

**EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* DIPADUKAN DENGAN
PEMBELAJARAN *TWO STAY TWO STRAY* TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DAN
MOTIVASI BELAJAR SISWA SMA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**



Diajukan oleh
Erni Astutiningsih Dwi Santoso
08600035

Kepada:
Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

2015



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/338/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas *Problem Based Learning* Dipadukan dengan Pembelajaran *Two Stay Two Stray* terhadap Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika dan Motivasi Belajar Siswa SMA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM : 08600035
Telah dimunaqasyahkan pada : 9 Januari 2015
Nilai Munaqasyah : A / B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si
NIP. 19831211 200912 2 002

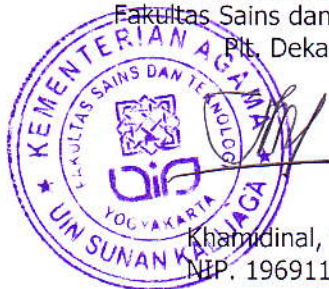
Penguji I

Dr. Ibrahim, M.Pd
NIP.19791031 200801 1 008

Penguji II

Suparni, M.Pd
NIP.19710417 200801 2 007

Yogyakarta, 29 Januari 2015
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Plt. Dekan



Khamdinal, M.Si
NIP. 19691104 200003 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Erni Astutiningsih Dwi Santoso

NIM : 08600035

Judul Skripsi : Efektivitas *Problem Based Learning* Dipadukan dengan Pembelajaran *Two Stay Two Stray* terhadap Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika dan Motivasi Belajar Siswa SMA

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 09 Desember 2014

Pembimbing I

Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si., M.Pd.Si.

NIP.19831211 200912 2 002

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

A. LATAR BELAKANG

B. PEMBATASAN MASALAH

C. RUMUSAN MASALAH

D. TUJUAN PENELITIAN

E. MANFAAT PENELITIAN

1. Manfaat Teoritis
2. Manfaat Praktis

F. DEFINISI OPERASIONAL

G. LANDASAN TEORI

1. Pembelajaran Matematika
2. Problem Based Learning
3. Pembelajaran Two Stay Two Stray
4. Kemampuan Memecahkan Masalah
5. Motivasi Siswa

H. TINJAUAN PUSTAKA

I. HIPOTESIS

J. METODE PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM : 08600035
Prodi/ Semester : Pendidikan Matematika/ XII
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Efektivitas *Problem Based Learning* Dipadukan dengan Pembelajaran *Two Stay Two Stray* terhadap Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika dan Motivasi Belajar Siswa SMA” adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 09 Desember 2014

Yang Menyatakan,



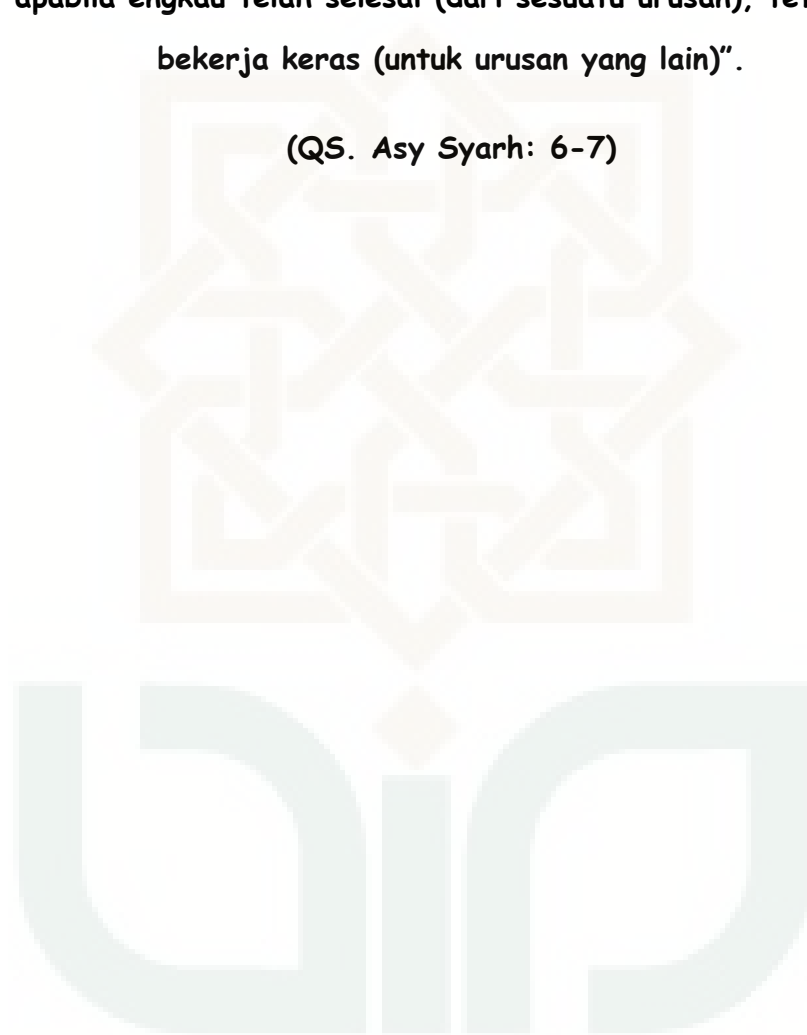
Erni Astutiningsih D.S

NIM. 08600035

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”.

(QS. Asy Syarh: 6-7)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

- ✚ *Orang tuaku Bapak, Mama dan Ibu yang telah merawat, mendidik dengan segala kasih sayang, nasehat dan doa-doa yang dilantunkan untuk kesehatan dan kesuksesanku, semua pengorbanan dan semangat yang telah diberikan kepada ku. Semoga Allah senantiasa melindungi, menjaga dan merahmatinya. Amin..*
- ✚ *Keluarga kecil ku, Ayah Guntur Sasono, S.T dan my princess Hayfa Maisea Sasono Putri yang selalu memberiku kasih sayang, kebahagiaan, semangat dan motivasi. Semoga Allah mencurahkan kasih sayang dan rahmat kepada kita. Amin..*
- ✚ *Kakak dan adikku, Hadi Wahyono Santoso, Avinda Widyaningsih dan Bayu Aji Santoso yang telah mendoakan dan memberi semangat kepada ku. Semoga Allah memberkahi dan memberikan kesuksesan kepada kita. Amin..*

Almamater

*Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga*

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum wr. wb

Alhamdulillah Rabbil'alamin, segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT Sang penguasa alam semesta, yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas *Problem Based Learning* Dipadukan dengan Pembelajaran *Two Stay Two Stray* Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika dan Motivasi Belajar Siswa SMA”. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah memberikan jalan bagi umatnya dengan secercah kemuliaan dan kasih sayang serta ilmu pengetahuan yang tiada ternilai untuk menjalani kehidupan yang lebih berkah.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terlaksana tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ibrahim, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Sintha Sih Dewanti, M.Pd. Si selaku pembimbing I. Terima kasih atas, arahan, saran dan bimbingan dengan sabar dan tulus ikhlas kepada penulis demi kebaikan skripsi ini. Terima kasih juga untuk kesempatan berdiskusi baik secara langsung maupun tidak langsung dan spirit keilmuan yang luar biasa.
4. Bapak Danuri, M.Pd dan Ibu Yuliana Ari selaku validator yang telah bersedia memberikan banyak masukan untuk menghasilkan instrumen penelitian yang baik.
5. Ibu Suparni, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan pengalaman selama penulis menuntut ilmu di Perguruan Tinggi ini.

6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan motivasi bagi kami dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Sabar Riyanto, S.Pd, M.T selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kertek yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Kertek Wonosobo.
8. Ibu Yuliana Ari Estanti, S.Pd selaku guru matematika SMA N 1 Kertek yang telah memberikan masukan dan motivasi bagi penulis selama proses penelitian berlangsung. Terima kasih telah berkenan berbagi pengalaman dalam mengajar matematika.
9. Bapak Danuri, M.Pd selaku ahli validator instrumen dalam penelitian ini. Terima kasih telah memberikan masukan-masukan yang membangun untuk penulis sehingga penulis dapat membuat instrumen dengan baik.
10. Siswa-siswa kelas XI IPA dan XI IPS, terima kasih atas semangat dan kerjasamanya dengan peneliti.
11. Seluruh guru, staf, dan siswa-siswi SMA N 1 Kertek yang telah memberikan bantuan, informasi, dan partisipasi selama proses penelitian.
12. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalaman bagi penulis.
13. Teman-teman dan adik-adik angkatan yang telah memberikan motivasi, informasi, dan mau berbagi pengalaman untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Terima kasih untuk Bapak, Mama, dan Ibu yang telah memberikan doa yang tak henti-hentinya dilantunkan untuk penulis, memberikan semangat dan motivasi untuk penulis.
15. Kakak Hadi Wahyono, mbak Helda dan adik-adikku Avinda, Uci, Devi dan Bayu terima kasih telah memberikan semangat dan motivasi untuk penulis.
16. Keluarga Pendidikan Matematika angkatan 2008, 2009, 2010, 2011 dan 2012 yang telah menjadi bagian dari pengalaman penulis di bangku kuliah. Terima kasih atas kebersamaan dan semangatnya. Semoga tali silaturahmi tetap terjaga, saling mendoakan dan menyemangati.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, untuk kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini memberikan banyak manfaat, memberikan sumbangsih bagi khasanah ilmu Pendidikan Matematika dan tentu mendatangkan keberkahan. Amin..

Wassalamualaikum. wr. wb

Yogyakarta, 18 Desember 2014

Penulis

Erni Astutiningsih D.S

NIM 08600035

**EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* DIPADUKAN DENGAN
PEMBELAJARAN *TWO STAY TWO STRAY* TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DAN MOTIVASI
BELAJAR SISWA SMA**

Oleh
Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM. 08600035

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan: 1) untuk mengetahui efektivitas PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika, 2) efektivitas PBL dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika, 3) efektivitas pembelajaran PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS dibandingkan dengan pembelajaran PBL terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika, 4) efektivitas PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa, 5) efektivitas PBL dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa, 6) efektivitas pembelajaran PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS dibandingkan dengan pembelajaran PBL terhadap peningkatan motivasi belajar siswa

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan desain *The Static Group Pretest-Posttest Design*. Variabel bebasnya adalah PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan memecahkan masalah dan motivasi belajar siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA N 1 Kertek sebanyak 149 siswa TA 2013/2014 yang terbagi menjadi lima kelas. Sampel sebanyak 93 siswa yang terbagi menjadi tiga kelas yaitu kelas eksperimen I (XI IPA 2), kelas eksperimen II (XI IPA 1) dan kelas kontrol (XI IPA 3). Teknik pengumpulan data meliputi pemberian *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan memecahkan masalah matematika siswa, lembar observasi untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran dan angket untuk mengetahui motivasi belajar siswa. Teknik analisis data menggunakan uji *Anova* dan uji *Tukey*.

Berdasarkan analisis data diperoleh kesimpulan: 1) pembelajaran PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika, 2) pembelajaran PBL tidak lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika, 3) pembelajaran PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran PBL, 4) pembelajaran PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS tidak lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa, 5) pembelajaran PBL tidak lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa, 6) pembelajaran PBL dipadukan dengan pembelajaran TSTS tidak lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran PBL terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.

Kata kunci: *Problem Based Learning (PBL)*, *Two Stay Two Stray (TSTS)*, memecahkan masalah, motivasi belajar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	12
C. Batasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	15
G. Definisi Operasional	16
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS	21
A. Landasan Teori.....	21

1. Efektivitas Pembelajaran	21
2. <i>Problem Based Learning</i>	25
3. Pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i>	31
4. Pendekatan PBL Dipadukan dengan Pembelajaran TSTS	32
5. Pembelajaran Konvensional	33
6. Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika.....	34
7. Motivasi Siswa.....	41
8. Turunan Fungsi	45
B. Tinjauan Pustaka	58
C. Kerangka Berpikir	62
D. Hipotesis	67
BAB III METODE PENELITIAN	69
A. Tempat dan Waktu Penelitian	69
B. Populasi dan Sampel	70
C. Metode Penelitian	77
D. Variabel Penelitian	80
E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	81
F. Teknik Pengumpulan Data	83
G. Instrumen Penelitian	86
H. Teknik Analisis Instrumen	89
I. Teknik Analisis Data	94
J. Hasil Analisis Instrumen Penelitian	100
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	105
A. Hasil Penelitian	105
1. Gambaran Umum Pelaksanaan Penelitian	105
2. Pengujian Hipotesis	111
3. Analisis Aspek Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika dan Motivasi	144
4. Keterlaksanaan Pembelajaran	148

B. Pembahasan	150
1. Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika	150
a. Efektivitas PBL Dipadukan dengan TSTS Dibandingkan dengan Pembelajaran Konvensional terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah matematika	152
b. Efektivitas PBL Dibandingkan dengan Pembelajaran Konvensional terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah matematika	157
c. Efektivitas PBL Dipadukan dengan TSTS Dibandingkan dengan Pembelajaran PBL terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah matematika	160
a. Motivasi Siswa	164
a. Efektivitas PBL Dipadukan dengan TSTS Dibandingkan dengan Pembelajaran Konvensional terhadap Motivasi Siswa	164
b. Efektivitas PBL Dibandingkan dengan Pembelajaran Konvensional terhadap Motivasi Siswa	168
c. Efektivitas PBL Dipadukan dengan TSTS Dibandingkan dengan Pembelajaran PBL terhadap Motivasi Siswa	171
 BAB V PENUTUP	 173
A. Kesimpulan	173
B. Keterbatasan Penelitian	174
C. Saran	174
 DAFTAR PUSTAKA	 176
 LAMPIRAN	 179

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap-tahap Pembelajaran PBL	24
Tabel 2.2 Kriteria Kategori Tiap Fase Penyelesaian	34
Tabel 2.3 Perbandingan Penelitian dengan Penelitian-Penelitian Sebelumnya....	56
Tabel 3.1 Jadwal Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	63
Tabel 3.2 Siswa Kelas XI IPA N 1 Kertek	64
Tabel 3.3 Uji Normalitas Kemampuan Awal Memecahkan Masalah.....	66
Tabel 3.4 Uji Homogenitas Kemampuan Awal Memecahkan Masalah.....	68
Tabel 3.5 Uji ANOVA Kemampuan Awal Memecahkan Masalah	69
Tabel 3.6 Petunjuk Pemberian Skor Angket Motivasi Belajar	78
Tabel 3.7 Validitas Isi <i>Pretest</i> Kemampuan Awal Memecahkan Masalah Matematika.....	93
Tabel 3.8 Validitas Isi <i>Posttest</i> Kemampuan Awal Memecahkan Masalah Matematika.....	94
Tabel 3.9 Reliabilitas Uji Coba Tes Kemampuan Awal Memecahkan Masalah Matematika	94
Tabel 3.10 Reliabilitas Uji Coba Angket Motivasi	95
Tabel 3.11 Perhitungan Tingkat Kesukaran Uji Coba Tes Kemampuan Awal Memecahkan Masalah Matematika	95
Tabel 3.12 Perhitungan Daya Pembeda Uji Coba Tes Kemampuan Awal Memecahkan Masalah Matematika	96
Tabel 4.1 Deskripsi Hasil Nilai <i>Pretest</i> Memecahkan Masalah	102
Tabel 4.2 Uji Normalitas <i>Pretest</i> Memecahkan Masalah	103

Tabel 4.3 Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Memecahkan Masalah	105
Tabel 4.4 Uji <i>Anova Pretest</i> Memecahkan Masalah.....	105
Tabel 4.5 Data Hasil <i>Postest</i> Memecahkan Masalah	106
Tabel 4.6 Uji Normalitas <i>Postest</i> Memecahkan Masalah	107
Tabel 4.7 Uji Homogenitas Data <i>Postest</i> Memecahkan Masalah	109
Tabel 4.8 Uji <i>Anova</i> Data <i>Postest</i> Memecahkan Masalah	110
Tabel 4.9 Uji <i>Tukey</i> Data <i>Postest</i> Memecahkan Masalah	111
Tabel 4.10 Data Hasil <i>Gain</i> Memecahkan Masalah.....	113
Tabel 4.11 Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Memecahkan Masalah	114
Tabel 4.12 Uji HomogenitasData <i>Gain</i> Memecahkan Masalah	115
Tabel 4.13 Uji <i>Anova</i> Data <i>Gain</i> Memecahkan Masalah	116
Tabel 4.14 Uji <i>Tukey</i> Data <i>Gain</i> Memecahkan Masalah	117
Tabel 4.15 Data Hasil Skor Angket Awal Motivasi	119
Tabel 4.16 Uji NormalitasAngket Awal Motivasi	120
Tabel 4.17 Uji HomogenitasAngket AwalMotivasi.....	122
Tabel 4.18 Uji <i>Anova</i> Data Angket Awal Motivasi	123
Tabel 4.19 Uji <i>Tukey</i> Data Angket Awal Motivasi	123
Tabel 4.20 Data Skor Angket Akhir Motivasi	125
Tabel 4.21 Uji Normalitas Data Angket Akhir Motivasi	126
Tabel 4.22 Uji Homogenitas Data Angket Akhir Motivasi	128
Tabel 4.23 Uji <i>Anova</i> Data Angket Akhir Motivasi	129

Tabel 4.24 Data SkorGain Angket Motivasi	130
Tabel 4.25 Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Angket Motivasi	131
Tabel 4.26 Uji Homogenitas Data <i>Gain</i> Angket Motivasi	132
Tabel 4.27 Uji <i>Anova</i> Data <i>Gain</i> Angket Motivasi	133
Tabel 4.28 Rata-rata tiap Indikator Memecahkan Masalah (<i>Pretest</i>)	134
Tabel 4.29 Rata-rata tiap Indikator Memecahkan Masalah (<i>Postest</i>)	135
Tabel 4.30 Rata-rata tiap Indikator Motivasi (Angket Awal)	136
Tabel 4.31 Rata-rata tiap Indikator Motivasi (Angket Akhir)	137
Tabel 4.32 Rekapitulasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	138



DAFTAR GAMBAR

Skema Kerangka Berpikir	60
-------------------------------	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pra Penelitian

Lampiran 1.1 Wawancara

Lampiran 1.2 Daftar Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 1.3 Deskripsi Nilai *Pretest* dan Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji Anova Memecahkan Masalah Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 1.4 Hasil Skor Angket Awal Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 1.5 Deskripsi Skor Angket Awal dan Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji Anova dan Uji Tukey Motivasi

Lampiran 2 Instrumen Pembelajaran

Lampiran 2.1 Silabus

Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen I

Lampiran 2.3 RPP Kelas Eksperimen II

Lampiran 2.4 RPP Kelas Kontrol

Lampiran 2.5 Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Lampiran 2.6 Pembahasan Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Lampiran 3 Instrumen Pengumpulan Data

