dikeluarkan dapat ditekan maka pedagang tersebut harus menyewa 12 truk jenis I dan 12 truk jenis II.
- Biaya minimumnya Rp1.080.000,00.

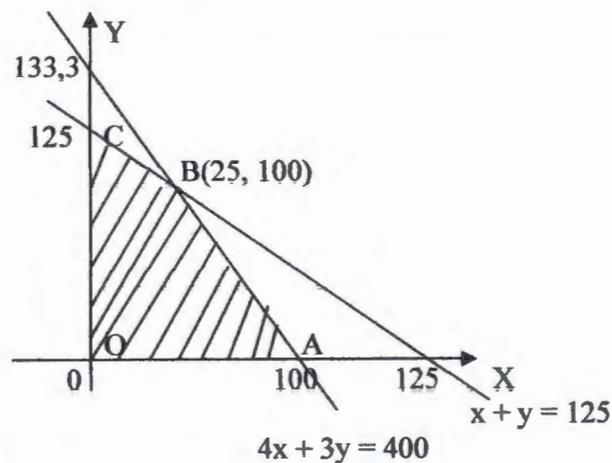
2 Misal: x = banyak toko tipe A
y = banyak tipe toko B

| Toko | Banyak | Luas Tanah (m ²) | Keuntungan (juta) |
|----------|--------|------------------------------|-------------------|
| Tipe A | x | 100 | 7 |
| Tipe B | y | 75 | 4 |
| Pembatas | 125 | 10.000 | |

Diperoleh sistem pertidaksamaan:

$$\begin{cases} x + y \leq 125 \\ 100x + 75y \leq 10.000 \leftrightarrow 4x + 3y \leq 400 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Memaksimumkan $f(x, y) = (7x + 4y)$ juta
Daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan:



Uji titik pojok ke $f(x, y) = (7x + 4y)$ juta

| Titik Pojok | $f(x, y) = (7x + 4y)$ juta |
|-------------|----------------------------|
| O(0, 0) | $7(0) + 4(0) = 0$ |
| A(100, 0) | $7(100) + 4(0) = 700$ |
| B(25, 100) | $7(25) + 4(100) = 575$ |
| C(0, 125) | $7(0) + 4(125) = 500$ |

Nilai maksimum $f(x, y)$ adalah 700 juta.

Jadi, keuntungan maksimum dari penjualan toko Rp700.000.000,00.

Skor Total

100

Pertemuan ke-6 (2 × 45 menit)
Penutup Pembelajaran
Pemberian "Posttest"

Abung Semuli, Juli 2013
Peneliti

Yulita, S. Pd

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Abung Semuli
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XII IPA/1
Tahun Pelajaran : 2013/2014
Materi Pokok : Program Linear
Alokasi Waktu : 2×45 menit

- A. Standar Kompetensi : Menyelesaikan masalah program linear.
- B. Kompetensi Dasar : Menyelesaikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
- C. Indikator :
1. Mendefinisikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
 2. Menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
 3. Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah.
- D. Tujuan Pembelajaran :
1. Peserta didik dapat mendefinisikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel
 2. Peserta didik dapat menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan cara .
 3. Peserta didik dapat menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah.

E. Model Pembelajaran : Konvensional

F. Strategi : Tanya jawab

G. Media dan Sumber Belajar :

1. Wirodikromo, Sartono. 2006. Matematika Kelas XII Program IPA. Jakarta. Erlangga
2. Modul Matematika Kelas XII IPA.
3. LKS Buatan Guru (Terlampir).

H. Langkah-langkah Pembelajaran :

Pertemuan ke-1

Pendahuluan (10 menit)

Apersepsi : Mengingat kembali siswa pada pelajaran di SMP tentang pertidaksamaan dua variabel dan cara menggambar grafik fungsi linear.

Motivasi : Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka siswa diharapkan dapat

Mendefinisikan sistem pertidaksamaan dua variabel.

Kegiatan Inti (60 menit)

- a. Siswa diberikan stimulus berupa pemberian materi tentang sistem pertidaksamaan variabel dan cara menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
- b. Guru bersama-sama siswa mengerjakan soal tentang cara menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan cara menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah.

- c. Siswa mengerjakan soal latihan tentang cara menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel dan cara menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah serta mempresentasikannya.

Penutup (10 menit)

- Siswa diarahkan membuat rangkuman dari materi yang telah dipelajari.
- Siswa diberikan pekerjaan rumah (PR).

I. Penilaian

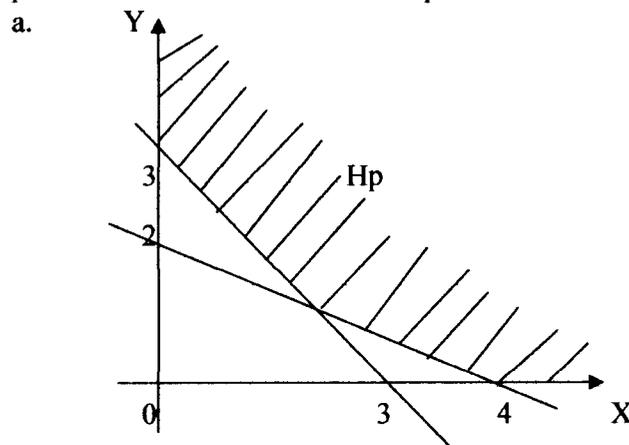
Teknik Penilaian : Tes tertulis
Bentuk Instrumen : Uraian
Instrumen :

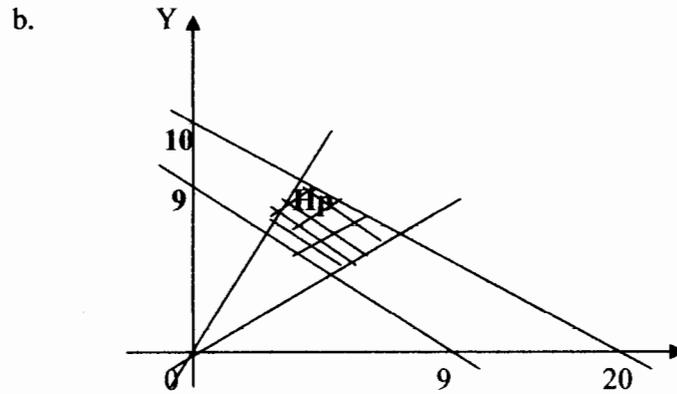
- Diketahui suatu sistem pertidaksamaan:

$$\begin{cases} 2x + y \leq 10 \\ x + y \leq 6 \\ x + 2y \leq 10 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Gambar daerah himpunan penyelesaian pada diagram cartesius.

- Daerah yang diarsir berikut merupakan penyelesaian dari satu sistem pertidaksamaan. Tentukan sistem pertidaksamaan tersebut.





| No | Kunci Jawaban | Skor |
|----|--|------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Garis $2x + y = 10$ melalui titik $(0, 10)$ dan $(5, 0)$. Daerah penyelesaian $2x + y \leq 10$ dibatasi garis $2x + y = 10$ dan memuat titik $(0, 0)$ (1) • Garis $x + y = 6$ melalui titik $(0, 6)$ dan $(6, 0)$. Daerah penyelesaian $x + y \leq 6$ dibatasi garis $x + y = 6$ dan memuat titik $(0, 0)$ (2) • Garis $x + 2y = 10$ melalui titik $(0, 5)$ dan $(10, 0)$. Daerah penyelesaian $x + 2y \leq 10$ dibatasi garis $x + 2y = 10$ dan memuat titik $(0, 0)$ (3) • Daerah penyelesaian $x \geq 0$ berada di sebelah kanan sumbu Y (4) • Daerah penyelesaian $y \geq 0$ berada di sebelah atas sumbu X (5) <p>Dari (1), (2), (3), (4), dan (5) diperoleh:</p> | |
| 2. | <p>a. Persamaan garis yang melalui $(0, 3)$ dan $(3, 0)$ adalah $x + y = 3$. Daerah yang diarsir dibatasi garis $x + y = 3$ dan tidak memuat titik $(0, 0)$ diperoleh pertidaksamaan $x + y \geq 3$..... (1)</p> <p>Persamaan garis yang melalui $(0, 2)$ dan $(4, 0)$ adalah $x + 2y = 4$. Daerah yang diarsir dibatasi garis</p> | |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>$x + 2y = 4$ dan tidak memuat titik $(0, 0)$ diperoleh pertidaksamaan $x + 2y \geq 4$..... (2) Daerah yang diarsir di sebelah kanan sumbu Y diperoleh pertidaksamaan $x \geq 0$ (3) Daerah yang diarsir di sebelah atas sumbu X diperoleh pertidaksamaan $y \geq 0$ (4) Dari (1), (2), (3), dan (4) diperoleh sistem pertidaksamaan</p> $\begin{cases} x + y \geq 3 \\ x + 2y \geq 4 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$ | |
| | <p>b. Persamaan garis yang melalui $(0, 10)$ dan $(20, 0)$ adalah $x + 2y = 20$. Daerah yang diarsir dibatasi garis $x + 2y = 20$ dan memuat titik $(0, 0)$ diperoleh pertidaksamaan $x + 2y \leq 20$..... (1) Persamaan garis yang melalui $(0, 9)$ dan $(9, 0)$ adalah $x + y = 9$. Daerah yang diarsir dibatasi garis $x + y = 9$ dan tidak memuat titik $(0, 0)$ diperoleh pertidaksamaan $x + y \geq 9$..... (2) Persamaan garis yang melalui titik $(0, 0)$ dan $(4, 8)$ adalah $y = 2x$. Daerah yang dibatasi garis $y = 2x$ dan memuat titik $(9, 0)$ merupakan penyelesaian persamaan $y \leq 2x$(3) Persamaan garis yang melalui titik $(0, 0)$ dan $(10, 5)$ adalah $y = \frac{1}{2}x \leftrightarrow 2y = x$. Daerah yang dibatasi $2y = x$ dan memuat titik $(9, 0)$ merupakan penyelesaian persamaan $2y \leq x$(4) Dari (1), (2), (3), dan (4) diperoleh sistem pertidaksamaan</p> $\begin{cases} x + y \leq 20 \\ x + y \geq 9 \\ y \leq 2x \\ 2y \leq x \end{cases}$ | |

Abung Semuli, Juli 2013
Peneliti

Yulita, S. Pd

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Abung Semuli
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XII IPA/1
Tahun Pelajaran : 2013/2014
Materi Pokok : Program Linear
Alokasi Waktu : 2×45 menit

- A. Standar Kompetensi : Menyelesaikan masalah program linear.
- B. Kompetensi Dasar : Merancang model matematika dari masalah program linear.
- C. Indikator :
1. Mengenal masalah yang merupakan program linear.
 2. Menyusun model matematika dari suatu masalah program linear.
- D. Tujuan Pembelajaran :
1. Peserta didik dapat mengenal masalah yang merupakan program linear.
 2. Peserta didik dapat menyusun model matematika dari suatu masalah program linear.
- E. Model Pembelajaran : Konvensional
- F. Strategi : Tanya jawab
- G. Media dan Sumber Belajar :
1. Wirodikromo, Sartonno. 2006. Matematika Kelas XII Program IPA. Jakarta. Erlangga
 2. Modul Matematika Kelas XII IPA.
 3. LKS Buatan Guru (Terlampir).

H. Langkah-langkah Pembelajaran :

Pertemuan ke-2

Pendahuluan (15 menit)

Apersepsi : Mengingat kembali materi pada pertemuan sebelumnya.

Memeriksa Pekerjaan Rumah siswa.

Motivasi : Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka siswa diharapkan dapat

menyusun model matematika dari masalah program linear.

Kegiatan Inti (65 menit)

- a. Siswa diberikan stimulus berupa pemberian materi tentang cara menyusun model matematika dari masalah program linear.
- b. Guru bersama-sama siswa mengerjakan soal tentang cara menyusun model matematika dari masalah program linear.
- c. Siswa mengerjakan soal latihan tentang cara menyusun model matematika dari masalah program linear serta mempresentasikannya.

Penutup (10 menit)

- a. Siswa diarahkan membuat rangkuman dari materi yang telah dipelajari.
- b. Siswa diberikan pekerjaan rumah (PR).

I. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis
Bentuk Instrumen : Uraian
Instrumen :

1. Seorang peternak memiliki tidak lebih dari 10 kandang ternak untuk memelihara ayam dan itik. Setiap kandang dapat menampung ayam sebanyak 36 ekor atau menampung itik sebanyak 24 ekor. Dia menaksir keuntungan per bulan untuk seekor ayam Rp2.000,00 dan seekor itik Rp2.500,00. Jumlah ternak yang direncanakannya tidak lebih dari 300 ekor. Buatlah model matematika dari persoalan di atas jika banyak kandang yang berisi ayam x buah dan banyak kandang yang berisi itik y buah.

2. Seorang pedagang kue mendapatkan keuntungan sebesar Rp750,00 untuk setiap roti donat yang biaya produksinya Rp1.000,00 per buah. Dan keuntungan sebesar Rp800,00 untuk setiap kue sus yang biaya produksinya Rp1.250,00 per buah. Pengusaha roti tersebut mempunyai modal Rp1.000.000,00 dan mampu memproduksi maksimal 700 kue setiap harinya. Jika x menyatakan banyak kue donat dan y menyatakan banyak kue sus, buatlah model matematika dari permasalahan di atas.

| No | Kunci Jawaban | Skor | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|----------------|------------|----------------|------------|---------------------|-----|-------|-------|---------------------|-----|-------|-------|------------|-----|-----------|--|--|
| 1 | <p>Misalkan: x = banyak kandang berisi ayam y = banyak kandang berisi itik</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis</th> <th>Banyak</th> <th>Daya Tampung</th> <th>Untung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kandang berisi ayam</td> <td>x</td> <td>36</td> <td>2.000</td> </tr> <tr> <td>Kandang berisi itik</td> <td>y</td> <td>24</td> <td>2.500</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>300</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Diperoleh model matematika:</p> $\begin{cases} x + y \leq 10 \\ 36x + 24y \leq 300 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$ <p>Memaksimumkan $f(x, y) = 2000x + 2500y$</p> | Jenis | Banyak | Daya Tampung | Untung | Kandang berisi ayam | x | 36 | 2.000 | Kandang berisi itik | y | 24 | 2.500 | | 10 | 300 | | |
| Jenis | Banyak | Daya Tampung | Untung | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kandang berisi ayam | x | 36 | 2.000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kandang berisi itik | y | 24 | 2.500 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <p>Misal: x = banyak kue donat y = banyak kue sus</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Kue</th> <th>Banyak</th> <th>Biaya Produksi</th> <th>Keuntungan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Donat</td> <td>x</td> <td>1.000</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>Sus</td> <td>y</td> <td>1.250</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>Persediaan</td> <td>700</td> <td>1.000.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Diperoleh model matematika:</p> $\begin{cases} x + y \leq 700 \\ 1.000x + 1.250y \leq 1.000.000 \leftrightarrow 4x + 5y \leq 4.000 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$ <p>Memaksimumkan $f(x, y) = 750x + 800y$</p> | Jenis Kue | Banyak | Biaya Produksi | Keuntungan | Donat | x | 1.000 | 750 | Sus | y | 1.250 | 800 | Persediaan | 700 | 1.000.000 | | |
| Jenis Kue | Banyak | Biaya Produksi | Keuntungan | | | | | | | | | | | | | | | |
| Donat | x | 1.000 | 750 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sus | y | 1.250 | 800 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Persediaan | 700 | 1.000.000 | | | | | | | | | | | | | | | | |

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Abung Semuli
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XII IPA/1
Tahun Pelajaran : 2013/2014
Materi Pokok : Program Linear
Alokasi Waktu : 2×45 menit

- A. Standar Kompetensi : Menyelesaikan masalah program linear.
- B. Kompetensi Dasar : Merancang model matematika dari masalah program linear.
- C. Indikator :
1. Menentukan fungsi objektif.
 2. Menentukan nilai optimum suatu bentuk objektif.
- D. Tujuan Pembelajaran :
1. Peserta didik dapat menentukan fungsi objektif.
 2. Peserta didik dapat menentukan nilai optimum suatu bentuk objektif.
- E. Model Pembelajaran : Konvensional
- F. Strategi : Tanya jawab
- G. Media dan Sumber Belajar :
1. Wirodikromo, Sartono. 2006. Matematika Kelas XII Program IPA. Jakarta. Erlangga
 2. Modul Matematika Kelas XII IPA.
 3. LKS Buatan Guru (Terlampir).
- H. Langkah-langkah Pembelajaran :

Pertemuan ke-3

Pendahuluan (15 menit)

Apersepsi : Mengingat kembali materi pada pertemuan sebelumnya.

Memeriksa Pekerjaan Rumah siswa.

Motivasi : Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka siswa diharapkan dapat menentukan fungsi objektif dan menentukan nilai optimum suatu bentuk objektif.

Kegiatan Inti (65 menit)

- a. Siswa diberikan stimulus berupa pemberian materi tentang cara menentukan fungsi objektif dan menentukan nilai optimum suatu fungsi objektif.
- b. Guru bersama-sama siswa mengerjakan soal tentang cara menentukan fungsi objektif dan menentukan nilai optimum suatu fungsi objektif.
- c. Siswa mengerjakan soal latihan tentang cara menentukan fungsi objektif dan menentukan nilai optimum suatu fungsi objektif serta mempresentasikannya.

Penutup (10 menit)

- a. Siswa diarahkan membuat rangkuman dari materi yang telah dipelajari.
- b. Siswa diberikan pekerjaan rumah (PR).

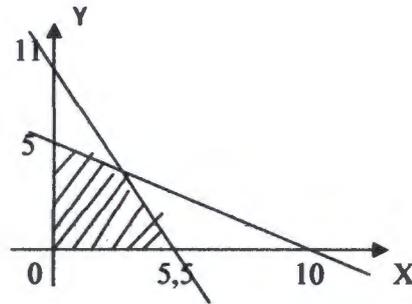
I. Penilaian

Teknik Penilaian: Tes tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen :

1. Tentukan nilai minimum dari bentuk objektif $f(x, y) = 4x + 3y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan $x \geq 0, y \geq 0, 5x + 2y \geq 20,$ dan $2x + y \geq 22.$
2. Tentukan nilai maksimum dari bentuk objektif $f(x, y) = 3x + 4y$ yang memenuhi daerah yang diarsir pada gambar berikut ini.