Lampiran 3.1 Kisi-Kisi *Pretest* Memecahkan Masalah

Lampiran 3.2 Soal *Pretest* Memecahkan Masalah

Lampiran 3.3 Pedoman Penskoran Soal *Pretest* Memecahkan Masalah

Lampiran 3.4 Pembahasan Soal *Pretest* Memecahkan Masalah

Lampiran 3.5 Kisi-kisi *Posttest* Memecahkan Masalah

Lampiran 3.6 Soal *Posttest* Memecahkan Masalah

Lampiran 3.7 Pedoman Penskoran Soal *Posttest* Memecahkan Masalah

Lampiran 3.8 Pembahasan Soal *Posttest* Memecahkan Masalah

Lampiran 3.9 Kisi-kisi Angket Motivasi

Lampiran 3.10 Pedoman Penskoran Angket Motivasi

Lampiran 3.11 Lembar Skala Motivasi

Lampiran 4 Data dan Output Analisis Instrumen

Lampiran 4.1 Daftar Nilai Hasil Uji Coba Tes

Lampiran 4.2 Hasil Uji Reliabilitas Uji Coba Tes

Lampiran 4.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Uji Coba Tes

Lampiran 4.4 Hasil Perhitungan Daya Pembeda Uji Coba Tes

Lampiran 4.5 Hasil Uji Coba Angket

Lampiran 4.6 Hasil Reliabilitas Uji Coba Angket

Lampiran 4.7 Perhitungan Tingkat Kesukaran Uji Coba Angket

Lampiran 4.8 Perhitungan Daya Pembeda Uji Coba Angket

Lampiran 5 Data dan Output Hasil Penelitian

Lampiran 5.1 Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Gain* Eksperimen I

Lampiran 5.2 Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Gain* Eksperimen II

Lampiran 5.3 Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Gain* Kontrol

Lampiran 5.4 Output Deskripsi *Pretest*, Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji Anova Memecahkan Masalah

Lampiran 5.5 Output Deskripsi *Postest*, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji Anova dan Uji Tukey Memecahkan Masalah

Lampiran 5.6 Deskripsi *Gain*, Uji Normalitas, Uji Homogenitas , Uji Anova dan Uji Tukey Memecahkan Masalah

Lampiran 5.7 Daftar skor Angket Awal, Angket Akhir dan Gain Angket Motivasi Kelas Eksperimen I

Lampiran 5.8 Daftar skor Angket Awal, Angket Akhir dan Gain Angket Motivasi Kelas Eksperimen II

Lampiran 5.9 Daftar skor Angket Awal, Angket Akhir dan Gain Angket Motivasi Kelas Kontrol

Lampiran 5.10 Output Deskripsi Angket Awal Motivasi, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji Anova dan Uji Tukey

Lampiran 5.11 Output Deskripsi Angket Akhir Motivasi, Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji Anova

Lampiran 5.12 Output Deskripsi Gain Angket Motivasi, Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji Anova

Lampiran 5.13 Persentase Setiap Aspek Memecahkan Masalah *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 5.14 Persentase Setiap Aspek Memecahkan Masalah *Postest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 5.15 Persentase Setiap Aspek Angket Awal Motivasi Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 5.16 Persentase Setiap Aspek Angket Akhir Motivasi Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 5.17 Rekapitulasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 6 Surat-surat

Lampiran 6.1 Surat Validasi

Lampiran 6.2 Surat Ijin Observasi

Lampiran 6.3 Surat Ijin Riset atau Penelitian

Lampiran 6.4 Bukti Seminar Proposal

Lampiran 6.5 Surat Ijin Penelitian Provinsi Jawa Tengah

Lampiran 6.6 Surat Ijin Penelitian Kabupaten Wonosobo

Lampiran 6.7 Surat Ijin Observasi SMA N 1 Kertek

Lampiran 6.8 Surat Ijin Pelaksanaan Penelitian

Lampiran 6.9 *Curriculum Vitae*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses untuk menghasilkan manusia berbudaya tinggi untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya di masyarakat. Namun dalam menjalani pendidikan tidak mudah dan banyak masalah yang harus dihadapi dan diselesaikan. Oleh sebab itu, pendidikan harus dikemas sedemikian rupa sehingga dapat menyentuh sasaran sesuai dengan tujuan pendidikan itu sendiri.

Proses pendidikan tidak terlepas dari kegiatan belajar mengajar di kelas. Kegiatan belajar mengajar sangat ditentukan oleh kerjasama antara guru dan siswa. Guru dituntut untuk mampu menyajikan materi pelajaran dengan optimum. Oleh karena itu diperlukan kreatifitas dan gagasan yang baru untuk mengembangkan cara penyajian materi pelajaran di sekolah. Kreativitas yang dimaksud adalah kemampuan seorang guru dalam memilih metode, pendekatan, dan media yang tepat dalam penyajian materi pelajaran.

Matematika sebagai ilmu universal mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Matematika juga diperlukan siswa sebagai dasar memahami konsep berhitung, mempermudah dalam mempelajari mata pelajaran lain dan memahami aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi sampai saat ini matematika masih menjadi momok bagi siswa. Matematika sering dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit dan kurang disukai siswa. Akan

tetapi karena nilai dan manfaatnya tinggi, maka matematika tetap dijadikan mata pelajaran wajib di sekolah. Mata pelajaran matematika diberikan dengan harapan dapat menjadi media siswa mengoptimalkan berbagai jenis potensi yang dimiliki. Melalui belajar matematika diharapkan siswa memiliki kecakapan matematis, baik kecakapan material maupun formal, sekaligus pengembangan pribadi. Kecakapan ini merupakan sumbangsih mata pelajaran matematika kepada penguasaan kecakapan hidup yang dibutuhkan siswa pada masa yang akan datang (Sumaryanta, 2010: 4).

Menurut Ibrahim dan Suparni (2008: 36-37) tujuan pembelajaran matematika pendidikan dasar dan menengah adalah siswa dapat memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep serta mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Siswa juga diharapkan mampu memecahkan masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Berdasarkan hal tersebut kemampuan memecahkan masalah sangatlah penting untuk diperoleh dalam suatu proses pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika.

Berdasarkan Permendiknas Republik Indonesia No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi menyatakan bahwa bidang studi matematika SMA/MA bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut (BSNP, 2006):

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau
3. Menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

4. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, menafsirkan solusi yang diperoleh.
5. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
6. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Salah satu kendala siswa belum lancar dalam memecahkan soal matematika yaitu belum ada kesiapan untuk mengerjakan soal yang berbeda dengan contoh soal yang dibuat oleh guru. Padahal soal-soal yang dibuat guru pada ulangan harian maupun ulangan semester bentuknya mirip dengan contoh soal yang dibuat guru pada saat pembelajaran. Oleh karena itu, siswa perlu pengalaman yang bervariasi dalam pembelajaran dengan berlandaskan masalah untuk menggali kemampuan memecahkan masalah yang dihadapi. Metode, model, pendekatan, dan strategi pembelajaran matematika yang digunakan guru di kelas akan ikut menentukan keberhasilan pencapaian tujuan pelajaran matematika.

Hasil observasi guru SMA N 1 Kertek adalah metode pengajaran yang masih umum digunakan oleh guru adalah konvensional (*teacher-center*). Pembelajaran konvensional dianggap lebih efektif digunakan karena guru dapat mengontrol urutan materi, pembelajaran konvensional juga dianggap lebih dapat membantu siswa untuk memahami materi dibanding dengan menggunakan metode lain. Kenyataannya di lapangan, siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu menggunakan konsep tersebut jika menemui masalah dalam dunia nyata yang berhubungan pemecahan masalah. Lebih jauh lagi, siswa kurang mampu menentukan masalah dan merumuskannya (Trianto, 2010: 89). Siswa hanya diberikan materi tanpa melakukan aktivitas menyelesaikan soal berbasis

masalah secara mandiri. Siswa hanya mengerjakan soal sesuai dengan contoh dan penjelasan dari guru. Hal inilah yang menyebabkan rendahnya kemampuan memecahkan masalah matematika siswa.

Kondisi pembelajaran dimana materi pelajaran matematika yang diberikan dalam bentuk jadi, membuat siswa kurang mampu memahami dengan baik apa yang mereka pelajari, siswa kurang mampu memahami masalah dan memecahkannya serta siswa kurang termotivasi untuk mengembangkan kreatifitas berpikirnya. Oleh karena itu, siswa perlu pengalaman yang bervariasi dalam pembelajaran dengan berlandaskan masalah untuk menggali kemampuan memecahkan permasalahan matematika yang dihadapi. Pembelajaran matematika mengembangkan siswa secara utuh tidak hanya menjadikan siswa mengerti materi matematika dan bisa memecahkan masalah matematika. Pembelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerjasama (Sumaryanta, 2010: 47). Kompetensi tersebut diperlukan agar siswa dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah dan kompetitif. Pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi, misalnya dengan mengajukan masalah kontekstual, siswa secara bertahap dibimbing untuk memecahkan permasalahan tersebut. Pemecahan masalah merupakan upaya untuk mencari jalan keluar yang dilakukan dalam mencapai tujuan.

Sebagaimana hasil observasi di kelas XI SMA Negeri 1 Kertek,

ditemukan beberapa permasalahan, yakni: (1) siswa terlihat bosan, jenuh, dan kurang bersemangat dalam mengikuti pembelajaran matematika. Terlihat ada beberapa siswa dalam kelas yang bermain sendiri dan melamun, mereka tidak memperhatikan apa yang disampaikan oleh guru, (2) selama proses pembelajaran berlangsung, siswa cenderung pasif dan tidak berani bertanya, (3) kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kurang, hal ini terlihat pada saat pembelajaran siswa kesulitan menyelesaikan soal yang diberikan guru, siswa bingung membolak-balikkan buku catatan untuk mencari rumus yang sesuai.

Berdasarkan dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika, beberapa permasalahan yang muncul ketika proses pembelajaran matematika berlangsung adalah: 1) Sebagian siswa tidak aktif dalam proses pembelajaran di kelas, hanya sebagian kecil yang cukup pintar dan aktif di kelas, 2) Siswa di kelas yang hanya mengikuti instruksi dari guru, jadi secara umum pembelajaran dimulai dengan penjelasan singkat, menulis rumus, contoh soal, dan latihan, 3) Siswa belum lancar dalam menyelesaikan soal-soal yang berbasis masalah, hal ini juga terlihat saat siswa tidak bisa mengerjakan soal berbasis masalah, mereka mencari soal lain yang proses perhitungannya menggunakan rumus.

Kemampuan memecahkan masalah penting untuk dimiliki siswa. Mengerjakan soal-soal pemecahan masalah kepada siswa merupakan kegiatan dari seorang guru dimana guru membangkitkan siswa-siswanya agar menerima dan merespon pertanyaan-pertanyaan yang diajukan olehnya dan kemudian guru membimbing siswa untuk sampai kepada penyelesaian masalah. Bagi siswa,

pemecahan masalah harus dipelajari, sehingga dalam menyelesaikan masalah, siswa diharapkan memahami proses menyelesaikan masalah dan menjadi terampil di dalam memilih dan mengidentifikasi kondisi dan konsep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian dan mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya.

Mengajarkan siswa untuk menyelesaikan masalah memungkinkan siswa menjadi lebih analitis di dalam mengambil keputusan di dalam kehidupan (Herman, 1979: 161). Dengan kata lain, siswa dilatih untuk menyelesaikan masalah, maka siswa akan mampu mengambil keputusan sebab siswa menjadi mempunyai keterampilan tentang bagaimana mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisa informasi dan menyadari betapa perlunya meneliti kembali hasil yang telah diperoleh.

Kebosanan di dalam belajar adalah salah satu indikasi perwujudan rendahnya motivasi pada diri siswa. Oleh karena itu, seorang guru harus bisa memberikan dorongan-dorongan positif terhadap siswa. Metode belajar yang aktif dengan memberikan siswa tugas berupa simulasi penyelesaian suatu masalah untuk menumbuhkan motivasi dalam belajar. Motivasi belajar siswa merupakan hal yang amat penting bagi pencapaian kinerja atau prestasi belajar siswa. Motivasi adalah keadaan internal yang menyebabkan diri untuk bertindak, mendorong diri pada arah tertentu, dan menjaga diri tetap bersemangat pada aktivitas tertentu. Motivasi membantu siswa cepat memahami pelajaran secara lebih baik sehingga mampu meraih tujuan belajar. Sebagian siswa mungkin memiliki antusiasme dan motivasi tinggi terhadap pelajaran yang diberikan guru.

Namun, sebagian besar siswa yang lain membutuhkan guru mereka menginspirasi, memberikan tantangan, dan menstimulasi mereka. Bagi siswa yang bermotivasi diri rendah peranan guru sangat penting dalam meningkatkan motivasi ekstrinsiknya. Karakter dan tindakan guru di ruang kelas dapat mentransformasi derajat motivasi belajar siswa sehingga menjadi lebih tinggi atau sebaliknya. Sebagian besar siswa pada dasarnya akan merespon positif terhadap pengajaran kelas yang terorganisir dan guru yang tulus mencurahkan perhatian saat mengajar. Setiap aktivitas yang guru lakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran secara otomatis akan menambah motivasi belajar siswa. Tidak ada satu rumus dan formula instan yang dapat digunakan untuk memotivasi siswa kecuali memahami bahwa guru telah terdidik dan terlatih secara profesional dalam meningkatkan motivasi siswa. Secara ideal guru telah disiapkan dan terampil membangun cita-cita siswa. Dalam hal ini, tentu saja menjadi tugas dan kewajiban guru untuk senantiasa dapat memelihara dan meningkatkan motivasi belajar siswanya.

Guru dituntut dapat memilih model pembelajaran yang dapat memacu semangat siswa untuk secara aktif ikut terlibat dalam pengalaman belajarnya. Model pembelajaran adalah bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur secara sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran (Wina, 2008: 238), dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode dan strategi

pembelajaran. Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan dikembangkannya keterampilan berpikir siswa (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) disingkat PBL (Rusman, 2010: 229). *Problem Based Learning* dikatakan sebagai model pembelajaran karena dalam pelaksanaannya, *problem based learning* mencakup pendekatan, metode dan strategi pembelajaran, yaitu:

- a. Dilihat dari pendekatannya, *problem based learning* merupakan pembelajaran yang berorientasi pada siswa (*student centered approach*) dimana guru hanya membimbing, memfasilitasi dan memotivasi siswa.
- b. Dilihat dari metodenya, *problem based learning* merupakan pembelajaran yang menggunakan kegiatan diskusi kelompok, yaitu siswa mendiskusikan permasalahan yang didapat kepada teman kelompoknya.
- c. Dilihat dari strateginya, *problem based learning* merupakan pembelajaran *group-individual learning*.

Model *problem based learning* dalam pembelajaran dipilih oleh peneliti karena: 1) melalui pembelajaran *problem based learning* siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan dalam pemecahan masalah, 2) melalui pembelajaran *problem based learning* maka akan terjadi pembelajaran yang bermakna dan diperluas ketika siswa berhadapan dengan soal berbasis masalah 3) siswa yang belajar memecahkan suatu masalah akan membuat mereka menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukannya, 4) melalui pembelajaran *problem based*

learning, siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, termotivasi untuk belajar dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Tugas dari seorang guru dalam *problem based learning* adalah sebagai instruktur (tutor) yang memfasilitasi siswa, memberikan dorongan, membimbing, dan memantau proses pembelajaran, menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi penyelidikan dan dialog. Guru harus membangun rasa percaya diri siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, dan memberikan arahan agar siswa mencapai pemahaman dalam belajar.

Belajar Berdasarkan Masalah atau *problem based learning* merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata. *Problem Based Learning* adalah lingkungan belajar yang di dalamnya menggunakan masalah untuk belajar. Sebelumnya, siswa mempelajari suatu hal. Mereka diharuskan mengidentifikasi suatu masalah, baik yang dihadapi secara nyata maupun telaah kasus. Masalah diajukan sedemikian rupa sehingga para siswa menemukan kebutuhan belajar yang diperlukan agar mereka dapat memecahkan masalah tersebut. *Problem Based Learning* merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam *problem based learning* kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan (Rusman, 2010: 229).

Pembelajaran dengan model *problem based learning* dimulai oleh adanya masalah yang dapat dimunculkan oleh siswa ataupun guru, kemudian siswa memperdalam pengetahuannya tentang apa yang mereka telah ketahui dan apa yang mereka perlu ketahui untuk memecahkan masalah tersebut. Siswa dapat memilih masalah yang dianggap menarik untuk dipecahkan sehingga mereka terdorong berperan aktif dalam belajar. Masalah yang dijadikan sebagai fokus pembelajaran dapat diselesaikan siswa melalui kerja kelompok sehingga dapat memberi pengalaman-pengalaman belajar yang beragam pada siswa seperti kerjasama dan interaksi dalam kelompok, di samping pengalaman belajar yang berhubungan dengan pemecahan masalah seperti membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan penyelidikan, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, membuat kesimpulan, mempresentasikan, berdiskusi, dan membuat laporan.

Model pembelajaran *problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah diharapkan mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematika dan motivasi siswa. Metode *two stay two stray* dipilih sebagai usaha agar lebih meningkatkan motivasi siswa. Metode ini yang kemudian dipadukan dengan model pembelajaran *problem based learning*. *Two Stay Two Stray* merupakan pengembangan dari model pembelajaran *jigsaw* dengan pengkhususan jumlah kelompok adalah empat orang saja. Melalui belajar kooperatif *two stay two stray*, siswa dilatih untuk bekerjasama, berinteraksi dan berkomunikasi antarsiswa, serta bertanggung jawab dalam penguasaan materi. Belajar kooperatif metode *two stay two stray* ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan bertanya, kemampuan menjawab siswa dan efek motivasi belajar siswa, sehingga

metode ini diharapkan mampu melengkapi pembelajaran *problem based learning* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematika dan motivasi siswa.

Pembelajaran matematika dengan model *problem based learning* yang dipadukan dengan metode *two stay two stray* adalah suatu pembelajaran hasil kombinasi dari pembelajaran *problem based learning* dengan *two stay two stray*, yaitu cara penyajian bahan pelajarannya siswa diberi permasalahan atau soal yang diselesaikan kemudian dicari rumus umumnya dan dilanjutkan diskusi bersama teman kelompoknya. Rumus umum yang sudah diperoleh kemudian digunakan untuk menyelesaikan permasalahan atau soal lain. Setelah diskusi intrakelompok selesai, dua orang dari masing-masing kelompok meninggalkan kelompoknya untuk bertamu kepada kelompok lain. Anggota kelompok yang tidak mendapat tugas sebagai tamu mempunyai kewajiban menerima tamu dari suatu kelompok. Tugas mereka adalah menyampaikan hasil kerja kelompoknya kepada tamu tersebut. Dua orang yang bertugas sebagai tamu diwajibkan bertamu kepada semua kelompok. Jika mereka telah usai menunaikan tugasnya, mereka kembali ke kelompoknya masing-masing. Setelah kembali ke kelompok asal, baik siswa yang bertugas bertamu maupun yang menerima tamu mencocokkan dan membahas hasil kerja yang telah mereka kerjakan.

Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin mengujikan efektivitas *problem based learning* dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika dan motivasi siswa. Harapannya adalah model *problem based learning* yang dipadukan dengan

metode *two stay two stray* lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematikadan motivasisiswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Matematika sering dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit dan kurang disukai siswa.
2. Siswa kurang tertantang untuk mempelajari dan menyelesaikan permasalahan matematis, terutama soal-soal berbasis masalah. Ini terlihat dari saat siswa merasa enggan untuk mengerjakan soal berbasis masalah saat *pretest*.
3. Guru masih merasa sulit dalam memilih pendekatan, metode maupun model pembelajaran di kelas secara tepat.
4. Siswa kesulitan dalam menyelesaikan atau memecahkan permasalahan matematika.

C. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki peneliti, banyaknya masalah yang ada serta agar pembahasannya tidak meluas maka peneliti merasa perlu untuk mempersempit ruang lingkup penelitian ini. Penelitian ini akan difokuskan pada efektivitas *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* terhadap peningkatan kemampuan

pemecahan masalah matematika dan motivasi belajar siswa SMA dan ruang lingkup materi pokok dalam penelitian ini adalah turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika siswa?
2. Apakah pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa?
3. Apakah pembelajaran *problem based learning* lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika siswa?
4. Apakah pembelajaran *problem based learning* lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa?
5. Apakah pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* lebih efektif secara signifikan dibandingkan

dengan pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika siswa?

6. Apakah pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan motivasi belajar siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan rumusan masalah di atas, peneliti merumuskan tujuan penelitian ini. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efektivitas pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika siswa.
2. Mengetahui efektivitas pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.
3. Mengetahui efektivitas pembelajaran *problem based learning* dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika siswa?
4. Mengetahui efektivitas pembelajaran *problem based learning* dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar

siswa?

5. Mengetahui efektivitas pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* dengan pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika siswa.
6. Mengetahui efektivitas pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* dibandingkan dengan pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain untuk:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan secara teoritis memberi sumbangan dalam pembelajaran matematika, terutama pada peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika, dan motivasi belajar siswa SMA.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi pendidik, diharapkan dapat memberikan alternatif pembelajaran baru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika.
- b. Bagi siswa, dengan pembelajaran *problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay to stray* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematika dan motivasi belajar siswa. Memberikan pengalaman

pembelajaran matematika yang bervariasi sehingga proses belajar tidak monoton.

- c. Bagi peneliti, penelitian ini untuk mengetahui keefektifan *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* sehingga mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematika dan motivasi belajarsiswa SMA. Selain itu, sebagai pengalaman menulis karya ilmiah dan melaksanakan penelitian dalam pendidikan Matematika sehingga dapat menambah wawasan dan pengetahuan peneliti.
- d. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai perbandingan atau referensi untuk penelitian yang relevan.

G. Definisi Operasional

Berikut didefinisikan istilah-istilah penting dalam penelitian ini:

1. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ukuran keberhasilan dengan segi tercapai tidaknya sasaran yang telah ditetapkan. Penulis menyimpulkan efektivitas pembelajaran matematika adalah keberhasilan suatu tindakan proses pembelajaran yang dikelola semaksimal mungkin menggunakan model *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray*. Keberhasilan proses pembelajaran yang dimaksudkan adalah jika rata-rata *N-gain* nilai tes kemampuan memecahkan masalah matematika siswa dan *N-gain* skor skala sikap motivasi belajar siswa yang melaksanakan pembelajaran dengan model *problem based learning* yang

dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan model konvensional. Pembelajaran matematika dikatakan efektif terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan motivasi belajar jika rata-rata *N-gain* nilai tes kemampuan memecahkan masalah matematika siswa dan *N-gain* skor skala sikap motivasi belajar pada kelas yang melaksanakan model *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan model konvensional.

2. Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pembelajaran yang menekankan pentingnya belajar melalui proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Masalah tersebut diselidiki untuk diketahui solusi dari pemecahan masalahnya. Dengan demikian *problem based learning* dapat diartikan sebagai aktivitas pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial.

3. Kemampuan Memecahkan Masalah

Masalah adalah suatu kendala atau persoalan yang harus dipecahkan. Pemecahan masalah adalah usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan, mencapai suatu tujuan yang tidak dengan segera dapat dicapai. Kemampuan memecahkan masalah matematika merupakan kemampuan yang menerapkan

pengetahuan matematika yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Indikator kemampuan memecahkan masalah sebagai berikut:

- a. Siswa dapat memahami masalah
- b. Siswa dapat mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan.
- c. Siswa dapat memilih metode pemecahan masalah
- d. Siswa dapat mengembangkan strategi pemecahan masalah
- e. Siswa dapat menafsirkan model matematika dari suatu masalah.
- f. Siswa dapat menyelesaikan masalah

4. Motivasi Belajar

Motivasi merupakan sesuatu yang menggerakkan atau mendorong siswa untuk belajar atau menguasai materi pelajaran yang sedang diikutinya. Keberadaan motivasi dalam proses belajar merupakan faktor penting yang akan mempengaruhi seluruh aspek belajar dan pembelajaran. Motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung. Motivasi yang tumbuh pada diri siswa akan membantu tercapainya tujuan belajar pada siswa. Aspek yang akan diamati untuk mengukur motivasi belajar siswa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Ketekunan dalam belajar.
- b. Keuletan dalam menghadapi kesulitan dalam belajar.
- c. Minat dan perhatian dalam pembelajaran.
- d. Kemandirian siswa dalam mengerjakan tugas.
- e. Kesenangan dalam mengerjakan tugas atau soal-soal.

- f. Kesenangan mencari soal dan memecahkannya.
5. *Problem Based Learning* yang Dipadukan dengan Pembelajaran *Two Stay Two Stray*

Problem based learning yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* merupakan pembelajaran dimana siswa terlibat untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah dengan pengerjaan secara berkelompok melalui pembelajaran *two stay two stray*. Tahap-tahap *problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* adalah sebagai berikut:

- a. Tahap 1: pembagian kelompok dengan anggota 4 siswa.
- b. Tahap 2: orientasi siswa pada masalah dengan pemberian masalah atau tugas.
- c. Tahap 3: mengorganisasi siswa untuk belajar dengan diskusi kelompok serta guru membimbing pengalaman siswa atau kelompok.
- d. Tahap 4: mengembangkan dan menyajikan hasil karya dengan penyampaian hasil diskusi antarkelompok yaitu dengan dua siswa setiap kelompok tinggal ditempat dan dua siswa lagi bertamu ke kelompok yang lain. Tugas yang tinggal di tempat adalah memberikan penjelasan mengenai hasil solusi diskusinya, sedangkan yang bertamu bertugas mendengar dan memahami hasil diskusi dari kelompok tersebut.

- e. Tahap 5: menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dengan pengembangan diskusi dari hasil antarkelompok kemudian secara bersama dengan guru menarik kesimpulan.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pembelajaran *problem based learning* dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* **lebih efektif** dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika.
2. Pembelajaran *problem based learning* **tidak lebih efektif** dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika.
3. Pembelajaran *problem based learning* dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* **lebih efektif** dibandingkan dengan pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah matematika.
4. Pembelajaran *problem based learning* dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* **tidak lebih efektif** dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.
5. Pembelajaran *problem based learning* **tidak lebih efektif** dibandingkan dengan pembelajaran konvensional terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.
6. Pembelajaran *problem based learning* dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* **tidak lebih efektif** dibandingkan pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kekurangan antara lain:

1. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak lima kali pertemuan dan hanya dilakukan pada pokok bahasan aplikasi turunan pada pemecahan masalah.
2. Waktu yang dimiliki peneliti dalam melaksanakan pembelajaran terbatas karena harus mengacu pada target yang telah ditetapkan sekolah.
3. Pengelolaan kelas masih kurang sehingga keadaan kelas masih kurang kondusif sehingga proses pembelajaran menjadi kurang efektif.
4. Kepahaman peneliti dalam pelaksanaan pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* masih kurang.
5. Pemilihan materi yaitu turunan fungsi dalam pemecahan masalah yang dirasa kurang cocok dalam penerapan pembelajaran model *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray*.

C. Saran

Ada beberapa saran yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru mata pelajaran matematika disarankan untuk mencoba menerapkan pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* sebagai salah satu alternatif pembelajaran di dalam kelas dengan materi yang sesuai.

2. Pihak sekolah memfasilitasi dan memotivasi guru yang ingin melakukan kegiatan pembelajarannya dengan pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray*.
3. Penelitian lanjutan dapat dikembangkan lagi, dengan menggunakan pembelajaran *problem based learning* yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray* terhadap variabel lain seperti pemahaman konsep, hasil belajar dan lain-lain.
4. Bagi peneliti lanjutan, disarankan untuk mengadakan penelitian lanjutan dengan cakupan materi yang lebih luas dan sesuai dan melakukan kombinasi beberapa model dan metode pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, Muhamad. 2012. *Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X₁₃ MAN Godean*(skripsi). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Amirin, Ika. 2011. “*Efektivitas Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) dikolaborasikan dengan Pembelajaran Kooperatif tipe Number Head Togethet (NHT) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keaktifan Siswa Kelas VIII SMP N 12 Yogyakarta* (skripsi). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Anita, Lie. 2002. *Cooperative Learning: Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-ruang Kelas*. Jakarta: PT. grasindo
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan; Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Baharudin dan Esa Nur Wahyuni. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Razz Media
- Cholifah, Nur. 2010. *Pembelajaran Kontekstual dengan Strategi Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah AMPEL*(skripsi). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- E. Mulyasa. 2009. *Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Kemandirian Guru dan Sekolah*. Jakarta: Bumi Aksara
- Farhan, Moh. Qudratullah. 2012. *Analisis Regresi Terapan: Teori, Contoh Kasus dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Gintings, Abdorrahman. 2010. *Esensi Praktis Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Humaniora
- Hamzah, B. Uno. 2007. *Teori Motivasi dan Pengukurannya: Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hamzah, B. Uno. 2009. *Mengelola Kecerdasan dalam Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hamzah, B. Uno. 2012. *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*. Jakarta: Bumi aksara

- Hasan, Iqbal. 2006. *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Hikmat, M. Mahi. 2011. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hudojo, Herman. 2001. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Ibrahim. 2009. *Hand Out Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Kasiram, Moh. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif-Kuantitatif*. Yogyakarta: Sukses Offset
- Kunandar. 2007. *Guru Profesional*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Masidjo. 2010. *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa Di Sekolah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Mohammad Farhan Q dan Epha Diana S. *Handout Paktikun Metode Statistika*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Nasution. 2006. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Raharjo. 2010. *Uji Validitas dan Reliabilitas ppt*. <http://raharjo.wordpress.com>
- Rohmah, Fridania. 2012. *Implementasi Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Cooperative SCRIPT untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII MTS Almuttaqien Pancasila Sakti Klaten*(skripsi). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Rusman. 2010. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press
- Rusyan, A. Tabrani. 1994. *Pendidikan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media
- Sardiman, A.M. 1986. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali

- Sardiman, A.M. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo
- Sudijono, Anas. 1996. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Suherman, Erman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA – Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sukardi. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sumaryanta. 2010. *Bahan Perkuliahan: Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Suprijono, Agus. 2010. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Suprijono, Agus. 2011. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*. Surabaya: Pustaka Pelajar
- Surakhmad, Winarno. 1994. *Pengantar Penelitian Ilmiah Dasar, Metode dan Teknik*. Bandung: Tarsito
- Surapranata, Sumarna. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Susetyo, Budi. 2010. *Statistika untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung: PT. Refika Aditama
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Kencana Media Grup
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media
- Wahyono, Teguh. 2009. *25 Model Analisis Statistik dengan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Wahyuni, Esa Nur. 2009. *Motivasi dalam Pembelajaran*. Malang: UIN-Malang
- Wardhani, Sri dkk. 2010. *Modul Matematika SMP Program Bermutu: Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SMP*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika

Lampiran 1.1

HASIL WAWANCARA PRA PENELITIAN

Peneliti (P) dan Guru Bidang Studi (G)

P : “Assalamu’alaikum, Bu”

G : “Wa’alaikumsalam, Mba”

P : “Maaf, Bu mengganggu waktu Ibu, saya Erni Astutiningsih, mahasiswa pendidikan matematika dari UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sedang proses penelitian untuk skripsi. Pada kesempatan kali ini, saya ingin bertanya pada Ibu beberapa hal berkaitan dengan pra penelitian seperti yang sudah ada dalam surat di kampus.

G : “Oh ya silahkan”.

Berikut daftar catatan hal-hal penting dalam wawancara:

1. Dalam pembelajaran setiap harinya menggunakan strategi apa bu?
 - Klasikal, konvensional dan pernah juga menggunakan media.
2. Bagaimana minat siswa?
 - Ingin pembelajaran yang berbeda, tetapi biasanya manut gurunya.
3. Bagaimana motivasi siswa dalam belajar?
 - Sebagian antusias dan termotivasi, tapi kebanyakan mereka merasa beban kalau belajar matematika. Belajar matematika sulit katanya.
4. Bagaimana kesiapan siswa dalam belajar?
 - Sepertinya masih kurang
5. Bagaimana kemampuan memecahkan masalah matematikanya?
 - Kemampuan memecahkan masalah matematika masih kurang, karena mereka masih bingung kalau dihadapkan soal-soal pemecahan masalah. Katanya bingung harus dimulai dari mana dulu dalam mengerjakannya.
6. Bagaimana keunggulan dari siswa ?
 - Terkadang mau diajak berpikir, mencoba menyelesaikan soal-soal.

7. Apa pernah menggunakan pembelajaran seperti Problem Based Learning atau Two Stay Two Stray, jika pernah bagaimana kondisi kelas dan siswanya?
 - Kalau PBL pernah ya. Cukup bagus juga terhadap siswa, tapi kalau TSTS blum pernah tuh. Takut kelamaan, waktunya habis dan materi tidak selesai.
8. Kesulitan apa yang pernah ditemui saat pembelajaran?
 - Siswanya rame ya. Kadang ngobrol sendiri, main hp. Jadi saya rasa pembelajaran konvensional lebih efektif karena kebanyakan siswa memperhatikan. Kalau PBL banyak siswa yang ngeluh dan tidak paham.

Lampiran 1.2

Hasil Tes Kemampuan Awal Memecahkan Masalah Matematika

No.	Kelas				
	XI IPA1	XI IPA2	XI IPA3	XI IPS1	XI IPS2
1	32	54	36	61	31
2	54	34	42	55	43
3	34	32	42	66	70
4	42	36	28	64	58
5	42	34	38	60	49
6	28	32	34	62	45
7	28	30	42	52	47
8	24	40	50	49	58
9	52	34	42	39	61
10	34	52	28	41	60
11	42	62	50	60	48
12	50	60	34	54	71
13	44	52	28	60	60
14	44	68	30	50	47
15	42	60	42	43	57
16	38	52	32	66	56
17	26	70	26	53	55
18	44	54	52	47	67
19	32	48	62	52	50
20	38	68	50	48	48
21	26	34	48	41	49
22	60	50	52	43	63
23	26	62	40	48	49
24	38	48	52	60	62
25	38	52	38	41	60
26	26	48	40	51	50
27	28	52	64	49	46
28	44	38	50	66	56
29	40	50	46		
30	26	56	38		
31	54	70	50		

**Output Uji Normalitas Kemampuan Awal Memecahkan Masalah
Matematika**

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IPA1	,131	28	,200*	,944	28	,142
IPA2	,131	28	,200*	,929	28	,058
IPA3	,137	28	,190	,955	28	,258
IPS1	,157	28	,077	,940	28	,113
IPS2	,144	28	,146	,964	28	,423

Interpretasi Output:

Persyaratan data disebut normal jika probabilitas atau $p > 0,05$ pada uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Oleh karena setiap kelas diketahui nilai sig. $> 0,05$, maka nilai untuk setiap kelas berdistribusi normal atau memenuhi persyaratan uji normalitas.

**Output Uji Homogenitas Kemampuan Awal Memecahkan Masalah
Matematika**

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
nilai	Based on Mean	1,257	4	144	,290
	Based on Median	1,058	4	144	,379
	Based on Median and with adjusted df	1,058	4	126,145	,380
	Based on trimmed mean	1,282	4	144	,280

Interpretasi Output:

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data tes pendahuluan kemampuan memecahkan masalah matematika memiliki variansi yang homogen atau tidak. Pengujian ini menggunakan bantuan SPSS 16.0. adapun cara pengambilan keputusan sebagai berikut:

- a. Jika nilai sig. $> 0,05$ maka kelompok data memiliki variansi yang homogen.
- b. Jika nilai sig. $< 0,05$ maka kelompok data memiliki variansi yang tidak homogen.

Pada hasil uji homogenitas diperoleh nilai sig. 0,290, berarti nilai sig. $> 0,05$. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa nilai tes pendahuluan kemampuan memecahkan masalah matematika memiliki variansi homogen.

Output Uji Perbedaan Rerata Kemampuan Awal Memecahkan Masalah

Matematika

Setelah kelima kelas diperoleh hasil bahwa data berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji anova untuk mengetahui apakah diantara kelima kelas memiliki perbedaan rata-rata.

ANOVA

nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1201,774	4	300,444	2,314	,060
Within Groups	18695,447	144	129,829		
Total	19897,221	148			

Hipotesis:

H_0 : kelima kelas mempunyai rata-rata yang sama

H_1 : kelima kelas tidak mempunyai rata-rata yang sama

Pengambilan keputusan:

Dengan dasar taraf signifikan 5% yaitu:

- Jika signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima
- Jika signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Interpretasi:

Dari hasil pengujian diperoleh output yang menunjukkan bahwa sig. Sebesar 0,060. Hal ini menunjukkan bahwa $0,060 > 0,05$. Dengan demikian H_0 diterima, yang berarti bahwa kelima kelas mempunyai rata-rata yang sama.