| No. | Kunci Jawaban | Skor | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-----------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|--|
| 1 | <p>Garis $x + 5y = 20$ melalui titik $(0, 4)$ dan $(20, 0)$. Garis $2x + y = 22$ melalui titik $(0, 22)$ dan $(11, 0)$.</p> <p>Uji titik $(0, 0)$ ke pertidaksamaan:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Pertidaksamaan</th> <th>Uji $(0, 0)$</th> <th>Penyelesaian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$5x + 2y \geq 20$</td> <td>$0 + 0 \geq 20$ (Salah)</td> <td>Tidak memuat $(0, 0)$</td> </tr> <tr> <td>$2x + y \geq 22$</td> <td>$0 + 0 \geq 22$ (Salah)</td> <td>Tidak memuat $(0, 0)$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Daerah Penyelesaian SPtLDV:</p> <p>Uji titik pojok $f(x, y) = 4x + 3y$:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Titik Pojok</th> <th>$f(x, y) = 4x + 3y$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(20, 0)</td> <td>$4(20) + 3(0) = 80$</td> </tr> <tr> <td>B(10, 2)</td> <td>$4(10) + 3(2) = 46$</td> </tr> <tr> <td>C(0, 22)</td> <td>$4(0) + 3(22) = 66$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jadi, nilai minimum bentuk objektif $f(x, y) = 4x + 3y$ adalah 46 dicapai di titik $(10, 2)$.</p> | Pertidaksamaan | Uji $(0, 0)$ | Penyelesaian | $5x + 2y \geq 20$ | $0 + 0 \geq 20$ (Salah) | Tidak memuat $(0, 0)$ | $2x + y \geq 22$ | $0 + 0 \geq 22$ (Salah) | Tidak memuat $(0, 0)$ | Titik Pojok | $f(x, y) = 4x + 3y$ | A(20, 0) | $4(20) + 3(0) = 80$ | B(10, 2) | $4(10) + 3(2) = 46$ | C(0, 22) | $4(0) + 3(22) = 66$ | |
| Pertidaksamaan | Uji $(0, 0)$ | Penyelesaian | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $5x + 2y \geq 20$ | $0 + 0 \geq 20$ (Salah) | Tidak memuat $(0, 0)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $2x + y \geq 22$ | $0 + 0 \geq 22$ (Salah) | Tidak memuat $(0, 0)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Titik Pojok | $f(x, y) = 4x + 3y$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A(20, 0) | $4(20) + 3(0) = 80$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B(10, 2) | $4(10) + 3(2) = 46$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C(0, 22) | $4(0) + 3(22) = 66$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <p>Persamaan garis yang melalui titik $(0, 5)$ dan $(10, 0)$ adalah $x + 2y = 10$ (1) Persamaan garis yang melalui titik $(0, 11)$ dan $(5,5; 0)$ adalah</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

$$2x + y = 11 \text{ (2)}$$

Titik potong garis $x + 2y = 10$ dan $2x + y = 11$ adalah $(4, 3)$.

Uji titik pojok:

| Titik Pojok | $f(x, y) = 3x + 4y$ |
|---------------------|---|
| $(0, 0)$ | $3(0) + 4(0) = 0$ |
| $(\frac{11}{2}, 0)$ | $3(\frac{11}{2}) + 4(0) = \frac{33}{2}$ |
| $(4, 3)$ | $3(4) + 4(3) = 24$ |
| $(0, 5)$ | $3(0) + 4(5) = 20$ |

Jadi, nilai maksimumnya 24.

Abung Semuli, Juli 2013
Peneliti

Yulita, S. Pd

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Abung Semuli
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XII IPA/1
Tahun Pelajaran : 2013/2014
Materi Pokok : Program Linear
Alokasi Waktu : 2×45 menit

- A. Standar Kompetensi : Menyelesaikan masalah program linear.
- B. Kompetensi Dasar : Menyelesaikan model matematika dari masalah program linear dan penafsirannya.
- C. Indikator :
1. Menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
 2. Menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
- D. Tujuan Pembelajaran :
1. Peserta didik dapat menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
 2. Peserta didik dapat menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
- E. Model Pembelajaran : Konvensional
- F. Strategi : Tanya jawab
- G. Media dan Sumber Belajar :
1. Wirodikromo, Sartono. 2006. Matematika Kelas XII Program IPA. Jakarta. Erlangga
 2. Modul Matematika Kelas XII IPA.

3. LKS Buatan Guru (Terlampir).

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-4

Pendahuluan (15 menit)

Apersepsi : Mengingat kembali materi pada pertemuan sebelumnya.

Memeriksa Pekerjaan Rumah siswa.

Motivasi : Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka siswa diharapkan dapat menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.

Kegiatan Inti (65 menit)

- a. Siswa diberikan stimulus berupa pemberian materi tentang cara menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear..
- b. Guru bersama-sama siswa mengerjakan soal tentang cara menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear.
- c. Siswa mengerjakan soal latihan tentang cara menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear serta mempresentasikannya.

Penutup (10 menit)

- a. Siswa diarahkan membuat rangkuman dari materi yang telah dipelajari.
- b. Siswa diberikan pekerjaan rumah (PR).

I. Penilaian

Teknik Penilaian : Tes tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen :

3. Seorang pedagang akan mengangkut 60 ton dari gudang ke tokonya. Unyuk keperluan itu ia menyewa dua jenis truk. Truk jenis I dengan kapasitas 3 ton dan truk jenis II dengan kapasitas 2 ton. Sewa sekali jalan truk jenis I Rp50.000,00 dan sewa truk jenis II Rp40.000,00. Dengan sistem sewa seperti itu dia diharuskan menyewa truk itu untuk 24 kali jalan.

- c. Berapakah banyaknya truk jenis I dan II yang harus disewa agar biaya yang dikeluarkan dapat ditekan?
- d. Berapa biaya minimumnya?
4. Tanah seluas 1.000 m^2 akan dibangun untuk 2 tipe toko. Untuk toko tipe A diperlukan tanah seluas 100 m^2 dan toko tipe B diperlukan 75 m^2 . Jumlah toko yang dibangun paling banyak 125 unit. Keuntungan setiap penjualan toko tipe A sebesar Rp7.000.000,00 dan setiap toko tipe B sebesar Rp4.000.000,00. Tentukan keuntungan maksimum yang diperoleh dari penjualan toko tersebut!

| No. | Kunci Jawaban | Skor | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|-----------|------------|-----------|------------|--------|-----|---|--------|---------|-----|---|--------|---------|----|----|--|--|
| 1 | <p>Misalkan: $x =$ banyaknya truk I $y =$ banyaknya truk II</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis</th> <th>Banyak</th> <th>Kapasitas</th> <th>Harga Sewa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Truk I</td> <td>x</td> <td>3</td> <td>50.000</td> </tr> <tr> <td>Truk II</td> <td>y</td> <td>2</td> <td>40.000</td> </tr> <tr> <td>Kendala</td> <td>24</td> <td>60</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Diperoleh SPtLDV:</p> $\begin{cases} x + y \geq 24 \\ 3x + 2y \geq 60 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$ <p>Meminimumkan $f(x, y) = 50.000x + 40.000y$ Daerah penyelesaian SPtLDV:</p> <p>Uji titi pojok ke fungsi $f(x, y) = 50.000x + 40.000y$</p> | Jenis | Banyak | Kapasitas | Harga Sewa | Truk I | x | 3 | 50.000 | Truk II | y | 2 | 40.000 | Kendala | 24 | 60 | | |
| Jenis | Banyak | Kapasitas | Harga Sewa | | | | | | | | | | | | | | | |
| Truk I | x | 3 | 50.000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Truk II | y | 2 | 40.000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kendala | 24 | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Titik Pojok | $f(x, y) = 50.000x + 40.000y$ |
|-------------|---------------------------------------|
| A(24, 0) | $50.000(24) + 40.000(0) = 1.200.000$ |
| B(12, 12) | $50.000(12) + 40.000(12) = 1.080.000$ |
| C(0, 30) | $50.000(0) + 40.000(30) = 1.200.000$ |

Nilai minimum $f(x, y) = 50.000x + 40.000y$ adalah Rp1.080.000,00 dicapai pada titik (12, 12).

- c. Agar biaya yang dikeluarkan dapat ditekan maka pedagang tersebut harus menyewa 12 truk jenis I dan 12 truk jenis II.
d. Biaya minimumnya Rp1.080.000,00.

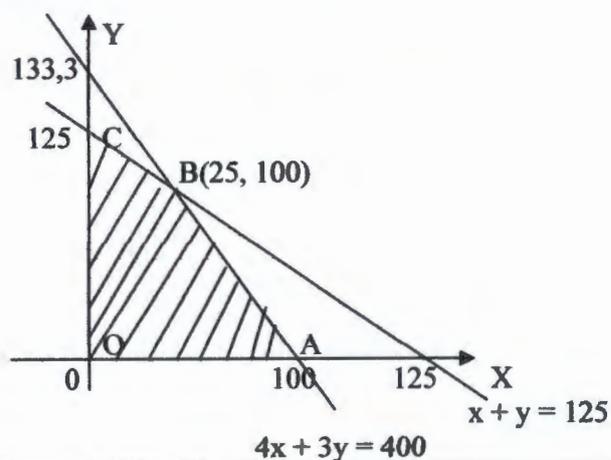
2 Misal: x = banyak toko tipe A
 y = banyak tipe toko B

| Toko | Banyak | Luas Tanah (m^2) | Keuntungan (juta) |
|----------|--------|----------------------|-------------------|
| Tipe A | x | 100 | 7 |
| Tipe B | y | 75 | 4 |
| Pembatas | 125 | 10.000 | |

Diperoleh sistem pertidaksamaan:

$$\begin{cases} x + y \leq 125 \\ 100x + 75y \leq 10.000 \leftrightarrow 4x + 3y \leq 400 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Memaksimumkan $f(x, y) = (7x + 4y)$ juta
Daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan:



| | |
|--|--|
| Uji titik pojok ke $f(x, y) = (7x + 4y)$ juta | |
| Titik Pojok | $f(x, y) = (7x + 4y)$ juta |
| O(0, 0) | $7(0) + 4(0) = 0$ |
| A(100, 0) | $7(100) + 4(0) = 700$ |
| B(25, 100) | $7(25) + 4(100) = 575$ |
| C(0, 125) | $7(0) + 4(125) = 500$ |
| Nilai maksimum $f(x, y)$ adalah 700 juta. Jadi, keuntungan maksimum dari penjualan toko Rp700.000.000,00. | |

Pertemuan ke-5 (2 × 45 menit)
Penutup Pembelajaran
Pemberian "Posttest"

Abung Semuli, Juli 2013
Peneliti

Yulita

Lampiran 2

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Materi Pokok : Program Linear

Waktu : 2×45 menit (1 kali pertemuan)

Nama Kelompok :

Nama anggota kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

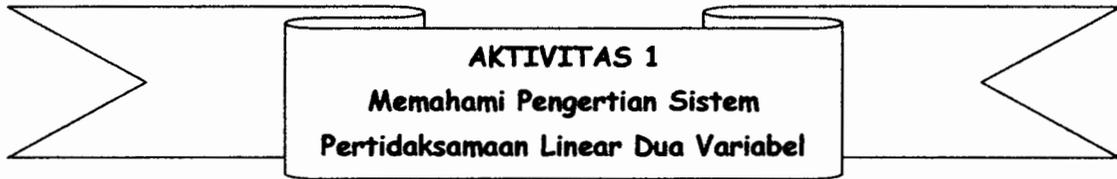
Kelas :

Pada LKS ini kalian akan belajar:

1. Mendefinisikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
2. Menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel.
3. Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah.