Lampiran 1.3

**DAFTAR NILAI *PRETES* EKSPERIMEN I (XI IPA 2) MEMECAHKAN
MASALAH MATEMATIKA**

No	Nama	Nilai
1	Ade Bagas Feriyanto	32
2	Alridana Istiyah	54
3	Anjas Figiyantoro	34
4	Arum Yunvida Dewi	42
5	Aryo Duto Rananggono	42
6	Ayu Rahimah	28
7	Bagas Aldi Kristiawan	28
8	Dhany Saputra	24
9	Desi Indriyani	52
10	Devi Yeva Aryana	34
11	Diyana Safitri	42
12	Fediyanto	50
13	Fellia Febriyanti	44
14	Fitria Uadya	44
15	Fitri Hayati	42
16	Florensia Sekartika	38
17	Gany Harya Guna	26
18	Hervina Lukita Sari	44
19	Ike Setyaningsih	32
20	Krisna Aditya Putra	38
21	Kuni Saadah	26
22	Linda Puspita	60
23	Melati Suci Widhi Astuti	26
24	Peni Hapsari	38

25	Rahmawati Febriana W	38
26	Royan Nur Mustofa	26
27	Soraya Aprilia Chirtina	28
28	Taryarinda Atsari	44
29	Tiara Alfia Fitriyani	40
30	Ulfi Amalia	26
31	Yohana Desty Asih	54

**DAFTAR NILAI *PRETES* EKSPERIMEN II (XI IPA 1) MEMECAHKAN
MASALAH MATEMATIKA**

No	Nama	Nilai
1	Ahmad Fatkhurohman	54
2	Andini Dwima Chaerani	34
3	Anisa Gilas Tirani	32
4	Arga Ramadhan Setyo N	36
5	Arini Nur Fatimah	34
6	Asmi Yeti Winarsih	32
7	Avano Diki Setyawan	30
8	Benaleo Bayu Stria	40
9	Catur Pamuji	34
10	Condro Lintang Bayu Aji	52
11	Dea Islamiah	62
12	Desi Nourmalita	60
13	Dwi Aprilia	52
14	Hatta Asy'ary	68
15	Hertina Permatasari	60
16	Ika Purnamasari	52
17	Iqbal sobirin	70
18	Istika Mukaromah	54
19	Julia Shinta Ramanda	48
20	Khatim Uswatun Ariska	68
21	Krisnawan Priyanka D	34
22	Mila Rusniyati	50
23	Naili Murodah	62
24	Nindi Rofiana	48
25	Nofa Nur afela	52
26	Retno Yulianti	48

27	Rizky Amelia Pramudia	52
28	Shindy Putri Regita	38
29	Wulandari	50
30	Yuanita	56
31	Yunani	70



**DAFTAR NILAI *PRETES* KONTROL (XI IPA 3) MEMECAHKAN
MASALAH MATEMATIKA**

No	Nama	Nilai
1	Adila Kinanti	36
2	Aditya Firmansyah	42
3	Afni Janatin	42
4	Agnes Devina Komalasari	28
5	Arum Puji Lestari	38
6	Bella Aprilia	34
7	Dian Permadi	42
8	Dicki Imam Hidayat	50
9	Dwi Riyanto	42
10	Endra Rama Putra S	28
11	Erma Setyani	50
12	Fathia Fitri	34
13	Fitri Yatiana	28
14	Ilham Dian Kurnia	30
15	Irsa Diana	42
16	Miftahudin Sigit	32
17	Muchamad Mirza Fachrudin	26
18	Nasyatun	52
19	Novita Wahyuni Supriyani	62
20	Ronggo Kisworo	50
21	Rani Utami	48
22	Riscatiya Amalia	52
23	Rosalin Aziza	40
24	Safitri	52
25	Septeva Denanda M.J.R	38
26	Tri Umami	64

27	Via Oktaviani	50
28	Wahyu Nita Suci P	46
29	Wiji Pamungkas	40
30	Yolanda Rindra Sakti	38
31	Zuli Setyono	50



Lampiran 1.4

Output Deskripsi Data *Pretes* Memecahkan Masalah Matematika

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eksperimen1	31	24	60	37,94	9,777
eksperimen2	31	30	70	49,42	12,298
kontrol	31	26	64	42,13	9,770
Valid N (listwise)	31				

Output Uji Normalitas *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen1	,107	31	,200*	,977	31	,738
eksperimen2	,116	31	,200*	,963	31	,349
kontrol	,110	31	,200*	,966	31	,424

Output Uji Homogenitas *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
nilai	Based on Mean	1,169	2	90	,315
	Based on Median	1,185	2	90	,310
	Based on Median and with adjusted df	1,185	2	80,595	,311
	Based on trimmed mean	1,175	2	90	,314

Output Uji ANOVA *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	261,699	2	130,849	1,525	,223
Within Groups	7720,258	90	85,781		
Total	7981,957	92			

Lampiran 1.5

DAFTAR SKOR ANGKET AWAL EKSPRIMEN I (XI IPA 2) MOTIVASI

No	Nama	Skor
1	Ade Bagus Feriyanto	54
2	Alridana Istiyah	52
3	Anjas Figiyantoro	63
4	Arum Yunvida Dewi	70
5	Aryo Duto Rananggono	58
6	Ayu Rahimah	65
7	Bagas Aldi Kristiawan	58
8	Dhany Saputra	59
9	Desi Indriyani	72
10	Devi Yeva Aryana	49
11	Diyana Safitri	71
12	Fediyanto	58
13	Fellia Febriyanti	63
14	Fitria Uadya	63
15	Fitri Hayati	71
16	Florensia Sekartika	69
17	Gany Harya Guna	49
18	Hervina Lukita Sari	68
19	Ike Setyaningsih	76
20	Krisna Aditya Putra	73
21	Kuni Saadah	82
22	Linda Puspita	63
23	Melati Suci Widhi Astuti	57
24	Peni Hapsari	62
25	Rahmawati Febriana W	60
26	Royan Nur Mustofa	54
27	Soraya Aprilia Chirtina	71

28	Taryarinda Atsari	63
29	Tiara Alfia Fitriyani	58
30	Ulfi Amalia	75
31	Yohana Desty Asih	64



DAFTAR SKOR ANGKET AWAL EKSPRIMEN II (XI IPA 1) MOTIVASI

No	Nama	Skor
1	Ahmad Fatkhurohman	66
2	Andini Dwima Chaerani	71
3	Anisa Gilas Tirani	80
4	Arga Ramadhan Setyo N	70
5	Arini Nur Fatimah	73
6	Asmi Yeti Winarsih	66
7	Avano Diki Setyawan	90
8	Benaleo Bayu Stria	69
9	Catur Pamuji	60
10	Condro Lintang Bayu Aji	67
11	Dea Islamiah	63
12	Desi Nourmalita	82
13	Dwi Aprilia	67
14	Hatta Asy'ary	74
15	Hertina Permatasari	60
16	Ika Purnamasari	62
17	Iqbal sobirin	69
18	Istika Mukaromah	73
19	Julia Shinta Ramanda	69
20	Khatim Uswatun Ariska	59
21	Krisnawan Priyanka D	49
22	Mila Rusniyati	66
23	Naili Murodah	71
24	Nindi Rofiana	69
25	Nofa Nur afela	59
26	Retno Yulianti	60
27	Rizky Amelia Pramudia	73

28	Shindy Putri Regita	79
29	Wulandari	59
30	Yuanita	63
31	Yunani	59



DAFTAR SKOR ANGKET AWAL KONTROL (XI IPA 3) MOTIVASI

No	Nama	Skor
1	Adila Kinanti	78
2	Aditya Firmansyah	65
3	Afni Janatin	69
4	Agnes Devina Komalasari	46
5	Arum Puji Lestari	72
6	Bella Aprilia	74
7	Dian Permadi	64
8	Dicki Imam Hidayat	71
9	Dwi Riyanto	56
10	Endra Rama Putra S	44
11	Erma Setyani	73
12	Fathia Fitri	85
13	Fitri Yatiana	58
14	Ilham Dian Kurnia	63
15	Irsa Diana	74
16	Miftahudin Sigit	66
17	Muchamad Mirza Fachrudin	66
18	Nasyatun	73
19	Novita Wahyuni Supriyani	70
20	Ronggo Kisworo	55
21	Rani Utami	60
22	Riscatiya Amalia	64
23	Rosalin Aziza	51
24	Safitri	45
25	Septeva Denanda M.J.R	64
26	Tri Umami	68
27	Via Oktaviani	70

28	Wahyu Nita Suci P	87
29	Wiji Pamungkas	66
30	Yolanda Rindra Sakti	58
31	Zuli Setyono	87



Lampiran 1.6

Output Deskripsi Data Angket Awal Motivasi

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eksperimen1	31	49	82	63,55	8,144
eksperimen2	31	49	90	67,65	8,277
kontrol	31	44	87	65,87	11,069
Valid N (listwise)	31				

Output Uji Normalitas Angket Awal Motivasi

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen1	,136	31	,155	,940	31	,083
eksperimen2	,131	31	,185	,932	31	,051
kontrol	,118	31	,200*	,960	31	,290

Output Uji Homogenitas Angket Awal Motivasi

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
skor	Based on Mean	1,234	2	90	,296
	Based on Median	,984	2	90	,378
	Based on Median and with adjusted df	,984	2	82,144	,378
	Based on trimmed mean	1,241	2	90	,294

Output Uji ANOVA Angket Awal Motivasi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2093,677	2	1046,839	9,175	,000
Within Groups	10268,903	90	114,099		
Total	12362,581	92			

Output Uji Tukey Angket Awal Motivasi

Tukey HSD

(I) kelas	(J) kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-11,484*	2,713	,000	-17,95	-5,02
	3	-4,194	2,713	,275	-10,66	2,27
2	1	11,484*	2,713	,000	5,02	17,95
	3	7,290*	2,713	,023	,82	13,76
3	1	4,194	2,713	,275	-2,27	10,66
	2	-7,290*	2,713	,023	-13,76	-,82

Lampiran 2.1

SILABUS

Nama Sekolah : SMA N 1 Kertek
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI IPA / Genap
Standar Kompetensi : 6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.
Alokasi Waktu : 8 JP

No.	KD	Materi	Indikator	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen		
1.	6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.	<ul style="list-style-type: none"> - nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan - menjelaskan karakteristik masalah yang model 	<ul style="list-style-type: none"> - 6.4.1 Menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah. - 6.4.2 Menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi. 	Postest	Uraian	2 x 45 menit	<ul style="list-style-type: none"> - LKS - Buku Paket

		matematikanya menentukan ekstrem fungsi.					
2.		- menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan	- 6.4.3 Menggunakan turunan dalam perhitungan kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah.	Posttest	Uraian	2x45 menit	- LKS - Buku Paket
3.	6.5 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi.	- dapat menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya - merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan	- 6.5.1 Menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya. - 6.5.2 Merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Posttest	Uraian	2x45 menit	- LKS - Buku Paket

		model matematika dari masalah.					
4.	6.6 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi dan penafsiran.	<ul style="list-style-type: none"> - dapat menentukan menentukan penyelesaian dari model matematika - memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah. 	<ul style="list-style-type: none"> - 6.6.1 Menentukan penyelesaian dari model matematika. - 6.6.2 Memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah. 	Posttest	Uraian	2x45 menit	<ul style="list-style-type: none"> - LKS - Buku Pake

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI IPA₂/ Genap
 Tahun Ajaran : 2013/2014
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
 Pertemuan ke- : 1

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.

C. Indikator

6.4.1 Menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah.

6.4.2 Menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.

C. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray*, dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan *secara tepat dan sistematis*.
2. Siswa dapat menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.

D. Materi Pembelajaran

Nilai Maksimum dan Nilai Minimum

Langkah-langkah berikut dapat diterapkan untuk menentukan nilai maksimum atau minimum fungsi $f(x)$.

1. Tentukan nilai-nilai stasioner $f(x)$ dan jenisnya jika ada.
2. Jika interval definisi fungsi ada, tentukan nilai-nilai $f(x)$ pada ujung-ujung interval.
3. Ambil nilai terbesar dari (1) dan (2) sebagai nilai maksimum fungsi dan nilai terkecil sebagai nilai minimum fungsi.

Contoh:

Diketahui biaya produksi barang sebuah perusahaan dinyatakan dalam fungsi $f(x) = 8x^2 - 120x$. Kemudian harga jual tiap barang dinyatakan dalam $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200$. x menyatakan jumlah barang. Maka, untuk mencapai keuntungan maksimum, jumlah barang yang harus diproduksi adalah sebanyak.....

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : $x =$ jumlah barang

Biaya produksi : $f(x) = 8x^2 - 120x$

Harga jual tiap barang : $g(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200$

Ditanya : jumlah barang yang harus diproduksi agar mencapai keuntungan maksimum?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Keuntungan = harga jual semua barang – biaya produksi

Harga jual semua barang = jumlah barang \times harga jual tiap barang

Sehingga **Keuntungan** = ((jumlah barang \times harga jual tiap barang) – biaya produksi)

Agar keuntungan maksimum, maka nilai stasioner = 0, $f'(x) = 0$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

Keuntungan = ((jumlah barang \times harga jual tiap barang) – biaya produksi)

$$\begin{aligned} &= ((x \times g(x)) - f(x)) \\ &= (x \times \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200) - (8x^2 - 120x) \\ &= \left(\frac{1}{3}x^3 - 10x^2 + 200x\right) - (8x^2 - 120x) \\ &= \left(\frac{1}{3}x^3 - 18x^2 + 320x\right) \end{aligned}$$

Untuk mencapai keuntungan maksimum, maka nilai stationernya = 0.

$$f'(x) = 0$$

$$f'(x) = x^2 - 36x + 320 = 0$$

$$\rightarrow (x - 16)(x - 20) = 0$$

$$\rightarrow x = 16 \text{ atau } x = 20$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi jumlah barang yang harus dijual agar mencapai keuntungan maksimum adalah 16 atau 20 buah.

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*) yang dipadukan *two stay two stray*.

F. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

- Suwarsini Murniati. 2009. Matematika SMA Kelas XI 2 Program IPA. Jakarta: Yudhistira
- Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam	Menjawab salam	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya tersebut serta mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dan menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	
4.	Menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>problem based learning</i> yang dipadukan dengan <i>two stay two stray</i> .	Mendengarkan penjelasan guru tentang metode pembelajaran yang akan digunakan.	
5.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai nilai maksimum dan nilai minimum.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit)			
Tahap 1: Pembagian Kelompok			
4.	Guru membentuk kelompok yang	Berkelompok 5 atau 6 siswa tiap	5 menit

	terdiri dari 5 atau 6 siswa tiap kelompok.	kelompok.	
Tahap 2: Orientasi pada Masalah (Mengamati)			
5.	Memberikan permasalahan-permasalahan melalui lembar kegiatan siswa tentang menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dengan menggunakan turunan dalam pemecahan masalah.	Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di lembar kegiatan siswa.	5 menit
Tahap 3: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar (Menanya)			
6.	Guru membimbing pengalaman siswa untuk memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari permasalahan yang ada di Lembar Kegiatan Siswa	Siswa memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari masalah yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	25 menit
Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya (Memgeksplorasi)			
7.	Guru meminta 4 siswa tiap kelompok untuk bertamu ke kelompok lain dan mempresentasikan hasil diskusinya sedangkan 2 siswa yang tinggal menyampaikan hasil diskusinya kepada tamu.	4 siswa perwakilan kelompok bertamu ke kelompok lain dan 2 siswa tetap di tempatnya untuk menerima tamu dari kelompok lain dan menyampaikan hasil diskusinya.	15 menit
Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Mengasosiasi & Mengkomunikasikan)			
8.	Bersama siswa mengevaluasi kembali hasil diskusi, dan jika ada jawaban yang berbeda dipersilahkan untuk menyampaikan dan mendiskusikan secara bersama-sama. Hasil diskusi kemudian menjadi	Mempresentasikan hasil jawaban kelompok di depan kelas, dan jika ada jawaban yang berbeda didiskusikan kembali baersama-sama.	15 menit

	jawaban dan penyelesaian.		
9.	Guru memberikan tanggapan atau penguatan terhadap hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal yang telah disediakan dan menjawab pertanyaan dari siswa yang belum bisa dijawab oleh semua siswa.	Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
10	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang sudah dipelajari	Siswa dibantu guru membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang telah dipelajari	5 menit
11.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam.	

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <p>a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dengan menggunakan turunan dalam pemecahan masalah.</p> <p>b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.</p> <p>c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.</p>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan kembali dalam menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dengan menggunakan turunan dalam pemecahan masalah. b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

I. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI IPA₁/ Genap
 Tahun Ajaran : 2013/2014
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
 Pertemuan ke- : 2

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.

C. Indikator

6.4.3 Menggunakan turunan dalam perhitungan kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah.

C. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray*, dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan *secara tepat dan sistematis*.

D. Materi Pembelajaran

Kecepatan dan Percepatan

Definisi kecepatan:

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu, maka kecepatan benda pada suatu saat, $v(t)$ dinyatakan oleh:

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t+\Delta t) - s(t)}{\Delta t}$$

Definisi percepatan:

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu (t) dan $v(t)$ turunan pertama $s(t)$ adalah fungsi kecepatan benda terhadap waktu (t) maka percepatan benda suatu saat $\alpha(t)$ dinyatakan dengan:

$$\alpha(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2s}{dt^2}$$

Contoh:

Terdapat lintasan bola yang sedang menggelinding dengan persamaan lintasannya berbentuk $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$ dengan h ketinggian bola dalam meter dan t dalam detik.

- Berapakah ketinggian bola pada saat 2 detik?
- Berapakah kecepatan bola pada saat 3 detik?
- Berapakah percepatan bola pada saat 5 detik?
- Kapankah ketinggiannya mencapai minimum?

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : lintasan bola $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$

Ditanya : a. ketinggian bola pada saat 2 detik?

b. kecepatan bola pada saat 3 detik?

c. percepatan bola pada saat 5 detik?

d. ketinggiannya mencapai minimum?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Ketinggian bola $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$

Kecepatan bola $v(t) = h'(t)$

Percepatan bola $\alpha(t) = v'(t)$

Ketinggian minimum = syarat ekstrem $h'(t) = 0$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

a. Ketinggian bola pada saat 2 detik, yaitu:

$$h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

$$\rightarrow h(2) = 3(2)^2 - 12(2) + 10$$

$$= 12 - 24 + 10 = -2 \text{ meter}$$

- b. Kecepatan bola pada saat 3 detik, yaitu:

$$v(t) = h'(t)$$

$$\rightarrow h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

$$\rightarrow h'(t) = 6t - 12$$

$$v(t) = h'(3) = 6(3) - 12$$

$$= 18 - 12 = 6 \text{ meter/detik}$$

- c. Percepatan bola pada saat 5 detik, yaitu:

$$\alpha(t) = v'(t)$$

$$\rightarrow v(t) = 6t - 12$$

$$\rightarrow v'(t) = 6$$

Sehingga, $\alpha(t) = 6$ meter/detik

- d. Ketinggian bola mencapai minimum, yaitu:

Untuk mencapai ketinggian bola minimum, maka syarat nilai stationer

$$= 0.$$

$$h'(t) = 0$$

$$6t - 12 = 0$$

$$6t = 12$$

$$t = \frac{12}{6} = 2 \text{ detik}$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, Ketinggian bola pada saat 2 detik, yaitu: -2 meter. Tanda negatif berarti ketinggian bola menggelinding ke bawah setinggi 2 meter dari ketinggian awal bola menggelinding.

Kecepatan bola pada saat 3 detik, yaitu: 6 meter/detik

Percepatan bola pada saat 5 detik, yaitu: 6 meter/detik

Ketinggian bola mencapai minimum, yaitu pada saat $t = 2$ detik.

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*) yang dipadukan *two stay two stray*.

F. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
 - Sartono Wirodokromo. 2008. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam	Menjawab salam	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya tersebut serta mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	
4.	Menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>problem based learning</i> yang dipadukan dengan <i>two stay two stray</i> .	Mendengarkan penjelasan guru tentang metode pembelajaran yang akan digunakan.	

5.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit)			
Tahap 1: Pembagian Kelompok			
4.	Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	Berkelompok 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	5 menit
Tahap 2: Orientasi pada Masalah (Mengamati)			
5.	Memberikan permasalahan-permasalahan melalui lembar kegiatan siswa tentang menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di lembar kegiatan siswa.	5 menit
Tahap 3: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar (Menanya)			
6.	Guru membimbing pengalaman siswa untuk memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari permasalahan yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	Siswa memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari masalah yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	25 menit
Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya (Memeksplorasi)			
7.	Guru meminta 4 siswa tiap kelompok untuk bertamu ke kelompok lain dan mempresentasikan hasil diskusinya sedangkan 2 siswa yang tinggal menyampaikan hasil diskusinya	4 siswa perwakilan kelompok bertamu ke kelompok lain dan 2 siswa tetap di tempatnya untuk menerima tamu dari kelompok lain dan menyampaikan hasil	15 menit

	kepada tamu.	diskusinya.	
Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Mengasosiasi & Mengkomunikasikan)			
8.	Bersama siswa mengevaluasi kembali hasil diskusi, dan jika ada jawaban yang berbeda dipersilahkan untuk menyampaikan dan mendiskusikan secara bersama-sama. Hasil diskusi kemudian menjadi jawaban dan penyelesaian.	Mempresentasikan hasil jawaban kelompok di depan kelas, dan jika ada jawaban yang berbeda didiskusikan kembali baersama-sama.	15 menit
9.	Guru memberikan tanggapan atau penguatan terhadap hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal yang telah disediakan dan menjawab pertanyaan dari siswa yang belum bisa dijawab oleh semua siswa.	Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
10	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang sudah dipelajari	Siswa dibantu guru membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang telah dipelajari	5 menit
11.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam.	

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

Aspek yang dinilai		Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi

Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.		
2. Pengetahuan a. Menjelaskan kembali dalam menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan. b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3. Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

I. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI IPA₁/ Genap
Tahun Ajaran : 2013/2014
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
Pertemuan ke- : 3

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.5 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi.

C. Indikator

6.5.1 Menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya.

6.5.2 Merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray*, dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya *secara tepat dan sistematis*.
2. Siswa dapat merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.

E. Materi Pembelajaran

Model Matematika yang Berkaitan dengan Ekstrim Fungsi

Langkah-langkah menyelesaikan permasalahan yang berkaitan atau dapat dimodelkan dengan nilai maksimum atau nilai minimum fungsi yang dikenal dengan model matematika adalah sebagai berikut:

1. Lambangkan dengan huruf semua besaran atau faktor yang terlibat.
2. Rumuskan semua hubungan yang dapat diterjemahkan dari masalah tersebut.
3. Rumuskan faktor yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan sebagai fungsi dari satu faktor lainnya atau bentuklah model matematika melalui fungsi dengan satu variabel.
4. Tentukan nilai maksimum atau minimum dari hasil yang diperoleh pada langkah 3.

Contoh:

Seorang anak ingin membuat kotak tanpa tutup. Ia memiliki karton berbentuk persegi yang sisinya 60 cm. Adapun caranya ialah dengan membuang setiap bagian pojok lembaran karton tersebut sehingga bagian yang terbuang tersebut juga berbentuk persegi yang berukuran sama. Kemudian, lipat sisi-sisi persegi itu ke atas tepat pada bekas pojok persegi yang terbuang. Berapa panjang sisi persegi yang akan dibuang itu agar didapatkan volume kotak yang maksimum dan berapa volume maksimum yang dihasilkan?

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : misalkan x = panjang sisi bagian pojok karton yang dipotong dan dibuang.

Panjang sisi karton 60 cm.

Ditanya : panjang sisi persegi yang akan dibuang agar agar didapat volume maksimum?

Volume maksimum yang dihasilkan?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Sebelum dihitung volume kotak yang akan dibuat, perlu ditentukan panjang, lebar dan tinggi karton tersebut. Dari yang telah diketahui, maka diperoleh:

$$\text{Panjang } (p) = (60 - 2x) \text{ cm}$$

$$\text{Lebar } (l) = (60 - 2x) \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi } (t) = x \text{ cm.}$$

$$\text{Volume } (V) = \text{panjang } (p) \times \text{lebar } (l) \times \text{tinggi } (t)$$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

Misalkan volume yang akan dihitung adalah $V(x)$, maka:

$$\begin{aligned} V(x) &= (p) \times (l) \times (t) \\ &= (60 - 2x) \times (60 - 2x) \times x \\ &= 3600x - 240x^2 + 4x^3 \end{aligned}$$

Syarat mencapai nilai maksimum adalah $V'(x) = 0$

$$\begin{aligned} V'(x) &= 3600 - 480x + 12x^2 \\ 0 &= 12(300 - 40x + x^2) \\ 0 &= 12(10 - x)(30 - x) \end{aligned}$$

$$x_1 = 10 \text{ atau } x_2 = 30$$

untuk menentukan jenis stationer menggunakan tanda dari $V'(x)$.

Agar $V'(x)$ mencapai maksimum, maka panjang sisi yang harus dibuang adalah yang minimum yaitu 10 cm.

Volume yang dihasilkan adalah:

$$\begin{aligned} V &= 3600x - 240x^2 + 4x^3 \\ &= 3600(10) - 240(10)^2 + 4(10)^3 \\ &= 36.000 + 24.000 + 4.000 \\ &= 16.000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, panjang sisi persegi yang harus dibuang agar mendapat volume yang maksimum adalah 10 cm dan volume maksimum yang dihasilkan adalah 16.000cm^3

F. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*) yang dipadukan *two stay two stray*.

G. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Sigit Suprijanto. 2009. Matematika SMA Kelas 2 Program IPA. Jakarta: Yudhistira
 - Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam	Menjawab salam	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya dan mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	

	yang merupakan model matematika dari masalah.		
4.	Menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>problem based learning</i> yang dipadukan dengan <i>two stay two stray</i> .	Mendengarkan penjelasan guru tentang metode pembelajaran yang akan digunakan.	
5.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit)			
Tahap 1: Pembagian Kelompok			
4.	Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	Berkelompok 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	5 menit
Tahap 2: Orientasi pada Masalah (Mengamati)			
5.	Memberikan permasalahan-permasalahan melalui lembar kegiatan siswa tentang menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di lembar kegiatan siswa.	5 menit
Tahap 3: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar (Menanya)			
6.	Guru membimbing pengalaman siswa untuk memahami masalah, menyusun strategi pemecahan	Siswa memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan	25 menit

	masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari permasalahan yang ada di Lembar Kegiatan Siswa	pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari masalah yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	
Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya (Memgeksplorasi)			
7.	Guru meminta 4 siswa tiap kelompok untuk bertamu ke kelompok lain dan mempresentasikan hasil diskusinya sedangkan 2 siswa yang tinggal menyampaikan hasil diskusinya kepada tamu.	4 siswa perwakilan kelompok bertamu ke kelompok lain dan 2 siswa tetap di tempatnya untuk menerima tamu dari kelompok lain dan menyampaikan hasil diskusinya.	15 menit
8.	Siswa yang bertamu kembali ke kelompok masing-masing dan menyampaikan hasil diskusi dari kelompok		
Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Mengasosiasi & Mengkomunikasikan)			
8.	Bersama siswa mengevaluasi kembali hasil diskusi, dan jika ada jawaban yang berbeda dipersilahkan untuk menyampaikan dan mendiskusikan secara bersama-sama. Hasil diskusi kemudian menjadi jawaban dan penyelesaian.	Mempresentasikan hasil jawaban kelompok di depan kelas, dan jika ada jawaban yang berbeda didiskusikan kembali baersama-sama.	15 menit
9.	Guru memberikan tanggapan atau penguatan terhadap hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal yang telah disediakan dan menjawab pertanyaan dari siswa yang belum bisa dijawab oleh semua siswa.	Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
10	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dan rangkuman dari	Siswa dibantu guru membuat kesimpulan dan rangkuman dari	5 menit

	materi yang sudah dipelajari	materi yang telah dipelajari	
11.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam.	

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah. b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif. 	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p>Pengetahuan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan kembali dalam menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah. b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual. 	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu dan kelompok

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI IPA₁/ Genap
Tahun Ajaran : 2013/2014
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
Pertemuan ke- : 4

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.6 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi dan penafsiran.

C. Indikator

- 6.6.1 Menentukan penyelesaian dari model matematika.
- 6.6.2 Memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) yang dipadukan dengan pembelajaran *two stay two stray*, dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menentukan penyelesaian dari model matematika *secara tepat dan sistematis*.
2. Siswa dapat memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.

E. Materi Pembelajaran

Seorang pengrajin mainan anak mampu menjual sebanyak $2.005 - 15x$ unit setiap minggunya. Jika biaya yang dikeluarkan adalah $2.400 + 25x$ dan harga jual setiap unit adalah x (dalam ratusan rupiah), tentukan harga jual setiap unit

mainan tersebut agar diperoleh keuntungan maksimum dan tentukan tingkat produksinya!

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : misalkan $C(x)$ = biaya produksi = $(2.400 + 25x)$ ratus rupiah.

$P(x)$ = harga jual = x ratus rupiah.

Q = penjualan = $(2.005 - 15x)$ unit/minggu

$F(x)$ = keuntungan

Ditanya : harga jual tiap unit agar memperoleh keuntungan maksimum?

Tentukan tingkat produksinya?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Keuntungan diperoleh sebagai selisih antara penerimaan total dengan biaya produksi, yaitu:

$F(x)$ = (harga jual \times penjualan) – biaya produksi

$F(x) = (p(x) \times Q) - (C(x))$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

$F(x) = (p(x) \times Q) - (C(x))$

$F(x) = (x \times (2.005 - 15x)) - (2.400 + 25x)$

$= 2.005x - 15x^2 - 2.400 - 25x$

$= 1.980x - 15x^2 - 2.400$

$= -15x^2 - 1.980x - 2.400$

Keuntungan akan maksimum jika $F'(x) = 0$, yaitu:

$F'(x) = -30x + 1.980 = 0$

$\rightarrow 30x = 1.980$

$\rightarrow x = \frac{1.980}{30} = 66$ ratus rupiah

Banyaknya mainan yang diproduksi dalam satu minggu adalah:

$Q = (2.005 - 15x)$

$= 2.005 - 15(66)$

$= 2.005 - 990$

$= 1.015$ unit

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, harga jual per unit agar mencapai keuntungan maksimum adalah Rp 6.600,00 dan banyaknya mainan yang diproduksi dalam satu minggu adalah 1.015 unit.

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*) yang dipadukan *two stay two stray*.

F. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
 - Suwarsini Murniati. 2009. Matematika SMA Kelas XI 2 Program IPS. Jakarta: Yudhistira
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam	Menjawab salam	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya dan mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan	Siswa mendengarkan penjelasan	

	pembelajaran yang akan dicapai yaitu menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	
4.	Menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>problem based learning</i> yang dipadukan dengan <i>two stay two stray</i> .	Mendengarkan penjelasan guru tentang metode pembelajaran yang akan digunakan.	
5.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit)			
Tahap 1: Pembagian Kelompok			
4.	Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	Berkelompok 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	5 menit
Tahap 2: Orientasi pada Masalah (Mengamati)			
5.	Memberikan permasalahan-permasalahan melalui lembar kegiatan siswa tentang menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di lembar kegiatan siswa.	5 menit
Tahap 3: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar (Menanya)			
6.	Guru membimbing pengalaman siswa untuk memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan	Siswa memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari	25 menit

	sementara dari permasalahan yang ada di Lembar Kegiatan Siswa	masalah yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	
Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya (Memgeksplorasi)			
7.	Guru meminta dua siswa tiap kelompok untuk bertamu ke kelompok lain dan mempresentasikan hasil diskusinya sedangkan 2 siswa yang tinggal menyampaikan hasil diskusinya kepada tamu.	Dua siswa perwakilan kelompok bertamu ke kelompok lain dan dua siswa tetap di tempatnya untuk menerima tamu dari kelompok lain dan menyampaikan hasil diskusinya.	15 menit
Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Mengasosiasi & Mengkomunikasikan)			
8.	Bersama siswa mengevaluasi kembali hasil diskusi, dan jika ada jawaban yang berbeda dipersilahkan untuk menyampaikan dan mendiskusikan secara bersama-sama. Hasil diskusi kemudian menjadi jawaban dan penyelesaian.	Mempresentasikan hasil jawaban kelompok di depan kelas, dan jika ada jawaban yang berbeda didiskusikan kembali baersama-sama.	15 menit
9.	Guru memberikan tanggapan atau penguatan terhadap hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal yang telah disediakan dan menjawab pertanyaan dari siswa yang belum bisa dijawab oleh semua siswa.	Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
10	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang sudah dipelajari	Siswa dibantu guru membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang telah dipelajari	5 menit
11.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam.	

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, postest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah. b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif. 	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p>Pengetahuan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan kembali dalam menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah. b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual. 	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3.	<p>Keterampilan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan. 	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

I. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI IPA₂/ Genap
 Tahun Ajaran : 2013/2014
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
 Pertemuan ke- : 1

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.

C. Indikator

6.4.1 Menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah.

6.4.2 Menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.

C. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan *secara tepat dan sistematis*.
2. Siswa dapat menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.

D. Materi Pembelajaran

Nilai Maksimum dan Nilai Minimum

Langkah-langkah berikut dapat diterapkan untuk menentukan nilai maksimum atau minimum fungsi $f(x)$.

1. Tentukan nilai-nilai stasioner $f(x)$ dan jenisnya jika ada.
2. Jika interval definisi fungsi ada, tentukan nilai-nilai $f(x)$ pada ujung-ujung interval.
3. Ambil nilai terbesar dari (1) dan (2) sebagai nilai maksimum fungsi dan nilai terkecil sebagai nilai minimum fungsi.

Contoh:

Diketahui biaya produksi barang sebuah perusahaan dinyatakan dalam fungsi $f(x) = 8x^2 - 120x$. Kemudian harga jual tiap barang dinyatakan dalam $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200$. x menyatakan jumlah barang. Maka, untuk mencapai keuntungan maksimum, jumlah barang yang harus diproduksi adalah sebanyak.....

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : $x =$ jumlah barang

Biaya produksi : $f(x) = 8x^2 - 120x$

Harga jual tiap barang : $g(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200$

Ditanya : jumlah barang yang harus diproduksi agar mencapai keuntungan maksimum?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Keuntungan = harga jual semua barang – biaya produksi

Harga jual semua barang = jumlah barang \times harga jual tiap barang

Sehingga **Keuntungan** = ((jumlah barang \times harga jual tiap barang) – biaya produksi)

Agar keuntungan maksimum, maka nilai stasioner = 0, $f'(x) = 0$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

Keuntungan = ((jumlah barang \times harga jual tiap barang) – biaya produksi)

$$\begin{aligned} &= ((x \times g(x)) - f(x)) \\ &= (x \times \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200) - (8x^2 - 120x) \\ &= \left(\frac{1}{3}x^3 - 10x^2 + 200x\right) - (8x^2 - 120x) \\ &= \left(\frac{1}{3}x^3 - 18x^2 + 320x\right) \end{aligned}$$

Untuk mencapai keuntungan maksimum, maka nilai stationernya = 0.

$$f'(x) = 0$$

$$f'(x) = x^2 - 36x + 320 = 0$$

$$\rightarrow (x - 16)(x - 20) = 0$$

$$\rightarrow x = 16 \text{ atau } x = 20$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi jumlah barang yang harus dijual agar mencapai keuntungan maksimum adalah 16 atau 20 buah.

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*).

F. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :

- Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
- R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
- Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Suwarsini Murniati. 2009. Matematika SMA Kelas XI 2 Program IPA. Jakarta: Yudhistira

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam	Menjawab salam	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya tersebut serta mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dan menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	
4.	Menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>problem based learning</i> .	Mendengarkan penjelasan guru tentang metode pembelajaran yang akan digunakan.	
5.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai nilai maksimum dan nilai minimum.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit)			
Tahap 1: Pembagian Kelompok			
4.	Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	Berkelompok 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	5 menit
Tahap 2: Orientasi pada Masalah (Mengamati)			

5.	Memberikan permasalahan-permasalahan melalui lembar kegiatan siswa tentang menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dengan menggunakan turunan dalam pemecahan masalah.	Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di lembar kegiatan siswa.	5 menit
Tahap 3: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar (Menanya)			
6.	Guru membimbing pengalaman siswa untuk memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari permasalahan yang ada di Lembar Kegiatan Siswa	Siswa memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari masalah yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	25 menit
Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya (Memgeksplorasi)			
7.	Guru meminta perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Mendengarkan penjelasan teman.	15 menit
Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Mengasosiasi & Mengkomunikasikan)			
8.	Bersama siswa mengevaluasi kembali hasil diskusi, dan jika ada jawaban yang berbeda dipersilahkan untuk menyampaikan dan mendiskusikan secara bersama-sama. Hasil diskusi kemudian menjadi jawaban dan penyelesaian.	Siswa mengevaluasi kembali dan jika ada jawaban yang berbeda didiskusikan kembali baersama-sama.	15 menit
9.	Guru memberikan tanggapan atau penguatan terhadap hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal yang telah disediakan dan menjawab pertanyaan dari siswa yang belum bisa dijawab oleh semua siswa.	Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit

c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
10	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang sudah dipelajari	Siswa dibantu guru membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang telah dipelajari	5 menit
11.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam.	