Petunjuk pengisian Lembar Kerja Siswa (LKS)

1. Baca dan fahami pernyataan-pernyataan dari situasi masalah yang disajikan dalam LKS berikut ini. Kemudian pikirkan kemungkinan jawabannya. Catatlah kemungkinan-kemungkinan jawaban serta hal-hal penting yang sudah dimengerti ataupun belum dimengerti.
2. Diskusikan hasil pemikiranmu dengan teman sekelompok. Kemudian bahaslah hal-hal yang dirasa perlu, untuk mempertegas kebenaran jawaban atau untuk memperoleh pemahaman dan pengertian yang sama terhadap masalah yang ditanggapi berbeda oleh teman sekelompok. Jika masih terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan diskusi kelompok, tanyakan kepada guru.



AKTIVITAS 1
Memahami Pengertian Sistem
Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Yuda akan membentuk suatu tim bola basket dengan syarat anggotanya berumur antara 18 tahun sampai dengan 22 tahun dan mempunyai tinggi badan lebih dari 165 cm. Andi dapat menjadi anggota tim bola basket karena berumur 20 tahun dan tinggi badannya 170 cm. Rasya tidak dapat menjadi anggota tim bola basket karena berumur 19 tahun, tetapi tinggi badannya hanya 160 cm. Budi tidak dapat menjadi anggota tim bola basket karena berumur 24 tahun walaupun mempunyai tinggi badan 170 cm.

Syarat menjadi anggota tim bola basket tersebut merupakan salah satu contoh sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Jika x menyatakan tinggi badan dan y menyatakan umur maka syarat menjadi anggota tim bola basket dapat ditulis dengan:

.....
.....

Penyelesaiannya adalah himpunan (x, y) yang memenuhi kedua pertidaksamaan tersebut.

Masalah 1

Dari bacaan di atas, coba kalian tuliskan bentuk pertidaksamaan yang diperoleh

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



AKTIVITAS 2
Menentukan Daerah Penyelesaian
Sistem Pertidaksamaan Dua variabel

Himpunan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan linear merupakan irisan dari himpunan penyelesaian masing-masing pertidaksamaan linearnya. Untuk menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan linear dua variabel, dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Gambarlah garis $ax + by = c$.
2. Ambil sembarang titik $P(x_1, y_1)$ yang terletak di luar garis $ax + by = c$.
3. Substitusikan titik tersebut ke dalam pertidaksamaan.
4. Apabila pertidaksamaan benar, maka daerah yang memuat titik $P(x_1, y_1)$ adalah himpunan penyelesaian. Jika pertidaksamaan salah, maka daerah lain yang tidak memuat titik $P(x_1, y_1)$ adalah himpunan penyelesaiannya.

Masalah 2

Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear berikut.

$$\begin{cases} x + y \leq 3 \\ 2x + y \leq 4 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Penyelesaian:

Langkah-langkah penyelesaian masalah

a. Menentukan daerah penyelesaian pertidaksamaan $x + y \leq 3$

- Garis $x + y = 3$ memotong sumbu X jika $y = 0$ maka
 $x + 0 = 3 \leftrightarrow x = 3$

Koordinat titik potong garis dengan sumbu X adalah (.....,)

Garis $x + y = 3$ memotong sumbu Y jika $x = 0$ maka

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Materi Pokok : Program Linear

Waktu : 2×45 menit (1 kali pertemuan)

Nama Kelompok :

Nama anggota kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

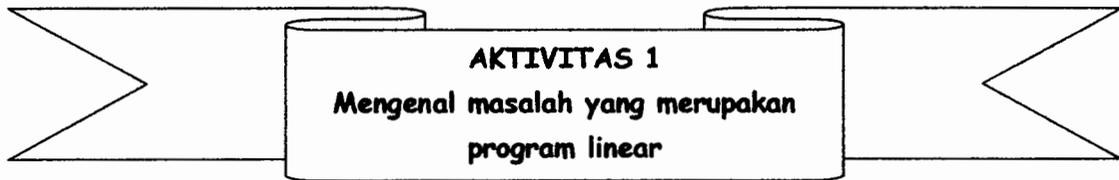
Kelas :

Pada LKS ini kalian akan belajar:

1. Mengetahui masalah yang merupakan program linear.
2. Menyusun model matematika dari suatu program linear

Petunjuk pengisian Lembar Kerja Siswa (LKS)

1. Baca dan fahami pernyataan-pernyataan dari situasi masalah yang disajikan dalam LKS berikut ini. Kemudian pikirkan kemungkinan jawabannya. Catatlah kemungkinan-kemungkinan jawaban serta hal-hal penting yang sudah dimengerti ataupun belum dimengerti.
2. Diskusikan hasil pemikiranmu dengan teman sekelompok. Kemudian bahaslah hal-hal yang dirasa perlu, untuk mempertegas kebenaran jawaban atau untuk memperoleh pemahaman dan pengertian yang sama terhadap masalah yang ditanggapi berbeda oleh teman sekelompok. Jika masih terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan diskusi kelompok, tanyakan kepada guru.



AKTIVITAS 1
Mengenal masalah yang merupakan
program linear

Sebuah pengembang (developer) perumahan merencanakan membangun rumah tipe A dan B. Tiap unit rumah tipe A memerlukan lahan $150 m^2$ dan rumah tipe B memerlukan $200 m^2$. Lahan yang tersedia hanya 3 hektar. Rumah tipe A dapat memberikan keuntungan Rp 8.000.000,00 dan tipe B memberikan keuntungan Rp 12.000.000,00. Jika pengembang hanya mampu membangun 180 unit rumah untuk kedua tipe, dapatkah Anda menentukan banyak tiap-tiap tipe rumah harus dibangun agar diperoleh keuntungan sebesar-besarnya?

Masalah 1

Bacaan di atas merupakan salah satu dari contoh permasalahan program linear.

Buatlah contoh permasalahan program linear yang biasa digunakan pada kehidupan sehari-hari!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



AKTIVITAS 2
Menyusun Model Matematika dari
Masalah Program Linear

1. Model Matematika

Beberapa persoalan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari seringkali dapat diterjemahkan ke dalam bahasa matematika menjadi suatu model matematika. Berikut ini langkah-langkah menuliskan persoalan sehari-hari ke dalam bahasa matematika.

- a. Tulislah ketentuan-ketentuan yang ada ke dalam sebuah tabel.
- b. Buatlah pemisalan untuk objek-objek yang belum diketahui dalam bentuk variabel-variabel (misal x dan y).
- c. Buatlah sistem pertidaksamaan linear dari hal-hal yang sudah diketahui.
- d. Tentukan fungsi sasaran (fungsi objektif), yaitu fungsi yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan.

2. Nilai Optimum Fungsi Objektif

Fungsi objektif merupakan fungsi yang menjelaskan tujuan (meminimumkan atau memaksimumkan) berdasarkan batasan yang ada. Nilai bentuk objektif $f(x, y) = ax + by$ tergantung dari nilai-nilai x dan y yang memenuhi sistem pertidaksamaan.

Masalah 2

Seorang pedagang sepatu mempunyai modal Rp30.000.000,00. Ia merencanakan membeli dua jenis sepatu, sepatu pria dan sepatu wanita. Harga beli sepatu pria adalah Rp80.000,00 per pasang dan sepatu wanita harga belinya Rp75.000,00 per pasang. Keuntungan dari penjualan sepatu pria dan sepatu wanita berturut-turut adalah Rp16.000,00 dan Rp15.000,00. Mengingat kapasitas toko sepatunya, ia akan membeli sebanyak-banyaknya 750 pasang sepatu.

1. Misalkan sepatu pria = x , dan sepatu wanita = y , maka persoalan di atas dapat dinyatakan dengan tabel sebagai berikut:

| | Sepatu Pria | Sepatu wanita | Kapasitas/Modal |
|------------|-------------|---------------|-----------------|
| Banyaknya | x | y | |
| Harga beli | | | |
| Keuntungan | | | |

Karena kapasitas toko sepatu tidak lebih dari 750 pasang sepatu dan pedagang itu hanya memiliki modal Rp30.000.000,00, maka didapat pertidaksamaan:

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

Maka model matematika untuk persoalan di atas adalah:

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

Masalah 3

Pedagang kue membeli kue jenis A seharga Rp500,00 perbuah dan kue jenis B seharga Rp700,00 perbuah untuk dijual. Pedagang tersebut setiap hari hanya dapat menjual tidak lebih dari 75 kue saja. Modal yang tersedia adalah Rp150.000,00. Pedagang tersebut mengharapkan keuntungan Rp200,00 untuk kue jenis A dan Rp 300,00 untuk kue jenis B.