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dengan menggunakan turunan dalam pemecahan masalah. b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan kembali dalam menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dengan menggunakan turunan dalam pemecahan masalah. b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu dan kelompok

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

I. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI IPA₂/ Genap
 Tahun Ajaran : 2013/2014
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
 Pertemuan ke- : 2

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.

C. Indikator

6.4.1 Menggunakan turunan dalam perhitungan kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah.

C. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan *secara tepat dan sistematis*.

D. Materi Pembelajaran

Kecepatan dan Percepatan

Definisi kecepatan:

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu, maka kecepatan benda pada suatu saat, $v(t)$ dinyatakan oleh:

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t+\Delta t) - s(t)}{\Delta t}$$

Definisi percepatan:

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu (t) dan $v(t)$ turunan pertama $s(t)$ adalah fungsi kecepatan benda terhadap waktu (t) maka percepatan benda suatu saat $a(t)$ dinyatakan dengan:

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2s}{dt^2}$$

Contoh:

Terdapat lintasan bola yang sedang menggelinding dengan persamaan lintasannya berbentuk $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$ dengan h ketinggian bola dalam meter dan t dalam detik.

- Berapakah ketinggian bola pada saat 2 detik?
- Berapakah kecepatan bola pada saat 3 detik?
- Berapakah percepatan bola pada saat 5 detik?
- Kapankah ketinggiannya mencapai minimum?

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : lintasan bola $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$

Ditanya : a. ketinggian bola pada saat 2 detik?

b. kecepatan bola pada saat 3 detik?

c. percepatan bola pada saat 5 detik?

d. ketinggiannya mencapai minimum?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Ketinggian bola $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$

Kecepatan bola $v(t) = h'(t)$

Percepatan bola $a(t) = v'(t)$

Ketinggian minimum = syarat ekstrem $h'(t) = 0$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

a. Ketinggian bola pada saat 2 detik, yaitu:

$$h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

$$\rightarrow h(2) = 3(2)^2 - 12(2) + 10$$

$$= 12 - 24 + 10 = -2 \text{ meter}$$

b. Kecepatan bola pada saat 3 detik, yaitu:

$$v(t) = h'(t)$$

$$\rightarrow h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

$$\rightarrow h'(t) = 6t - 12$$

$$v(t) = h'(3) = 6(3) - 12$$

$$= 18 - 12 = 6 \text{ meter/detik}$$

c. Percepatan bola pada saat 5 detik, yaitu:

$$a(t) = v'(t)$$

$$\rightarrow v(t) = 6t - 12$$

$$\rightarrow v'(t) = 6$$

Sehingga, $a(t) = 6$ meter/detik

d. Ketinggian bola mencapai minimum, yaitu:

Untuk mencapai ketinggian bola minimum, maka syarat nilai stationer
= 0.

$$h'(t) = 0$$

$$6t - 12 = 0$$

$$6t = 12$$

$$t = \frac{12}{6} = 2 \text{ detik}$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, Ketinggian bola pada saat 2 detik, yaitu: -2 meter. Tanda negatif berarti ketinggian bola menggelinding ke bawah setinggi 2 meter dari ketinggian awal bola menggelinding.

Kecepatan bola pada saat 3 detik, yaitu: 6 meter/detik

Percepatan bola pada saat 5 detik, yaitu: 6 meter/detik

Ketinggian bola mencapai minimum, yaitu pada saat $t = 2$ detik.

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*).

F. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :

- Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
- R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
- Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
- Sartono Wirodokromo. 2008. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
- Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam	Menjawab salam	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya tersebut serta mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	
4.	Menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>problem based learning</i> .	Mendengarkan penjelasan guru tentang metode pembelajaran yang akan digunakan.	
5.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan	Mendengar penjelasan guru.	

	masalah dengan menggunakan turunan.		
b. Kegiatan Inti (75 menit)			
Tahap 1: Pembagian Kelompok			
4.	Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	Berkelompok 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	5 menit
Tahap 2: Orientasi pada Masalah (Mengamati)			
5.	Memberikan permasalahan-permasalahan melalui lembar kegiatan siswa tentang menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di lembar kegiatan siswa.	5 menit
Tahap 3: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar (Menanya)			
6.	Guru membimbing pengalaman siswa untuk memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari permasalahan yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	Siswa memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari masalah yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	25 menit
Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya (Memgeksplorasi)			
7.	Guru meminta perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Mendengarkan penjelasan teman.	15 menit
Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Mengasosiasi & Mengkomunikasikan)			
8.	Bersama siswa mengevaluasi kembali hasil diskusi, dan jika ada jawaban yang berbeda dipersilahkan untuk menyampaikan dan mendiskusikan secara bersama-sama.	Siswa mengevaluasi kembali dan jika ada jawaban yang berbeda didiskusikan kembali baersama-sama.	15 menit

	Hasil diskusi kemudian menjadi jawaban dan penyelesaian.		
9.	Guru memberikan tanggapan atau penguatan terhadap hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal yang telah disediakan dan menjawab pertanyaan dari siswa yang belum bisa dijawab oleh semua siswa.	Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
10	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang sudah dipelajari	Siswa dibantu guru membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang telah dipelajari	5 menit
11.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam.	

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

Aspek yang dinilai		Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan. b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan kembali dalam menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu dan kelompok

Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.		
3. Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

I. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI IPA₂/ Genap
Tahun Ajaran : 2013/2014
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
Pertemuan ke- : 3

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.5 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi.

C. Indikator

6.5.1 Menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya.

6.5.2 Merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya *secara tepat dan sistematis*.
2. Siswa dapat merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.

E. Materi Pembelajaran

Model Matematika

Langkah-langkah menyelesaikan permasalahan yang berkaitan atau dapat dimodelkan dengan nilai maksimum atau nilai minimum fungsi yang dikenal dengan model matematika adalah sebagai berikut:

1. Lambangkan dengan huruf semua besaran atau faktor yang terlibat.
2. Rumuskan semua hubungan yang dapat diterjemahkan dari masalah tersebut.
3. Rumuskan faktor yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan sebagai fungsi dari satu faktor lainnya atau bentuklah model matematika melalui fungsi dengan satu variabel.
4. Tentukan nilai maksimum atau minimum dari hasil yang diperoleh pada langkah 3.

Contoh:

Seorang anak ingin membuat kotak tanpa tutup. Ia memiliki karton berbentuk persegi yang sisinya 60 cm. Adapun caranya ialah dengan membuang setiap bagian pojok lembaran karton tersebut sehingga bagian yang terbuang tersebut juga berbentuk persegi yang berukuran sama. Kemudian, lipat sisi-sisi persegi itu ke atas tepat pada bekas pojok persegi yang terbuang. Berapa panjang sisi persegi yang akan dibuang itu agar didapatkan volume kotak yang maksimum dan berapa volume maksimum yang dihasilkan?

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : misalkan x = panjang sisi bagian pojok karton yang dipotong dan dibuang.

Panjang sisi karton 60 cm.

Ditanya : panjang sisi persegi yang akan dibuang agar agar didapat volume maksimum?

Volume maksimum yang dihasilkan?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Sebelum dihitung volume kotak yang akan dibuat, perlu ditentukan panjang, lebar dan tinggi karton tersebut. Dari yang telah diketahui, maka diperoleh:

$$\text{Panjang } (p) = (60 - 2x) \text{ cm}$$

$$\text{Lebar } (l) = (60 - 2x) \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi } (t) = x \text{ cm.}$$

$$\text{Volume } (V) = \text{panjang } (p) \times \text{lebar } (l) \times \text{tinggi } (t)$$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

Misalkan volume yang akan dihitung adalah $V(x)$, maka:

$$\begin{aligned} V(x) &= (p) \times (l) \times (t) \\ &= (60 - 2x) \times (60 - 2x) \times x \\ &= 3600x - 240x^2 + 4x^3 \end{aligned}$$

Syarat mencapai nilai maksimum adalah $V'(x) = 0$

$$\begin{aligned} V'(x) &= 3600 - 480x + 12x^2 \\ 0 &= 12(300 - 40x + x^2) \\ 0 &= 12(10 - x)(30 - x) \end{aligned}$$

$$x_1 = 10 \text{ atau } x_2 = 30$$

untuk menentukan jenis stationer menggunakan tanda dari $V'(x)$.

Agar $V'(x)$ mencapai maksimum, maka panjang sisi yang harus dibuang adalah yang minimum yaitu 10 cm.

Volume yang dihasilkan adalah:

$$\begin{aligned} V &= 3600x - 240x^2 + 4x^3 \\ &= 3600(10) - 240(10)^2 + 4(10)^3 \\ &= 36.000 + 24.000 + 4.000 \\ &= 16.000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, panjang sisi persegi yang harus dibuang agar mendapat volume yang maksimum adalah 10 cm dan volume maksimum yang dihasilkan adalah 16.000 cm^3 .

F. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*).

G. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Sigit Suprijanto. 2009. Matematika SMA Kelas 2 Program IPA. Jakarta: Yudhistira
 - Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam	Menjawab salam	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya dan mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	

	dari masalah.		
4.	Menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>problem based learning</i> .	Mendengarkan penjelasan guru tentang metode pembelajaran yang akan digunakan.	
5.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit)			
Tahap 1: Pembagian Kelompok			
4.	Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	Berkelompok 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	5 menit
Tahap 2: Orientasi pada Masalah (Mengamati)			
5.	Memberikan permasalahan-permasalahan melalui lembar kegiatan siswa tentang menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di lembar kegiatan siswa.	5 menit
Tahap 3: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar (Menanya)			
6.	Guru membimbing pengalaman siswa untuk memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan	Siswa memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari	25 menit

	sementara dari permasalahan yang ada di Lembar Kegiatan Siswa	masalah yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	
Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya (Memgeksplorasi)			
7.	Guru meminta perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Mendengarkan penjelasan teman.	15 menit
Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Megasosiasi & Mengkomunikasikan)			
8.	Bersama siswa mengevaluasi kembali hasil diskusi, dan jika ada jawaban yang berbeda dipersilahkan untuk menyampaikan dan mendiskusikan secara bersama-sama. Hasil diskusi kemudian menjadi jawaban dan penyelesaian.	Siswa mengevaluasi kembali dan jika ada jawaban yang berbeda didiskusikan kembali baersama-sama.	15 menit
9.	Guru memberikan tanggapan atau penguatan terhadap hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal yang telah disediakan dan menjawab pertanyaan dari siswa yang belum bisa dijawab oleh semua siswa.	Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
10	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang sudah dipelajari	Siswa dibantu guru membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang telah dipelajari	5 menit
11.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam.	

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <p>a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.</p> <p>b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.</p> <p>c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.</p>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p>Pengetahuan</p> <p>a. Menjelaskan kembali dalam menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.</p> <p>b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.</p>	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3.	<p>Keterampilan</p> <p>a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.</p>	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : XI IPA₂/ Genap
Tahun Ajaran : 2013/2014
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
Pertemuan ke- : 4

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.6 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi dan penafsiran.

C. Indikator

6.6.1 Menentukan penyelesaian dari model matematika.

6.6.2 Memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menentukan penyelesaian dari model matematika *secara tepat dan sistematis*.
2. Siswa dapat memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.

E. Materi Pembelajaran

Seorang pengrajin mainan anak mampu menjual sebanyak $2.005 - 15x$ unit setiap minggunya. Jika biaya yang dikeluarkan adalah $2.400 + 25x$ dan harga jual setiap unit adalah x (dalam ratusan rupiah), tentukan harga jual setiap unit mainan tersebut agar diperoleh keuntungan maksimum dan tentukan tingkat produksinya!

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : misalkan $C(x)$ = biaya produksi = $(2.400 + 25x)$ ratus rupiah.

$P(x)$ = harga jual = x ratus rupiah.

Q = penjualan = $(2.005 - 15x)$ unit/minggu

$F(x)$ = keuntungan

Ditanya : harga jual tiap unit agar memperoleh keuntungan maksimum?

Tentukan tingkat produksinya?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Keuntungan diperoleh sebagai selisih antara penerimaan total dengan biaya produksi, yaitu:

$F(x) = (\text{harga jual} \times \text{penjualan}) - \text{biaya produksi}$

$F(x) = (p(x) \times Q) - (C(x))$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

$F(x) = (p(x) \times Q) - (C(x))$

$F(x) = (x \times (2.005 - 15x)) - (2.400 + 25x)$

$= 2.005x - 15x^2 - 2.400 - 25x$

$= 1.980x - 15x^2 - 2.400$

$= -15x^2 - 1.980x - 2.400$

Keuntungan akan maksimum jika $F'(x) = 0$, yaitu:

$F'(x) = -30x + 1.980 = 0$

$\rightarrow 30x = 1.980$

$\rightarrow x = \frac{1.980}{30} = 66$ ratus rupiah

Banyaknya mainan yang diproduksi dalam satu minggu adalah:

$Q = (2.005 - 15x)$

$= 2.005 - 15(66)$

$= 2.005 - 990$

$= 1.015$ unit

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, harga jual per unit agar mencapai keuntungan maksimum adalah Rp 6.600,00 dan banyaknya mainan yang diproduksi dalam satu minggu adalah 1.015 unit.

F. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*).

G. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam	Menjawab salam	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya dan mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	

	terhadap solusi dari masalah.		
4.	Menyampaikan metode pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>problem based learning</i> .	Mendengarkan penjelasan guru tentang metode pembelajaran yang akan digunakan.	
5.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit)			
Tahap 1: Pembagian Kelompok			
4.	Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	Berkelompok 4 atau 5 siswa tiap kelompok.	5 menit
Tahap 2: Orientasi pada Masalah (Mengamati)			
5.	Memberikan permasalahan-permasalahan melalui lembar kegiatan siswa tentang menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Siswa mendiskusikan permasalahan yang ada di lembar kegiatan siswa.	5 menit
Tahap 3: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar (Menanya)			
6.	Guru membimbing pengalaman siswa untuk memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari permasalahan yang ada di Lembar Kegiatan Siswa	Siswa memahami masalah, menyusun strategi pemecahan masalah, menyelesaikan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan sementara dari masalah yang ada di Lembar Kegiatan Siswa.	25 menit
Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya (Memeksplorasi)			
7.	Guru meminta perwakilan dari	Mendengarkan penjelasan teman.	15 menit

	kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.		
Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah (Mengasosiasi & Mengkomunikasikan)			
8.	Bersama siswa mengevaluasi kembali hasil diskusi, dan jika ada jawaban yang berbeda dipersilahkan untuk menyampaikan dan mendiskusikan secara bersama-sama. Hasil diskusi kemudian menjadi jawaban dan penyelesaian.	Siswa mengevaluasi kembali dan jika ada jawaban yang berbeda didiskusikan kembali baersama-sama.	15 menit
9.	Guru memberikan tanggapan atau penguatan terhadap hasil kerja siswa dalam mengerjakan soal yang telah disediakan dan menjawab pertanyaan dari siswa yang belum bisa dijawab oleh semua siswa.	Mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
10	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang sudah dipelajari	Siswa dibantu guru membuat kesimpulan dan rangkuman dari materi yang telah dipelajari	5 menit
11.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam.	

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p>Sikap</p> <p>a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.</p> <p>b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.</p> <p>c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.</p>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p>Pengetahuan</p> <p>a. Menjelaskan kembali dalam menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.</p> <p>b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.</p>	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3.	<p>Keterampilan</p> <p>a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan.</p>	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X IPA₃/ Genap
Tahun Ajaran : 2013/2014
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
Pertemuan ke- : 1

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.

C. Indikator

6.4.1 Menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah.

6.4.2 Menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran konvensional, dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan *secara tepat dan sistematis*.
2. Siswa dapat menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.

E. Materi Pembelajaran

Nilai Maksimum dan Nilai Minimum

Langkah-langkah berikut dapat diterapkan untuk menentukan nilai maksimum atau minimum fungsi $f(x)$.

1. Tentukan nilai-nilai stasioner $f(x)$ dan jenisnya jika ada.
2. Jika interval definisi fungsi ada, tentukan nilai-nilai $f(x)$ pada ujung-ujung interval.
3. Ambil nilai terbesar dari (1) dan (2) sebagai nilai maksimum fungsi dan nilai terkecil sebagai nilai minimum fungsi.

Contoh:

Diketahui biaya produksi barang sebuah perusahaan dinyatakan dalam fungsi $f(x) = 8x^2 - 120x$. Kemudian harga jual tiap barang dinyatakan dalam $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200$. x menyatakan jumlah barang. Maka, untuk mencapai keuntungan maksimum, jumlah barang yang harus diproduksi adalah sebanyak.....

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : $x =$ jumlah barang

Biaya produksi : $f(x) = 8x^2 - 120x$

Harga jual tiap barang : $g(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200$

Ditanya : jumlah barang yang harus diproduksi agar mencapai keuntungan maksimum?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Keuntungan = harga jual semua barang – biaya produksi

Harga jual semua barang = jumlah barang \times harga jual tiap barang

Sehingga **Keuntungan** = ((jumlah barang \times harga jual tiap barang) – biaya produksi)

Agar keuntungan maksimum, maka nilai stasioner = 0, $f'(x) = 0$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

Keuntungan = ((jumlah barang \times harga jual tiap barang) – biaya produksi)

$$\begin{aligned} &= ((x \times g(x)) - f(x)) \\ &= (x \times \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200) - (8x^2 - 120x) \\ &= \left(\frac{1}{3}x^3 - 10x^2 + 200x\right) - (8x^2 - 120x) \\ &= \left(\frac{1}{3}x^3 - 18x^2 + 320x\right) \end{aligned}$$

Untuk mencapai keuntungan maksimum, maka nilai stationernya = 0.

$$f'(x) = 0$$

$$f'(x) = x^2 - 36x + 320 = 0$$

$$\rightarrow (x - 16)(x - 20) = 0$$

$$\rightarrow x = 16 \text{ atau } x = 20$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi jumlah barang yang harus dijual agar mencapai keuntungan maksimum adalah 16 atau 20 buah.

F. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran konvensional dengan menggunakan kelompok diskusi.

G. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
 - Suwarsini Murniati. 2009. Matematika SMA Kelas XI 2 Program IPA. Jakarta: Yudhistira

- Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam.	Menjawab salam.	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya tersebut serta mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dan menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	
4.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dan menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit):			
3.	Menjelaskan materi tentang menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan	Memperhatikan penjelasan guru.	15 menit

	nilai minimum dalam pemecahan masalah dan menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.		
4.	Memberikan contoh tentang menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dan menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.	Memperhatikan penjelasan guru.	5 menit
5.	Menerangkan dan memberi penjelasan tentang menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dan menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.	Mencatat materi yang disampaikan guru.	15 menit
6.	Meminta siswa untuk mengerjakan soal yang sudah ditentukan dalam lembar kegiatan siswa.	Mengerjakan latihan soal yang sudah ditentukan dalam lembar kegiatan siswa.	15 menit
7.	Membahas soal latihan.	Membahas soal latihan.	15 menit
8.	Memberikan penjelasan tentang materi yang belum dikuasai siswa.	Menanyakan materi yang belum jelas dan mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit

c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
9.	Membimbing siswa membuat rangkuman dari materi yang sudah dipelajari.	Siswa dibantu guru membuat rangkuman dari materi yang sudah dipelajari.	5 menit
10.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam	

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, postest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menemukan konsep limit fungsi dan pengertian limit fungsi. b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran.
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan kembali dalam menemukan konsep limit fungsi b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu.

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan konsep dan pengertian limit fungsi	Pengamatan	Penyelesaian tugas individu.

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X IPA₃/ Genap
 Tahun Ajaran : 2013/2014
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
 Pertemuan ke- : 2

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.

C. Indikator

6.4.1 Menggunakan turunan dalam perhitungan kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah.

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran konvensional, dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan *secara tepat dan sistematis*.

E. Materi Pembelajaran

Kecepatan dan Percepatan

Definisi kecepatan:

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu, maka kecepatan benda pada suatu saat, $v(t)$ dinyatakan oleh:

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t+\Delta t) - s(t)}{\Delta t}$$

Definisi percepatan:

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu (t) dan $v(t)$ turunan pertama $s(t)$ adalah fungsi kecepatan benda terhadap waktu (t) maka percepatan benda suatu saat $a(t)$ dinyatakan dengan:

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2s}{dt^2}$$

Contoh:

Terdapat lintasan bola yang sedang menggelinding dengan persamaan lintasannya berbentuk $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$ dengan h ketinggian bola dalam meter dan t dalam detik.

- Berapakah ketinggian bola pada saat 2 detik?
- Berapakah kecepatan bola pada saat 3 detik?
- Berapakah percepatan bola pada saat 5 detik?
- Kapankah ketinggiannya mencapai minimum?

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : lintasan bola $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$

Ditanya : a. ketinggian bola pada saat 2 detik?

b. kecepatan bola pada saat 3 detik?

c. percepatan bola pada saat 5 detik?

d. ketinggiannya mencapai minimum?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Ketinggian bola $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$

Kecepatan bola $v(t) = h'(t)$

Percepatan bola $a(t) = v'(t)$

Ketinggian minimum = syarat ekstrem $h'(t) = 0$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

a. Ketinggian bola pada saat 2 detik, yaitu:

$$h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

$$\rightarrow h(2) = 3(2)^2 - 12(2) + 10$$

$$= 12 - 24 + 10 = -2 \text{ meter}$$

b. Kecepatan bola pada saat 3 detik, yaitu:

$$v(t) = h'(t)$$

$$\rightarrow h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

$$\rightarrow h'(t) = 6t - 12$$

$$v(t) = h'(3) = 6(3) - 12$$

$$= 18 - 12 = 6 \text{ meter/detik}$$

c. Percepatan bola pada saat 5 detik, yaitu:

$$a(t) = v'(t)$$

$$\rightarrow v(t) = 6t - 12$$

$$\rightarrow v'(t) = 6$$

Sehingga, $a(t) = 6$ meter/detik

d. Ketinggian bola mencapai minimum, yaitu:

Untuk mencapai ketinggian bola minimum, maka syarat nilai stationer
 $= 0$.

$$h'(t) = 0$$

$$6t - 12 = 0$$

$$6t = 12$$

$$t = \frac{12}{6} = 2 \text{ detik}$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, Ketinggian bola pada saat 2 detik, yaitu: -2 meter. Tanda negatif berarti ketinggian bola menggelinding ke bawah setinggi 2 meter dari ketinggian awal bola menggelinding.

Kecepatan bola pada saat 3 detik, yaitu: 6 meter/detik

Percepatan bola pada saat 5 detik, yaitu: 6 meter/detik

Ketinggian bola mencapai minimum, yaitu pada saat $t = 2$ detik.

F. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran konvensional dengan menggunakan kelompok diskusi.

G. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :

- Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
- R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
- Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Suwarsini Murniati. 2009. Matematika SMA Kelas XI 2 Program IPA. Jakarta: Yudhistira
- Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. <u>Kegiatan Pendahuluan (10 menit):</u>			
1.	Membuka dengan salam.	Menjawab salam.	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya tersebut serta mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan..	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	
4.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Mendengar penjelasan guru.	

b. Kegiatan Inti (75 menit):			
3.	Menjelaskan materi tentang menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Memperhatikan penjelasan guru.	15 menit
4.	Memberikan contoh tentang menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Memperhatikan penjelasan guru.	5 menit
5.	Menerangkan dan memberi penjelasan tentang menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.	Mencatat materi yang disampaikan guru.	15 menit
6.	Meminta siswa untuk mengerjakan soal yang sudah ditentukan dalam lembar kegiatan siswa.	Mengerjakan latihan soal yang sudah ditentukan dalam lembar kegiatan siswa.	15 menit
7.	Membahas soal latihan.	Membahas soal latihan.	15 menit
8.	Memberikan penjelasan tentang materi yang belum dikuasai siswa.	Menanyakan materi yang belum jelas dan mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
9.	Membimbing siswa membuat rangkuman dari materi yang sudah dipelajari.	Siswa dibantu guru membuat rangkuman dari materi yang sudah dipelajari.	5 menit
10.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam	

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, postest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menemukan konsep limit fungsi dan pengertian limit fungsi. b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran.
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan kembali dalam menemukan konsep limit fungsi b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu.
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan konsep dan pengertian limit fungsi	Pengamatan	Penyelesaian tugas individu.

J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X IPA₃/ Genap
Tahun Ajaran : 2013/2014
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
Pertemuan ke- : 3

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.5 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi

C. Indikator

6.5.1 Menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya.

6.5.2 Merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran konvensional, dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya *secara tepat dan sistematis*.
2. Siswa dapat merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.

D. Materi Pembelajaran

Model Matematika

Langkah-langkah menyelesaikan permasalahan yang berkaitan atau dapat dimodelkan dengan nilai maksimum atau nilai minimum fungsi yang dikenal dengan model matematika adalah sebagai berikut:

1. Lambangkan dengan huruf semua besaran atau faktor yang terlibat.
2. Rumuskan semua hubungan yang dapat diterjemahkan dari masalah tersebut.
3. Rumuskan faktor yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan sebagai fungsi dari satu faktor lainnya atau bentuklah model matematika melalui fungsi dengan satu variabel.
4. Tentukan nilai maksimum atau minimum dari hasil yang diperoleh pada langkah 3.

Contoh:

Seorang anak ingin membuat kotak tanpa tutup. Ia memiliki karton berbentuk persegi yang sisinya 60 cm. Adapun caranya ialah dengan membuang setiap bagian pojok lembaran karton tersebut sehingga bagian yang terbuang tersebut juga berbentuk persegi yang berukuran sama. Kemudian, lipat sisi-sisi persegi itu ke atas tepat pada bekas pojok persegi yang terbuang. Berapa panjang sisi persegi yang akan dibuang itu agar didapatkan volume kotak yang maksimum dan berapa volume maksimum yang dihasilkan?

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : misalkan x = panjang sisi bagian pojok karton yang dipotong dan dibuang.

Panjang sisi karton 60 cm.

Ditanya : panjang sisi persegi yang akan dibuang agar agar didapat volume maksimum?

Volume maksimum yang dihasilkan?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Sebelum dihitung volume kotak yang akan dibuat, perlu ditentukan panjang, lebar dan tinggi karton tersebut. Dari yang telah diketahui, maka diperoleh:

$$\text{Panjang } (p) = (60 - 2x) \text{ cm}$$

$$\text{Lebar } (l) = (60 - 2x) \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi } (t) = x \text{ cm.}$$

$$\text{Volume } (V) = \text{panjang } (p) \times \text{lebar } (l) \times \text{tinggi } (t)$$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

Misalkan volume yang akan dihitung adalah $V(x)$, maka:

$$\begin{aligned} V(x) &= (p) \times (l) \times (t) \\ &= (60 - 2x) \times (60 - 2x) \times x \\ &= 3600x - 240x^2 + 4x^3 \end{aligned}$$

Syarat mencapai nilai maksimum adalah $V'(x) = 0$

$$\begin{aligned} V'(x) &= 3600 - 480x + 12x^2 \\ 0 &= 12(300 - 40x + x^2) \\ 0 &= 12(10 - x)(30 - x) \end{aligned}$$

$$x_1 = 10 \text{ atau } x_2 = 30$$

untuk menentukan jenis stationer menggunakan tanda dari $V'(x)$.

Agar $V'(x)$ mencapai maksimum, maka panjang sisi yang harus dibuang adalah yang minimum yaitu 10 cm.

Volume yang dihasilkan adalah:

$$\begin{aligned} V &= 3600x - 240x^2 + 4x^3 \\ &= 3600(10) - 240(10)^2 + 4(10)^3 \\ &= 36.000 + 24.000 + 4.000 \\ &= 16.000 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, panjang sisi persegi yang harus dibuang agar mendapat volume yang maksimum adalah 10 cm dan volume maksimum yang dihasilkan adalah 16.000 cm^3

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran konvensional dengan menggunakan kelompok diskusi.

F. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Sigit Suprijanto. 2009. Matematika SMA Kelas 2 Program IPA. Jakarta: Yudhistira
 - Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit):			
1.	Membuka dengan salam.	Menjawab salam.	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya tersebut serta mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yaitu menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	

	dari masalah.		
4.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit):			
3.	Menjelaskan materi tentang menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Memperhatikan penjelasan guru.	15 menit
4.	Memberikan contoh tentang menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Memperhatikan penjelasan guru.	5 menit
5.	Menerangkan dan memberi penjelasan tentang menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya dan merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.	Mencatat materi yang disampaikan guru.	15 menit
6.	Meminta siswa untuk mengerjakan	Mengerjakan latihan soal yang	15 menit

	soal yang sudah ditentukan dalam lembar kegiatan siswa.	sudah ditentukan dalam lembar kegiatan siswa.	
7.	Membahas soal latihan.	Membahas soal latihan.	15 menit
8.	Memberikan penjelasan tentang materi yang belum dikuasai siswa.	Menanyakan materi yang belum jelas dan mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit
c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
9.	Membimbing siswa membuat rangkuman dari materi yang sudah dipelajari.	Siswa dibantu guru membuat rangkuman dari materi yang sudah dipelajari.	5 menit
10.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam	

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menemukan konsep limit fungsi dan pengertian limit fungsi. b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran.
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan kembali dalam menemukan konsep limit	Tes tertulis	Penyelesaian tugas

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	fungsi b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.		individu.
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan konsep dan pengertian limit fungsi	Pengamatan	Penyelesaian tugas individu.

I. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X IPA₃/ Genap
Tahun Ajaran : 2013/2014
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (1 pertemuan)
Pertemuan ke- : 4

A. Standar Kompetensi

6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

6.6 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi dan penafsiran.

C. Indikator

6.6.1 Menentukan penyelesaian dari model matematika.

6.6.2 Memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.

D. Tujuan Pembelajaran:

Dengan kegiatan pembelajaran konvensional, dalam pembelajaran penerapan turunan ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat:

1. Siswa dapat menentukan penyelesaian dari model matematika. *secara tepat dan sistematis.*
2. Siswa dapat memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.

D. Materi Pembelajaran

Seorang pengrajin mainan anak mampu menjual sebanyak $2.005 - 15x$ unit setiap minggunya. Jika biaya yang dikeluarkan adalah $2.400 + 25x$ dan harga jual setiap unit adalah x (dalam ratusan rupiah), tentukan harga jual setiap unit mainan tersebut agar diperoleh keuntungan maksimum dan tentukan tingkat produksinya!

Pembahasan:

- **Merumuskan masalah**

Diketahui : misalkan $C(x)$ = biaya produksi = $(2.400 + 25x)$ ratus rupiah.

$P(x)$ = harga jual = x ratus rupiah.

Q = penjualan = $(2.005 - 15x)$ unit/minggu

$F(x)$ = keuntungan

Ditanya : harga jual tiap unit agar memperoleh keuntungan maksimum?

Tentukan tingkat produksinya?

- **Merencanakan pemecahan masalah**

Keuntungan diperoleh sebagai selisih antara penerimaan total dengan biaya produksi, yaitu:

$F(x)$ = (harga jual \times penjualan) – biaya produksi

$F(x) = (p(x) \times Q) - (C(x))$

- **Menyelesaikan pemecahan masalah**

$F(x) = (p(x) \times Q) - (C(x))$

$F(x) = (x \times (2.005 - 15x)) - (2.400 + 25x)$

$= 2.005x - 15x^2 - 2.400 - 25x$

$= 1.980x - 15x^2 - 2.400$

$= -15x^2 - 1.980x - 2.400$

Keuntungan akan maksimum jika $F'(x) = 0$, yaitu:

$F'(x) = -30x + 1.980 = 0$

$\rightarrow 30x = 1.980$

$\rightarrow x = \frac{1.980}{30} = 66$ ratus rupiah

Banyaknya mainan yang diproduksi dalam satu minggu adalah:

$Q = (2.005 - 15x)$

$= 2.005 - 15(66)$

$= 2.005 - 990$

$= 1.015$ unit

- **Menarik kesimpulan**

Jadi, harga jual per unit agar mencapai keuntungan maksimum adalah Rp 6.600,00 dan banyaknya mainan yang diproduksi dalam satu minggu adalah 1.015 unit.

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran konvensional dengan menggunakan kelompok diskusi.

F. Media, Sumber dan Alat pembelajaran

1. Media : Lembar Kegiatan Siswa
2. Alat/Bahan : Papan tulis
3. Sumber Belajar :
 - Sulistiyono, dkk. 2006. Matematika SMA Kelas XI. Jakarta: Gelora Aksara Pratama
 - R. Leni Murzaini. 2009. Super Matematika untuk SMA Kelas XI Program IPA. Jakarta: Esis.
 - Sukino. 2007. Matematika untuk SMA Kelas XI 2B. Jakarta: Erlangga
 - Suwarsini Murniati. 2009. Matematika SMA Kelas XI 2 Program IPS. Jakarta: Yudhistira
 - Rika Nur Yulinda. 2009. Soal-soal dan Penyelesaian Uji Kompetensi Matematika. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
a. <u>Kegiatan Pendahuluan (10 menit):</u>			
1.	Membuka dengan salam.	Menjawab salam.	10 menit
2.	Mengajak siswa untuk mengingat kembali materi sebelumnya.	Mengingat dan mencoba menjelaskan mengenai materi sebelumnya tersebut serta mendengarkan penjelasan guru.	
3.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	Siswa mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran	

	yaitu menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	yang akan dicapai.	
4.	Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, siswa diajak memecahkan masalah mengenai menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Mendengar penjelasan guru.	
b. Kegiatan Inti (75 menit):			
3.	Menjelaskan materi tentang menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Memperhatikan penjelasan guru.	15 menit
4.	Memberikan contoh tentang menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Memperhatikan penjelasan guru.	5 menit
5.	Menerangkan dan memberi penjelasan tentang menentukan penyelesaian dari model matematika dan memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Mencatat materi yang disampaikan guru.	15 menit
6.	Meminta siswa untuk mengerjakan soal yang sudah ditentukan dalam lembar kegiatan siswa.	Mengerjakan latihan soal yang sudah ditentukan dalam lembar kegiatan siswa.	15 menit
7.	Membahas soal latihan.	Membahas soal latihan.	15 menit
8.	Memberikan penjelasan tentang materi yang belum dikuasai siswa.	Menanyakan materi yang belum jelas dan mendengarkan, memperhatikan dan mencatat penjelasan guru.	10 menit

c. Kegiatan Penutup (5 menit):			
9.	Membimbing siswa membuat rangkuman dari materi yang sudah dipelajari.	Siswa dibantu guru membuat rangkuman dari materi yang sudah dipelajari.	5 menit
10.	Menutup dengan salam.	Menjawab salam	

H. Penilaian

1. Teknik Penilaian : pengamatan, posttest (tes tertulis)
2. Bentuk Instrumen : Uraian
3. Prosedur Penilaian :

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran menemukan konsep limit fungsi dan pengertian limit fungsi. b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran.
2.	Pengetahuan a. Menjelaskan kembali dalam menemukan konsep limit fungsi b. Menyelesaikan soal dalam berbagai bentuk penyajian masalah kontekstual.	Tes tertulis	Penyelesaian tugas individu.

	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan konsep dan pengertian limit fungsi	Pengamatan	Penyelesaian tugas individu.

I. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

- Terlampir Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

Wonosobo, Mei 2014

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Matematika

Peneliti

Yuliana Ari Estanti, S.Pd

Erni Astutiningsih D.S

NIP. 19870717 201101 2019

NIM. 08600035

LEMBAR KEGIATAN

SISWA (1)



TURUNAN

Nilai Maksimum dan Nilai Minimum



Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Nilai Maksimum dan Nilai Minimum



Tujuan Pembelajaran:

1. Menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.
2. menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.

Mengingat Kembali!!!



Turunan kedua suatu fungsi diperoleh dengan cara menurunkan turunan pertama fungsi tersebut. Jika $f'(x)$ diturunkan lagi terhadap x , maka akan didapat turunan kedua fungsi $f(x)$ terhadap x yang ditulis dengan $f''(x)$ atau $\frac{d^2f}{dx^2}$.

$$y' = \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{df}{dx} = f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$y'' = \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{d^2f}{dx^2} = f''(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(x+h) - f'(x)}{h}$$

Turunan kedua suatu fungsi dapat digunakan untuk menentukan jenis stasioner suatu fungsi.

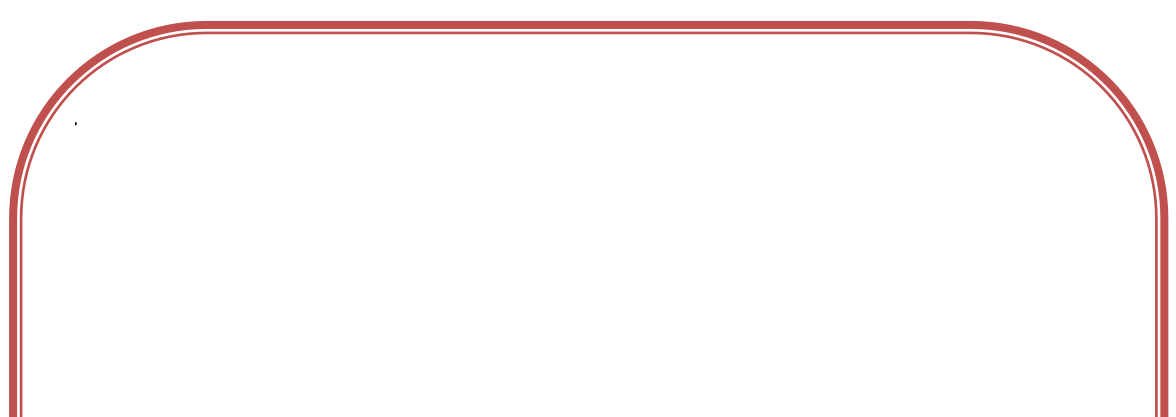
Syarat stasioner suatu fungsi di $x = a$ adalah $f'(a) = 0$.