Buatlah model matematika dari persoalan di atas.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Materi Pokok : Program Linear

Waktu : 2×45 menit (1 kali pertemuan)

Nama Kelompok :

Nama anggota kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

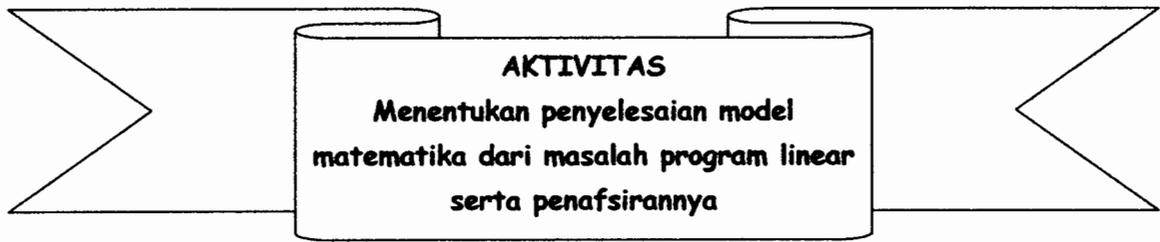
Kelas :

Pada LKS ini kalian akan belajar:

1. Menyelesaikan permasalahan program linear dan menafsirkannya.

Petunjuk pengisian Lembar Kerja Siswa (LKS)

3. Baca dan fahami pernyataan-pernyataan dari situasi masalah yang disajikan dalam LKS berikut ini. Kemudian pikirkan kemungkinan jawabannya. Catatlah kemungkinan-kemungkinan jawaban serta hal-hal penting yang sudah dimengerti ataupun belum dimengerti.
4. Diskusikan hasil pemikiranmu dengan teman sekelompok. Kemudian bahaslah hal-hal yang dirasa perlu, untuk mempertegas kebenaran jawaban atau untuk memperoleh pemahaman dan pengertian yang sama terhadap masalah yang ditanggapi berbeda oleh teman sekelompok. Jika masih terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan diskusi kelompok, tanyakan kepada guru.



AKTIVITAS
Menentukan penyelesaian model
matematika dari masalah program linear
serta penafsirannya

Masalah 1

Ibu ingin membuat dua jenis roti, yaitu roti jenis I dan jenis II. Roti jenis I memerlukan 100 gram terigu dan 25 gram mentega. Roti jenis II membutuhkan 50 gram terigu dan 50 gram mentega. Ibu ingin membuat roti jenis I dan II sebanyak mungkin dari 2,5 kg terigu dan 1 kg mentega. Buatlah model matematika masalah tersebut, kemudian tentukan banyak roti I dan roti II yang dapat di buat.

Penyelesaian:

a. Model Matematika

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Gambar daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan yang diperoleh pada poin a.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. Uji titik pojok ke Fungsi objektif

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Masalah 2

Seorang peternak ayam setiap harinya membutuhkan dua jenis makanan ayam. Makanan jenis I dalam 1 kg mengandung 9 unit bahan A dan 3 unit bahan B, sedangkan makanan jenis II dalam 1 kg mengandung 3 unit bahan A dan 18 unit bahan B. Setiap hari, 10 ekor ayam membutuhkan sekurang-kurangnya 27 unit bahan A dan 30 unit bahan B. Jumlah makanan jenis I dan jenis II untuk 10 ekor ayam setiap harinya minimal 5 kg. Harga tiap kilogram makanan jenis I adalah Rp1.000,00 dan makanan jenis II adalah Rp2.000,00. Buatlah model matematika untuk masalah program linier tersebut, agar biaya makanan ayam jenis I dan jenis II setiap harinya semurah-murahnya. Berapa kilogram kedua jenis makanan yang diperlukan ayam setiap hari agar pengeluaran biaya sekecil mungkin? Tentukan besarnya biaya minimum setiap harinya!

Penyelesaian:

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 3

**TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI
MATEMATIS**

| | |
|----------------|-----------------------|
| Nama Sekolah | : SMAN 1 Abung Semuli |
| Kelas/Semester | : XII IPA/1 |
| Jenis Soal | : Uraian |
| Materi Pokok | : Program Linear |
| Alokasi Waktu | : 90 Menit |

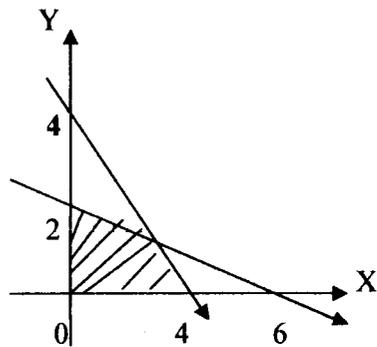
Petunjuk :

1. Tulislah nama dan kelas di sudut kanan atas pada lembar jawaban.
 2. Jawablah semua pertanyaan dalam tes ini dengan memberikan alasan atau penjelasan yang lengkap.
 3. Jawaban ditulis pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 4. Kerjakan terlebih dahulu soal-soal yang kamu anggap mudah.
 5. Lembar soal dikumpulkan kembali beserta lembar jawaban.
-

1. Gambarlah daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear di bawah ini.

$$\begin{cases} 3x + 2y \geq 6 \\ 5x + y \leq 5 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

2. Daerah yang diarsir pada gambar di bawah ini adalah himpunan penyelesaian suatu sistem pertidaksamaan linear. Tuliskan sistem pertidaksamaan tersebut dan tentukan nilai maksimum dari fungsi objektif $f(x, y) = 2x + y$



3. Seorang pengusaha kue mendapatkan keuntungan sebesar Rp750,00 untuk setiap kue donat yang biaya produksinya Rp1.000,00 per buah, dan keuntungan sebesar Rp800,00 untuk setiap kue sus yang biaya produksinya Rp1.250,00 per buah. Pengusaha kue tersebut mempunyai modal Rp1.000.000,00 dan mampu memproduksi maksimal 700 kue setiap harinya. Jika x menyatakan banyak kue donat dan y menyatakan banyak kue sus, buatlah model matematika dari permasalahan di atas.
4. Seorang pedagang akan mengangkut 60 ton barang dari gudang ke tokonya. Untuk keperluan itu ia menyewa dua jenis truk. Truk jenis I dengan kapasitas 3 ton dan truk jenis II dengan kapasitas 2 ton. Sewa sekali jalan truk jenis I Rp 50.000,00 dan sewa truk Jenis II Rp 40.000,00. Dengan sistem sewa seperti itu dia diharuskan menyewa truk itu untuk 24 kali jalan. Berapakah banyaknya truk jenis I dan II yang harus disewa agar biaya yang dikeluarkan dapat ditekan dan berapakah biaya minimum tersebut?
5. Pada tanah seluas 24.000 m² dibangun perumahan dengan dua tipe. Tipe A dengan luas 150 m² dan tipe B dengan luas 100 m². Jumlah rumah yang dibangun tidak lebih dari 200 unit. Jika keuntungan untuk tiap rumah tipe A Rp 4.000.000,00 dan keuntungan setiap rumah tipe B Rp 3.000.000,00. Tentukan keuntungan maksimum yang dapat diperoleh?

Lampiran 4

ANALISIS RELIABILITAS
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

| No. | Kode Siswa | Skor Tiap Item | | | | | Jumlah Skor |
|---------------|------------|----------------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | R1 | 3 | 7 | 6 | 3 | 6 | 25 |
| 2 | R2 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 42 |
| 3 | R3 | 10 | 8 | 6 | 6 | 6 | 36 |
| 4 | R4 | 10 | 10 | 3 | 3 | 4 | 30 |
| 5 | R5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 |
| 6 | R6 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 34 |
| 7 | R7 | 8 | 10 | 8 | 6 | 6 | 38 |
| 8 | R8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 38 |
| 9 | R9 | 8 | 10 | 8 | 10 | 6 | 42 |
| 10 | R10 | 8 | 10 | 10 | 5 | 6 | 39 |
| 11 | R11 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 40 |
| 12 | R12 | 10 | 8 | 10 | 6 | 10 | 44 |
| 13 | R13 | 10 | 8 | 10 | 8 | 8 | 44 |
| 14 | R14 | 8 | 6 | 8 | 6 | 6 | 36 |
| 15 | R15 | 8 | 7 | 7 | 8 | 0 | 30 |
| 16 | R16 | 10 | 6 | 10 | 5 | 0 | 29 |
| 17 | R17 | 8 | 8 | 10 | 8 | 0 | 36 |
| 18 | R18 | 8 | 8 | 10 | 7 | 6 | 29 |
| 19 | R19 | 10 | 10 | 8 | 8 | 5 | 41 |
| 20 | R20 | 8 | 10 | 8 | 6 | 6 | 38 |
| 21 | R21 | 8 | 10 | 6 | 6 | 6 | 36 |
| 22 | R22 | 8 | 6 | 6 | 6 | 5 | 32 |
| 23 | R23 | 8 | 6 | 8 | 5 | 0 | 32 |
| 24 | R24 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 32 |
| 25 | R25 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 36 |
| Jumlah | | 211 | 208 | 192 | 164 | 136 | |
| Varians | | 3,5264 | 2,0576 | 6,6976 | 3,9664 | 7,4464 | 31,11 |
| Varians Total | | 23,69 | | | | | |

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_1^2} \right] = \left[\frac{25}{24} \right] \left[1 - \frac{23,69}{31,11} \right] = 0,79$$

$$r_{tabel} = 0,455$$

$$r_{11} = 0,79 > r_{tabel} = 0,455$$

ANALISIS RELIABILITAS
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-----|---------------|------------|------|------|------|------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | R1 | 0 | 7 | 5 | 6 | 0 | 18 |
| 2 | R2 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 27 |
| 3 | R3 | 3 | 7 | 7 | 0 | 5 | 22 |
| 4 | R4 | 3 | 6 | 5 | 4 | 0 | 18 |
| 5 | R5 | 3 | 7 | 7 | 5 | 6 | 28 |
| 6 | R6 | 0 | 7 | 6 | 0 | 6 | 19 |
| 7 | R7 | 3 | 6 | 4 | 4 | 4 | 21 |
| 8 | R8 | 3 | 7 | 7 | 6 | 6 | 29 |
| 9 | R9 | 3 | 7 | 7 | 6 | 0 | 23 |
| 10 | R10 | 3 | 7 | 5 | 0 | 4 | 19 |
| 11 | R11 | 3 | 7 | 5 | 4 | 4 | 23 |
| 12 | R12 | 3 | 7 | 3 | 4 | 0 | 17 |
| 13 | R13 | 3 | 7 | 4 | 5 | 5 | 24 |
| 14 | R14 | 2 | 6 | 7 | 5 | 3 | 23 |
| 15 | R15 | 2 | 7 | 7 | 4 | 4 | 24 |
| 16 | R16 | 0 | 5 | 4 | 0 | 0 | 9 |
| 17 | R17 | 3 | 5 | 7 | 4 | 0 | 19 |
| 18 | R18 | 3 | 7 | 7 | 0 | 0 | 17 |
| 19 | R19 | 3 | 7 | 0 | 5 | 3 | 18 |
| 20 | R20 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 | 21 |
| 21 | R21 | 3 | 5 | 6 | 0 | 5 | 19 |
| 22 | R22 | 2 | 5 | 3 | 0 | 6 | 16 |
| 23 | R23 | 0 | 0 | 5 | 6 | 4 | 15 |
| 24 | R24 | 2 | 6 | 5 | 3 | 3 | 19 |
| 25 | R25 | 3 | 7 | 5 | 0 | 0 | 15 |
| | Varians Xi | 1.24 | 2.31 | 3.08 | 5.96 | 5.72 | 18.31 |
| | Varians Total | 20.03 | | | | | |
| | Reliabilitas | 0.74 | | | | | |

Lampiran 5

ANALISIS VALIDITAS
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-----|------------------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | R1 | 3 | 7 | 6 | 3 | 6 | 25 |
| 2 | R2 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 42 |
| 3 | R3 | 10 | 8 | 6 | 6 | 6 | 36 |
| 4 | R4 | 10 | 10 | 3 | 3 | 4 | 30 |
| 5 | R5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 |
| 6 | R6 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 34 |
| 7 | R7 | 8 | 10 | 8 | 6 | 6 | 38 |
| 8 | R8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 38 |
| 9 | R9 | 8 | 10 | 8 | 10 | 6 | 42 |
| 10 | R10 | 8 | 10 | 10 | 5 | 6 | 39 |
| 11 | R11 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 40 |
| 12 | R12 | 10 | 8 | 10 | 6 | 10 | 44 |
| 13 | R13 | 10 | 8 | 10 | 8 | 8 | 44 |
| 14 | R14 | 10 | 6 | 8 | 6 | 6 | 36 |
| 15 | R15 | 8 | 7 | 7 | 8 | 0 | 30 |
| 16 | R16 | 8 | 6 | 10 | 5 | 0 | 29 |
| 17 | R17 | 10 | 8 | 10 | 8 | 0 | 36 |
| 18 | R18 | 8 | 8 | 10 | 7 | 6 | 39 |
| 19 | R19 | 10 | 10 | 8 | 8 | 5 | 41 |
| 20 | R20 | 8 | 10 | 8 | 6 | 6 | 38 |
| 21 | R21 | 8 | 10 | 6 | 6 | 6 | 36 |
| 22 | R22 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 32 |
| 23 | R23 | 8 | 6 | 8 | 5 | 5 | 32 |
| 24 | R24 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 32 |
| 25 | R25 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 36 |
| | rx _{xy} | 0.572082 | 0.535396 | 0.551644 | 0.668771 | 0.642812 | |
| | t hitung | 3.345067 | 3.0401 | 3.171866 | 4.313981 | 4.024437 | |
| | t tabel | 1.713872 | | | | | |
| | Keterangan | valid | valid | valid | valid | valid | |

ANALISIS VALIDITAS
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-----|-----------------|------------|----------|----------|----------|---------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | R1 | 0 | 7 | 5 | 6 | 0 | 18 |
| 2 | R2 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 27 |
| 3 | R3 | 3 | 7 | 7 | 0 | 5 | 22 |
| 4 | R4 | 3 | 6 | 5 | 4 | 0 | 18 |
| 5 | R5 | 3 | 7 | 7 | 5 | 6 | 28 |
| 6 | R6 | 0 | 7 | 6 | 0 | 6 | 19 |
| 7 | R7 | 3 | 6 | 4 | 4 | 4 | 21 |
| 8 | R8 | 3 | 7 | 7 | 6 | 6 | 29 |
| 9 | R9 | 3 | 7 | 7 | 6 | 0 | 23 |
| 10 | R10 | 3 | 7 | 5 | 0 | 4 | 19 |
| 11 | R11 | 3 | 7 | 5 | 4 | 4 | 23 |
| 12 | R12 | 3 | 7 | 3 | 4 | 0 | 17 |
| 13 | R13 | 3 | 7 | 4 | 5 | 5 | 24 |
| 14 | R14 | 2 | 6 | 7 | 5 | 3 | 23 |
| 15 | R15 | 2 | 7 | 7 | 4 | 4 | 24 |
| 16 | R16 | 0 | 5 | 4 | 0 | 0 | 9 |
| 17 | R17 | 3 | 5 | 7 | 4 | 0 | 19 |
| 18 | R18 | 3 | 7 | 7 | 0 | 0 | 17 |
| 19 | R19 | 3 | 7 | 0 | 5 | 3 | 18 |
| 20 | R20 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 | 21 |
| 21 | R21 | 3 | 5 | 6 | 0 | 5 | 19 |
| 22 | R22 | 2 | 5 | 3 | 0 | 6 | 16 |
| 23 | R23 | 0 | 0 | 5 | 6 | 4 | 15 |
| 24 | R24 | 2 | 6 | 5 | 3 | 3 | 19 |
| 25 | R25 | 3 | 7 | 5 | 0 | 0 | 15 |
| | rx _y | 0.475925 | 0.420058 | 0.492065 | 0.480219 | 0.53132 | |
| | t hitung | 2.595216 | 2.219872 | 2.710741 | 2.62561 | 3.0078 | |
| | t tabel | 1.713872 | | | | | |
| | Keterangan | valid | valid | valid | valid | valid | |

Lampiran 6

**ANALISIS TARAF KESUKARAN
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-------------------|------------|------------|-------|-------|--------|--------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | R1 | 3 | 7 | 6 | 3 | 6 | 25 |
| 2 | R2 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 42 |
| 3 | R3 | 10 | 8 | 6 | 6 | 6 | 36 |
| 4 | R4 | 10 | 10 | 3 | 3 | 4 | 30 |
| 5 | R5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 |
| 6 | R6 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 34 |
| 7 | R7 | 8 | 10 | 8 | 6 | 6 | 38 |
| 8 | R8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 38 |
| 9 | R9 | 8 | 10 | 8 | 10 | 6 | 42 |
| 10 | R10 | 8 | 10 | 10 | 5 | 6 | 39 |
| 11 | R11 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 40 |
| 12 | R12 | 10 | 8 | 10 | 6 | 10 | 44 |
| 13 | R13 | 10 | 8 | 10 | 8 | 8 | 44 |
| 14 | R14 | 10 | 6 | 8 | 6 | 6 | 36 |
| 15 | R15 | 8 | 7 | 7 | 8 | 0 | 30 |
| 16 | R16 | 8 | 6 | 10 | 5 | 0 | 29 |
| 17 | R17 | 10 | 8 | 10 | 8 | 0 | 36 |
| 18 | R18 | 8 | 8 | 10 | 7 | 6 | 39 |
| 19 | R19 | 10 | 10 | 8 | 8 | 5 | 41 |
| 20 | R20 | 8 | 10 | 8 | 6 | 6 | 38 |
| 21 | R21 | 8 | 10 | 6 | 6 | 6 | 36 |
| 22 | R22 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 32 |
| 23 | R23 | 8 | 6 | 8 | 5 | 5 | 32 |
| 24 | R24 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 32 |
| 25 | R25 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 36 |
| Jumlah | | 211 | 208 | 192 | 164 | 136 | |
| Proporsi Benar(%) | | 84,40 | 83,20 | 76,80 | 65,60 | 54,50 | |
| Tarf Kesukaran | | Mudah | Mudah | Mudah | Sedang | Sedang | |

**ANALISIS TARAF KESUKARAN
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-------------------|------------|------------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | R1 | 0 | 7 | 5 | 6 | 0 | 18 |
| 2 | R2 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 27 |
| 3 | R3 | 3 | 7 | 7 | 0 | 5 | 22 |
| 4 | R4 | 3 | 6 | 5 | 4 | 0 | 18 |
| 5 | R5 | 3 | 7 | 7 | 5 | 6 | 28 |
| 6 | R6 | 0 | 7 | 6 | 0 | 6 | 19 |
| 7 | R7 | 3 | 6 | 4 | 4 | 4 | 21 |
| 8 | R8 | 3 | 7 | 7 | 6 | 6 | 29 |
| 9 | R9 | 3 | 7 | 7 | 6 | 0 | 23 |
| 10 | R10 | 3 | 7 | 5 | 0 | 4 | 19 |
| 11 | R11 | 3 | 7 | 5 | 4 | 4 | 23 |
| 12 | R12 | 3 | 7 | 3 | 4 | 0 | 17 |
| 13 | R13 | 3 | 7 | 4 | 5 | 5 | 24 |
| 14 | R14 | 2 | 6 | 7 | 5 | 3 | 23 |
| 15 | R15 | 2 | 7 | 7 | 4 | 4 | 24 |
| 16 | R16 | 0 | 5 | 4 | 0 | 0 | 9 |
| 17 | R17 | 3 | 5 | 7 | 4 | 0 | 19 |
| 18 | R18 | 3 | 7 | 7 | 0 | 0 | 17 |
| 19 | R19 | 3 | 7 | 0 | 5 | 3 | 18 |
| 20 | R20 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 | 21 |
| 21 | R21 | 3 | 5 | 6 | 0 | 5 | 19 |
| 22 | R22 | 2 | 5 | 3 | 0 | 6 | 16 |
| 23 | R23 | 0 | 0 | 5 | 6 | 4 | 15 |
| 24 | R24 | 2 | 6 | 5 | 3 | 3 | 19 |
| 25 | R25 | 3 | 7 | 5 | 0 | 0 | 15 |
| Jumlah | | 59 | 154 | 135 | 76 | 79 | |
| Proporsi Benar(%) | | 0,79 | 0,88 | 0,77 | 0,34 | 0,32 | |
| Tarf Kesukaran | | Mudah | Mudah | Mudah | Sukar | Sukar | |

Lampiran 7

**ANALISIS DAYA BEDA
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal | | | | | Skor Total | Kelompok |
|-------------------|------------|------------|-------|-------|------|------|------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | R5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | Atas |
| 2 | R12 | 10 | 8 | 10 | 6 | 10 | 44 | Atas |
| 3 | R13 | 10 | 8 | 10 | 8 | 8 | 44 | Atas |
| 4 | R2 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 42 | Atas |
| 5 | R9 | 8 | 10 | 8 | 10 | 6 | 42 | Atas |
| 6 | R19 | 10 | 10 | 8 | 8 | 5 | 41 | Atas |
| 7 | R11 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 40 | Atas |
| 8 | R22 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 32 | Bawah |
| 9 | R23 | 8 | 6 | 8 | 5 | 5 | 32 | Bawah |
| 10 | R24 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 32 | Bawah |
| 11 | R4 | 10 | 10 | 3 | 3 | 4 | 30 | Bawah |
| 12 | R15 | 8 | 7 | 7 | 8 | 0 | 30 | Bawah |
| 13 | R16 | 8 | 6 | 10 | 5 | 0 | 29 | Bawah |
| 14 | R1 | 3 | 7 | 6 | 3 | 6 | 25 | Bawah |
| Jumlah Klp. Atas | | 66 | 64 | 62 | 58 | 53 | | |
| Jumlah Klp. Bawah | | 53 | 50 | 48 | 38 | 21 | | |
| Daya Beda | | 0,26 | 0,28 | 0,28 | 0,4 | 0,64 | | |
| Kriteria | | Cukup | Cukup | Cukup | Baik | Baik | | |

**ANALISIS DAYA BEDA
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal | | | | | Skor Total | Kelompok |
|-------------------|------------|------------|-------|------|------|------|------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | R8 | 3 | 7 | 7 | 6 | 6 | 29 | Atas |
| 2 | R5 | 3 | 7 | 7 | 5 | 6 | 28 | Atas |
| 3 | R2 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 27 | Atas |
| 4 | R13 | 3 | 7 | 4 | 5 | 5 | 24 | Atas |
| 5 | R15 | 2 | 7 | 7 | 4 | 4 | 24 | Atas |
| 6 | R9 | 3 | 7 | 7 | 6 | 0 | 23 | Atas |
| 7 | R14 | 2 | 6 | 7 | 5 | 3 | 23 | Atas |
| 8 | R1 | 0 | 7 | 5 | 6 | 0 | 18 | Bawah |
| 9 | R12 | 3 | 7 | 3 | 4 | 0 | 17 | Bawah |
| 10 | R18 | 3 | 7 | 7 | 0 | 0 | 17 | Bawah |
| 11 | R22 | 2 | 5 | 3 | 0 | 6 | 16 | Bawah |
| 12 | R23 | 3 | 7 | 5 | 0 | 0 | 15 | Bawah |
| 13 | R24 | 0 | 0 | 5 | 6 | 4 | 15 | Bawah |
| 14 | R16 | 0 | 5 | 4 | 0 | 0 | 9 | Bawah |
| Jumlah Klp. Atas | | 19 | 48 | 46 | 36 | 29 | | |
| Jumlah Klp. Bawah | | 11 | 38 | 32 | 16 | 10 | | |
| Daya Beda | | 0,22 | 0,27 | 0,39 | 0,54 | 0,51 | | |
| Kriteria | | Cukup | Cukup | Baik | Baik | Baik | | |

Lampiran 8

**HASIL TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SIWA
PADA PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
(KELAS EKSPERIMEN)**

| No. | Kode Responden | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-----|----------------|------------|----|----|----|----|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | U1 | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 46 |
| 2 | U2 | 10 | 8 | 10 | 9 | 9 | 46 |
| 3 | U3 | 6 | 10 | 7 | 5 | 7 | 35 |
| 4 | U4 | 10 | 10 | 7 | 6 | 10 | 43 |
| 5 | U5 | 6 | 0 | 10 | 7 | 6 | 29 |
| 6 | U6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 6 | 46 |
| 7 | U7 | 10 | 10 | 10 | 7 | 7 | 44 |
| 8 | U8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 |
| 9 | U9 | 6 | 8 | 10 | 10 | 6 | 40 |
| 10 | U10 | 10 | 8 | 7 | 7 | 7 | 39 |
| 11 | U11 | 6 | 8 | 10 | 9 | 9 | 42 |
| 12 | U12 | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 46 |
| 13 | U13 | 6 | 8 | 10 | 9 | 9 | 42 |
| 14 | U14 | 10 | 10 | 10 | 10 | 6 | 46 |
| 15 | U15 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 |
| 16 | U16 | 10 | 8 | 10 | 7 | 6 | 41 |
| 17 | U17 | 10 | 8 | 10 | 9 | 9 | 46 |
| 18 | U18 | 10 | 10 | 7 | 7 | 6 | 40 |
| 19 | U19 | 10 | 10 | 7 | 7 | 6 | 40 |
| 20 | U20 | 6 | 8 | 10 | 9 | 9 | 42 |
| 21 | U21 | 6 | 10 | 10 | 10 | 9 | 45 |
| 22 | U22 | 6 | 10 | 10 | 10 | 9 | 45 |
| 23 | U23 | 6 | 10 | 10 | 10 | 9 | 45 |
| 24 | U24 | 10 | 10 | 10 | 7 | 9 | 46 |
| 25 | U25 | 10 | 8 | 10 | 9 | 9 | 46 |
| 26 | U26 | 10 | 8 | 8 | 7 | 7 | 40 |
| 27 | U27 | 10 | 10 | 10 | 10 | 6 | 46 |
| 28 | U28 | 10 | 8 | 10 | 9 | 9 | 46 |
| 29 | U29 | 6 | 10 | 10 | 10 | 9 | 45 |
| 30 | U30 | 10 | 10 | 10 | 7 | 9 | 46 |

Lampiran 9

**HASIL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA
PADA PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
(KELAS EKSPERIMEN)**

| No. | Kode Responden | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-----|----------------|------------|----|----|----|----|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | U1 | 3 | 7 | 7 | 10 | 10 | 37 |
| 2 | U2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 9 | 33 |
| 3 | U3 | 3 | 7 | 6 | 4 | 6 | 26 |
| 4 | U4 | 3 | 10 | 5 | 3 | 10 | 31 |
| 5 | U5 | 2 | 0 | 5 | 8 | 8 | 28 |
| 6 | U6 | 3 | 7 | 10 | 10 | 6 | 33 |
| 7 | U7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 6 | 30 |
| 8 | U8 | 3 | 7 | 7 | 10 | 10 | 37 |
| 9 | U9 | 3 | 5 | 7 | 10 | 6 | 31 |
| 10 | U10 | 3 | 5 | 7 | 8 | 6 | 27 |
| 11 | U11 | 3 | 5 | 5 | 9 | 9 | 33 |
| 12 | U12 | 3 | 7 | 7 | 10 | 10 | 37 |
| 13 | U13 | 3 | 5 | 7 | 9 | 9 | 33 |
| 14 | U14 | 3 | 7 | 7 | 10 | 6 | 33 |
| 15 | U15 | 3 | 7 | 7 | 10 | 10 | 37 |
| 16 | U16 | 3 | 5 | 7 | 8 | 8 | 31 |
| 17 | U17 | 3 | 5 | 7 | 9 | 8 | 32 |
| 18 | U18 | 3 | 7 | 7 | 7 | 6 | 30 |
| 19 | U19 | 3 | 7 | 7 | 7 | 6 | 30 |
| 20 | U20 | 3 | 5 | 7 | 9 | 9 | 33 |
| 21 | U21 | 3 | 7 | 7 | 10 | 8 | 35 |
| 22 | U22 | 3 | 7 | 7 | 10 | 8 | 35 |
| 23 | U23 | 3 | 7 | 7 | 10 | 9 | 36 |
| 24 | U24 | 3 | 7 | 7 | 10 | 9 | 36 |
| 25 | U25 | 3 | 5 | 7 | 9 | 8 | 32 |
| 26 | U26 | 3 | 5 | 5 | 8 | 6 | 27 |
| 27 | U27 | 3 | 7 | 7 | 10 | 6 | 33 |
| 28 | U28 | 3 | 5 | 7 | 8 | 8 | 31 |
| 29 | U29 | 3 | 7 | 7 | 10 | 8 | 35 |
| 30 | U30 | 3 | 7 | 7 | 10 | 9 | 36 |

Lampiran 10

**HASIL TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SIWA
PADA PEMBELAJARAN KONVENSIONAL
(KELAS KONTROL)**

| No. | Kode Responden | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-----|----------------|------------|----|----|---|---|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | K1 | 10 | 10 | 7 | 7 | 6 | 40 |
| 2 | K2 | 6 | 10 | 7 | 5 | 6 | 34 |
| 3 | K3 | 6 | 10 | 7 | 5 | 7 | 35 |
| 4 | K4 | 6 | 0 | 10 | 7 | 7 | 30 |
| 5 | K5 | 6 | 10 | 6 | 5 | 7 | 34 |
| 6 | K6 | 10 | 10 | 7 | 7 | 6 | 40 |
| 7 | K7 | 6 | 0 | 10 | 7 | 6 | 29 |
| 8 | K8 | 10 | 10 | 6 | 7 | 6 | 39 |
| 9 | K9 | 6 | 10 | 7 | 5 | 7 | 35 |
| 10 | K10 | 10 | 10 | 7 | 7 | 6 | 40 |
| 11 | K11 | 6 | 10 | 6 | 5 | 7 | 34 |
| 12 | K12 | 6 | 0 | 10 | 7 | 7 | 30 |
| 13 | K13 | 6 | 10 | 7 | 5 | 7 | 35 |
| 14 | K14 | 6 | 6 | 5 | 5 | 0 | 22 |
| 15 | K15 | 6 | 6 | 7 | 5 | 3 | 27 |
| 16 | K16 | 6 | 10 | 7 | 5 | 6 | 34 |
| 17 | K17 | 6 | 10 | 0 | 7 | 6 | 30 |
| 18 | K18 | 6 | 0 | 10 | 7 | 6 | 30 |
| 19 | K19 | 10 | 5 | 7 | 0 | 3 | 25 |
| 20 | K20 | 6 | 10 | 7 | 5 | 7 | 35 |
| 21 | K21 | 6 | 10 | 7 | 5 | 7 | 35 |
| 22 | K22 | 10 | 0 | 10 | 7 | 0 | 27 |
| 23 | K23 | 6 | 0 | 10 | 7 | 6 | 30 |
| 24 | K24 | 10 | 0 | 10 | 7 | 0 | 27 |
| 25 | K25 | 10 | 10 | 7 | 7 | 6 | 40 |
| 26 | K26 | 10 | 10 | 7 | 7 | 8 | 42 |
| 27 | K27 | 6 | 0 | 10 | 7 | 5 | 29 |
| 28 | K28 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 33 |
| 29 | K29 | 10 | 10 | 7 | 7 | 7 | 41 |
| 30 | K30 | 6 | 0 | 10 | 7 | 5 | 29 |

Lampiran 11

**HASIL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SIWA
PADA PEMBELAJARAN KONVENSIONAL
(KELAS KONTROL)**

| No. | Kode Responden | Nomor Soal | | | | | Skor Total |
|-----|----------------|------------|---|----|----|----|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | K1 | 3 | 7 | 7 | 10 | 0 | 27 |
| 2 | K2 | 3 | 5 | 7 | 5 | 5 | 25 |
| 3 | K3 | 3 | 7 | 6 | 8 | 6 | 30 |
| 4 | K4 | 0 | 7 | 7 | 3 | 3 | 20 |
| 5 | K5 | 2 | 0 | 5 | 8 | 8 | 27 |
| 6 | K6 | 3 | 7 | 10 | 6 | 6 | 32 |
| 7 | K7 | 3 | 7 | 4 | 8 | 6 | 28 |
| 8 | K8 | 0 | 0 | 7 | 10 | 10 | 27 |
| 9 | K9 | 3 | 0 | 7 | 10 | 6 | 26 |
| 10 | K10 | 3 | 5 | 7 | 6 | 6 | 27 |
| 11 | K11 | 3 | 5 | 5 | 5 | 6 | 25 |
| 12 | K12 | 3 | 7 | 0 | 10 | 10 | 30 |
| 13 | K13 | 3 | 3 | 7 | 7 | 7 | 27 |
| 14 | K14 | 3 | 7 | 7 | 3 | 0 | 20 |
| 15 | K15 | 3 | 7 | 7 | 7 | 6 | 30 |
| 16 | K16 | 3 | 5 | 5 | 7 | 0 | 20 |
| 17 | K17 | 3 | 6 | 7 | 6 | 8 | 30 |
| 18 | K18 | 3 | 7 | 7 | 7 | 6 | 30 |
| 19 | K19 | 3 | 7 | 7 | 0 | 3 | 20 |
| 20 | K20 | 2 | 5 | 7 | 6 | 6 | 26 |
| 21 | K21 | 3 | 7 | 3 | 10 | 3 | 26 |
| 22 | K22 | 3 | 7 | 0 | 10 | 0 | 20 |
| 23 | K23 | 3 | 7 | 7 | 3 | 10 | 30 |
| 24 | K24 | 3 | 0 | 7 | 10 | 0 | 20 |
| 25 | K25 | 0 | 7 | 7 | 10 | 8 | 32 |
| 26 | K26 | 3 | 7 | 7 | 8 | 9 | 34 |
| 27 | K27 | 3 | 7 | 0 | 10 | 8 | 28 |
| 28 | K28 | 3 | 5 | 7 | 8 | 8 | 31 |
| 29 | K29 | 3 | 7 | 7 | 10 | 7 | 34 |
| 30 | K30 | 3 | 7 | 7 | 6 | 5 | 28 |

Lampiran 12

HASIL OUT PUT
UJI NORMALITAS DAN UJI HOMOGENITAS

1. Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen |
|----------------------------------|----------------|---|
| N | | 30 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 43,43 |
| | Std. Deviation | 4,264 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,210 |
| | Positive | ,207 |
| | Negative | -,210 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1,150 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,142 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

2. Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

| | | Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol |
|-----------------------------|---------------|---|
| N | | 30 |
| Normal Parameter | Mean | 33,03 |
| | Std Deviation | 5,209 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,153 |
| | Positive | ,153 |
| | Negative | -,109 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,839 |
| Asymp.Sig(2-tiled) | | ,482 |

3. Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen

| | | Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Eksperimen |
|--------------------------|---------------|---|
| N | | 30 |
| Normal Parameter | Mean | 32,6000 |
| | Std Deviation | 3,15791 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,117 |
| | Positive | ,116 |
| | Negative | -,117 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,641 |
| Asymp.Sig(2-tiled) | | ,806 |

4. Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Komunikasi Kelas Kontrol

| | | Kemampuan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol |
|--------------------------|---------------|--|
| N | | 30 |
| Normal Parameter | Mean | 27,00 |
| | Std Deviation | 4,259 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,150 |
| | Positive | ,150 |
| | Negative | -,141 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,821 |
| Asymp.Sig(2-tiled) | | ,511 |

5. Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2,001 | 1 | 58 | ,137 |

6. Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1,453 | 1 | 58 | ,233 |

Lampiran 13

HASIL OUT PUT UJI-T**KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

1. Tabel Hasil Uji Banding Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

| Independent Samples Test | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|------|---------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
| | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality | | | | | | |
| | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the difference | |
| | | | | | | | | Lower | Upper |
| Nilai Equal variances assumed | 2,001 | ,137 | 8,461 | 58 | ,000 | 10,400 | 1,229 | 7,940 | 12,860 |
| Equal variances not assumed | | | 8,461 | 55,822 | ,000 | 10,400 | 1,229 | 7,938 | 12,862 |

2. *Group Statistics* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

| Group Statistics | | | | | |
|------------------|--|----|-------|----------------|-----------------|
| | Metode | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Nilai | Pembelajaran Berbasis Masalah (kelas eksperimen) | 30 | 43,43 | 4,264 | ,779 |
| KPM | Pembelajaran Konvensional (kelas kontrol) | 30 | 33,03 | 5,209 | ,951 |

3. Tabel Hasil Uji Banding Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

| Independent Samples Test | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|------|---------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-------|
| | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality | | | | | | |
| | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the difference | |
| | | | | | | | | Lower | Upper |
| Nilai Equal variances assumed | 1,453 | ,233 | 5,743 | 58 | ,000 | 5,567 | ,969 | 3,626 | 7,507 |
| Equal variances not assumed | | | 5,743 | 53,584 | ,000 | 5,567 | ,969 | 3,623 | 7,510 |

4. *Group Statistics* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

| Metode | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------------------------------------|----|-------|----------------|-----------------|
| Nilai Pembelajaran Berbasis Masalah | 30 | 32,57 | 3,170 | ,579 |
| Pembelajaran Konvensional | 30 | 27,00 | 4,259 | ,778 |

Lampiran 14

Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis

| Standar Kompetensi | Kompetensi Dasar | Indikator Pembelajaran | Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah | Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis | Jenjang Kognitif | Tingkat Kesukaran | Nomor Soal |
|---|---|--|---|--|------------------|-------------------|------------|
| 2. Menyelesaikan Masalah Program Linear | 2.1 Menyelesaikan sistem pertidaksamaan linear dua variabel | <ul style="list-style-type: none"> Menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel. | <ul style="list-style-type: none"> Memahami cara menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Merencanakan pemecahan masalah dalam menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Menyelesaikan masalah tentang menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Memeriksa kembali hasil yang diperoleh dari masalah tentang menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dua variabel. | <ul style="list-style-type: none"> Menggambar | | Mudah | 1 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah. | <ul style="list-style-type: none"> Memahami cara menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah. Merencanakan pemecahan masalah dalam menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah. Menyelesaikan masalah tentang menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk | <ul style="list-style-type: none"> Menulis Ekspresi Matematika | | Sedang | 2 |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|--------|---|
| | | | <p>dari suatu daerah.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kembali hasil yang diperoleh dari masalah tentang menentukan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang terbentuk dari suatu daerah. | | | | |
| | 2.2 Merancang model matematika dari masalah program linear | <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun model matematika dari suatu masalah program linear. | <ul style="list-style-type: none"> • Memahami cara menyusun model matematika dari suatu masalah program linear. • Merencanakan pemecahan masalah dalam menyusun model matematika dari suatu masalah program linear. • Menyelesaikan masalah tentang menyusun model matematika dari suatu masalah program linear. • Memeriksa kembali hasil yang diperoleh dari masalah tentang menyusun model matematika dari suatu masalah program linear. | <ul style="list-style-type: none"> • Menulis • Ekspresi matematika | | Sedang | 3 |
| | 2.3 Menyelesaikan model matematika dari masalah program linear dan penafsirannya | <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. | <ul style="list-style-type: none"> • Memahami cara menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. • Merencanakan pemecahan masalah dalam menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. • Menyelesaikan masalah tentang menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. | <ul style="list-style-type: none"> • Menulis • Menggambar • Ekspresi matematika | | Sukar | 4 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|-------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. | <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kembali hasil yang diperoleh dari masalah tentang menentukan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. • Memahami cara menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. • Merencanakan pemecahan masalah dalam menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. • Menyelesaikan masalah tentang menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. • Memeriksa kembali hasil yang diperoleh dari masalah tentang m Menafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. • enafsirkan penyelesaian model matematika dari masalah program linear. | <ul style="list-style-type: none"> • Menulis • Menggambar • Ekspresi matematika | | Sukar | 5 |
|--|--|--|---|--|--|-------|---|