- Stasioner suatu fungsi di $x = a$ adalah $f'(a) = 0$.

Kegiatan Diskusi!

Coba Anda pahami melalui beberapa contoh berikut!

1. Diketahui $f(x) = x^2 + 4x - 7$.
 - a. Tentukan nilai a sehingga $f'(a) = 0$!
 - b. Tentukan nilai $f''(a)$!





Langkah-langkah berikut dapat diterapkan untuk menentukan nilai maksimum atau minimum fungsi $f(x)$.

1. Tentukan nilai-nilai stasioner $f(x)$ dan jenisnya jika ada.

2. Jika interval definisi fungsi ada, tentukan nilai-nilai $f(x)$ pada ujung-ujung interval.
3. Ambil nilai terbesar dari (1) dan (2) sebagai nilai maksimum fungsi dan nilai terkecil sebagai nilai minimum fungsi.



Kegiatan Diskusi

Diketahui biaya produksi barang sebuah perusahaan dinyatakan dalam fungsi $f(x) = 8x^2 - 120x$. Kemudian harga jual tiap barang dinyatakan dalam $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200$. x menyatakan jumlah barang. Maka, untuk mencapai keuntungan maksimum, jumlah barang yang harus diproduksi adalah sebanyak.....

Permasalahan:

1. Apa yang kamu ketahui dari permasalahan di atas?

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....



Kegiatan Diskusi

Sepotong kawat dengan panjang 16 cm dipotong menjadi dua bagian. Satu bagian sepanjang $8x$ cm dibengkokkan dan dibuat persegi panjang dengan ukuran $3x \times x$ cm. Bagian lainnya dibengkokkan dan dibuat persegi. Tentukan luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi tersebut!



A rounded rectangular box containing six horizontal dotted lines, intended for writing.



Definisi:

Nilai maksimum dan nilai minimum disebut juga nilai ekstrim. Misalkan fungsi f terdefinisi pada interval tertutup I , $c \in I$.

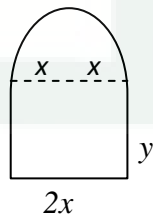
$f(c)$ adalah nilai maksimum f pada I jika $f(c) \geq f(x)$ untuk semua $x \in I$.

$f(c)$ adalah nilai minimum f pada I jika $f(c) \leq f(x)$ untuk semua $x \in I$.

LATIHAN

Carilah penyelesaian dari permasalahan-permasalahan berikut!

- Keuntungan (k) per minggu, dalam ribuan rupiah, dari suatu perusahaan kecil pengekspor mebel berhubungan dengan banyak pekerja (n) dan dinyatakan dengan rumus $k(n) = -\frac{10}{27}n^3 + 90n + 1000$. Tentukanlah:
 - Banyak pekerja yang dibutuhkan sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan maksimum per minggu!
 - Keuntungan maksimum per minggu!
- Keliling sutau persegi panjang adalah 100 m. Tentukanlah ukuran persegi panjang itu agar luasnya maksimum!
- Sebuah pintu berbentuk seperti pada gambar dibawah ini. Keliling pintu sama dengan p . Agar luas pintu maksimum, maka x sama dengan....



- Seekor semut merayap pada bidang xoy . Pada saat t ia berada di titik $(x(t), y(t))$ dengan $x(t) = t^2$ dan $y(t) = t^2 - 4t + 5$. Semut itu akan berjarak minimum ke sumbu x pada saat jarak semut itu dari sumbu y sama dengan...
- Jumlah dua bilangan sama dengan 20. Tentukanlah kedua bilangan itu supaya hasil kalinya terbesar!



LEMBAR PENYELESAIAN



LEMBAR KEGIATAN

SISWA (2)



TURUNAN

KECEPATAN DAN PERCEPATAN



Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Kecepatan dan Percepatan



Tujuan Pembelajaran:

1. Menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.

Mengingat kembali!!!



Dalam mata pelajaran Fisika, dikenal istilah gerak vertikal ke bawah. Rumus yang digunakan untuk menentukan jarak yang ditempuh benda adalah $h(t) = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$.

1. Tentukan kecepatan benda pada saat t !

Penyelesaian:

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

2. Tentukan percepatan benda pada saat t !

Penyelesaian:

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



Definisi:

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu, maka kecepatan benda pada suatu saat, $v(t)$ dinyatakan oleh:

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t+\Delta t) - s(t)}{\Delta t}$$

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu (t) dan $v(t)$ turunan pertama $s(t)$ adalah fungsi kecepatan benda terhadap waktu (t) maka percepatan benda suatu saat $a(t)$ dinyatakan dengan:

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2s}{dt^2}$$

Kita cari yuk solusinya!!!



Kegiatan Diskusi

Terdapat lintasan bola yang sedang menggelinding dengan persamaan lintasannya berbentuk $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$ dengan h ketinggian bola dalam meter dan t dalam detik.

- Berapakah ketinggian bola pada saat 2 detik?
- Berapakah kecepatan bola pada saat 3 detik?
- Berapakah percepatan bola pada saat 5 detik?
- Kapankah ketinggiannya mencapai minimum?

Kegiatan Diskusi



Sebuah motor bergerak sepanjang garis lurus. Setelah t detik, panjang lintasan s sebagai fungsi waktu t ditentukan dengan persamaan $s(t) = 3t^2 - 3t$ (s dalam kilometer dan t dalam detik).

- Berapa kecepatan rata-rata motor dalam interval $t = 2$ detik sampai $t = 6$ detik?
- Berapa kecepatan motor tepat pada 4 detik?

Permasalahan:

1. Apa yang kamu ketahui dari permasalahan di atas?

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

2. Apa yang kamu rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

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



Kemungkinan nilai v dapat berupa:

- Jika $v > 0$ (positif) maka benda p bergerak menjauhi titik tetap Q .
- Jika $v < 0$ (negatif) maka benda p bergerak mendekati titik tetap Q .
- Jika $v = 0$ maka benda p berhenti.

Kemungkinan nilai a dapat berupa:

- Jika $a > 0$ (positif) maka benda bergerak dipercepat (v bertambah).
- Jika $a < 0$ (negatif) maka benda bergerak diperlambat (v berkurang).
- Jika $a = 0$ maka benda bergerak dengan kecepatan konstan (tidak dipercepat maupun diperlambat).

LATIHAN

Carilah penyelesaian dari permasalahan-permasalahan berikut!

- Carilah tinggi maksimum yang dapat dicapai oleh bola yang dilempar ke atas tanah dengan kecepatan awal adalah $v_0 = 96$ meter/detik. Tentukan juga kecepatan bola saat mencapai tanah ketika turun kembali. (Ambil besar gaya gravitasi = 32 meter/detik)!
- Posisi partikel ditunjukkan oleh persamaan $s = f(t) = t^3 - 6t^2 + 9t$ (t dalam detik dan s dalam meter). Tentukan :
 - Kecepatan pada waktu t ?
 - Kecepatan setelah 2 detik?
 - Kapan partikel berhenti?
 - Kapan partikel bergerak maju ?
- Sebuah benda bergerak sepanjang garis lurus. Setelah t detik, panjang lintasan s sebagai fungsi waktu t ditentukan dengan persamaan $s(t) = t^3 - 4t + 2$ (s dalam meter dan t dalam detik).



4. Sebuah batu dilontarkan ke atas. Setelah t detik, ketinggian batu tersebut adalah $h(t) = 240t - 40t^2$. Tentukan tinggi batu tersebut pada saat kecepatannya nol!
5. Sebuah benda diluncurkan ke bawah suatu permukaan yang miring dengan persamaan gerak $s = t^3 - 6t^2 + 12t + 1$. Waktu yang dibutuhkan agar percepatan benda sama dengan 48 meter/detik^2 adalah.....

LEMBAR PENYELESAIAN



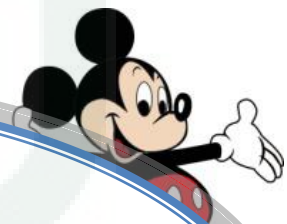
LEMBAR KEGIATAN

SISWA (3)



TURUNAN

MODEL MATEMATIKA YANG BERKAITAN DENGAN EKSTRIM FUNGSI



Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Model Matematika yang Berkaitan dengan Ekstrim Fungsi



Tujuan Pembelajaran:

1. Menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya.
2. merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.

Model Matematika yang Berkaitan dengan Ekstrim Fungsi

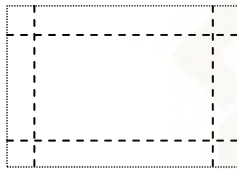
Langkah-langkah menyelesaikan permasalahan yang berkaitan atau dapat dimodelkan dengan nilai maksimum atau nilai minimum fungsi yang dikenal dengan model matematika adalah sebagai berikut:

1. Lambangkan dengan huruf semua besaran atau faktor yang terlibat.
2. Rumuskan semua hubungan yang dapat diterjemahkan dari masalah tersebut.
3. Rumuskan faktor yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan sebagai fungsi dari satu faktor lainnya atau bentuklah model matematika melalui fungsi dengan satu variabel.
4. Tentukan nilai maksimum atau minimum dari hasil yang diperoleh pada langkah 3.



Lakukan!

Selembar karton berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 16 cm dan lebar 10 cm. Kertas karton tersebut akan di buat menjadi kotak tanpa tutup dengan cara memotong bentuk persegi kecil (ukuran sisi x cm) pada keempat bagian sudutnya, kemudian dilipat diperoleh bentuk kotak tanpa tutup.



Permasalahan:

1. Jika V adalah volume kotak, nyatakan V dalam x !

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

2. Tentukan $\frac{dv}{dx}$!

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

3. Tentukan x agar V menjadi maksimum!

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

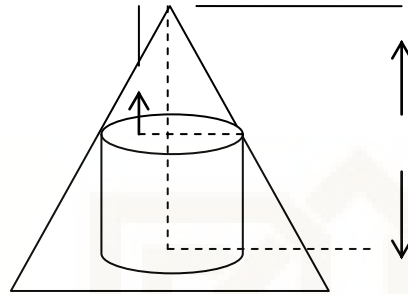
4. Hitunglah nilai V maksimum!

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

5. Bagaimana kesimpulan kamu dari permasalahan di atas?

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

Sebuah tabung akan di tempatkan di dalam kerucut yang memiliki jari-jari alas r_1 dan tinggi h_1 . Tentukan volum maksimum tabung yang dapat ditempatkan dalam kerucut!



Permasalahan:

1. Apa yang kamu ketahui dari permasalahan di atas?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apa yang kamu rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

.....

.....

.....

.....

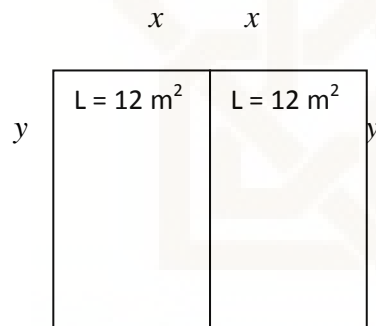
.....

.....

LATIHAN

Carilah penyelesaian dari permasalahan-permasalahan berikut!

1. Diketahui jumlah dua bilangan sama dengan 120. Jika hasil kali sebuah bilangan dengan kuadrat bilangan yang lain mencapai nilai maksimum, tentukan:
 - a. Bilangan-bilangan itu!
 - b. Nilai maksimumnya!
2. Seorang peternak ayam mempunyai pagar sepanjang 200 meter. Untuk memagari ternaknya, pagar itu akan dibuat kandang yang berbentuk persegi panjang. Tentukan luas maksimum pagar tersebut!
3. Dua kandang berdampingan masing-masing berukuran x meter dan y meter serta luasnya 12 m^2 , seperti terlihat pada gambar dibawah ini. Tentukan panjang x dan y agar panjang pagar yang diperlukan sedikit mungkin!



4. Diketahui suatu persegi panjang dengan keliling 200 cm. Tentukan berapa ukuran panjang dan lebar yang maksimum!
5. Selempar aluminium akan dibuat silinder tanpa tutup dengan volume $8.000\pi \text{ cm}^3$. Tentukan tinggi dan jari-jari alas silinder agar aluminium yang digunakan seminimal mungkin!



LEMBAR PENYELESAIAN



LEMBAR KEGIATAN

SISWA (4)



TURUNAN

MENYELESAIKAN MODEL MATEMATIKA DAN PENAFSIRANNYA



Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Menyelesaikan Model Matematika dan Penafsirannya



Tujuan Pembelajaran:

1. Menentukan penyelesaian dari model matematika.
2. Memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.



Lakukan!

Permasalahan 1

Jumlah bahan bakar solar selama satu tahun yang dibutuhkan oleh suatu kendaraan yang bergerak dengan kecepatan v km/jam memenuhi persamaan $Q(v) = -\frac{1}{65}v^2 + 2v + 2.500$ liter. Tentukan jumlah maksimum solar yang dibutuhkan dalam empat tahun!

Permasalahan 2

Sebuah peluru ditembakkan vertikal ke atas dengan kecepatan awal 10 m/detik. Kedudukan peluru setelah t detik memenuhi persamaan $h(t) = 30t - 6t^2$ dengan $h(t)$ adalah tinggi peluru yang diukur dalam meter. Tentukan:

- a. Carilah kecepatan peluru pada saat 1,5 detik!
- b. Kapan peluru berhenti?

Permasalahan 3

Biaya proyek sebuah perusahaan per harinya dinyatakan oleh fungsi $f(x) = 3x + 1200/x - 60$ (dalam juta rupiah). Tentukan total biaya produksi selama x hari agar diperoleh biaya minimum!

Permasalahan 4

Dari karton berbentuk persegi dengan sisi c cm akan dibuat sebuah kotak tanpa tutup dengan cara menggunting empat persegi di pojoknya sebesar h cm. Volume kotak akan maksimum untuk h sama dengan



LEMBAR PENYELESAIAN



Lampiran 2.6

LEMBAR KEGIATAN

SISWA (1)



TURUNAN

Nilai Maksimum dan Nilai Minimum



Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Nilai Maksimum dan Nilai Minimum



Tujuan Pembelajaran:

1. Menghitung nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.
2. menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.

Mengingat Kembali!!!



Turunan kedua suatu fungsi diperoleh dengan cara menurunkan turunan pertama fungsi tersebut. Jika $f'(x)$ diturunkan lagi terhadap x , maka akan didapat turunan kedua fungsi $f(x)$ terhadap x yang ditulis dengan $f''(x)$ atau $\frac{d^2f}{dx^2}$.

$$y' = \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{df}{dx} = f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$y'' = \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{d^2f}{dx^2} = f''(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(x+h) - f'(x)}{h}$$

Turunan kedua suatu fungsi dapat digunakan untuk menentukan jenis stasioner suatu fungsi.

Syarat stasioner suatu fungsi di $x = a$ adalah $f'(a) = 0$.

- Stasioner tersebut maksimum apabila $f''(a)$ negatif.
- Stasioner tersebut minimum apabila $f''(a)$ positif.
- Stasioner tersebut merupakan titik belok apabila $f''(a) = 0$.

Kegiatan Diskusi!

Coba Anda pahami melalui beberapa contoh berikut!

1. Diketahui $f(x) = x^2 + 4x - 7$.
 - a. Tentukan nilai a sehingga $f'(a) = 0$!
 - b. Tentukan nilai $f''(a)$!
 - c. Tentukan jenis stasionernya!
2. Ulangi pertanyaan di atas untuk $f(x)$ berikut!
 - a. $f(x) = -x^2 + 2x - 1$
 - b. $f(x) = 2x^2 - 8x + 3$

Penyelesaian:

1. Diketahui : $f(x) = x^2 + 4x - 7$
 Ditanya : a. nilai a sehingga $f'(a) = 0$?
 b. nilai $f''(a)$?
 c. Jenis stasioner?

Penyelesaian :

- a. Nilai a sehingga $f'(a) = 0$
 $f(x) = x^2 + 4x - 7$
 $f'(a) = 2x + 4$
 $0 = 2x + 4 \leftrightarrow 2x = -4$
 $\leftrightarrow x = -2$
- b. $f'(a) = 2x + 4 \leftrightarrow f''(a) = 2$
- c. Karena $f''(a)$ positif, maka jenis stasionernya adalah minimum.

2. a. Diketahui : $f(x) = -x^2 + 2x - 1$

Ditanya : a. nilai a sehingga $f'(a) = 0$?

b. nilai $f''(a)$?

c. Jenis stasioner?

Penyelesaian :

a. Nilai a sehingga $f'(a) = 0$

$$f(x) = -x^2 + 2x - 1$$

$$f'(a) = -2x + 2$$

$$0 = -2x + 2 \leftrightarrow -2x = -4$$

$$\leftrightarrow x = 2$$

b. $f'(a) = -2x + 2 \leftrightarrow f''(a) = -2$

c. Karena $f''(a)$ negatif, maka jenis stasionernya adalah maksimum.

b. Diketahui : $2x^2 - 8x + 3$

Ditanya : a. nilai a sehingga $f'(a) = 0$?

b. nilai $f''(a)$?

c. Jenis stasioner?

Penyelesaian :

a. Nilai a sehingga $f'(a) = 0$

$$f(x) = 2x^2 - 8x + 3$$

$$f'(a) = 4x - 8$$

$$0 = 4x - 8 \leftrightarrow 4x = 8$$

$$\leftrightarrow x = 2$$

b. $f'(a) = 4x - 8 \leftrightarrow f''(a) = 4$

Langkah-langkah berikut dapat diterapkan untuk menentukan nilai maksimum atau minimum fungsi $f(x)$.

1. Tentukan nilai-nilai stasioner $f(x)$ dan jenisnya jika ada.
2. Jika interval definisi fungsi ada, tentukan nilai-nilai $f(x)$ pada ujung-ujung interval.
3. Ambil nilai terbesar dari (1) dan (2) sebagai nilai maksimum fungsi dan nilai terkecil sebagai nilai minimum fungsi.



Kegiatan Diskusi

Diketahui biaya produksi barang sebuah perusahaan dinyatakan dalam fungsi $f(x) = 8x^2 - 120x$. Kemudian harga jual tiap barang dinyatakan dalam $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 200$. x menyatakan jumlah barang. Maka, untuk mencapai keuntungan maksimum, jumlah barang yang harus diproduksi adalah sebanyak.....

Permasalahan:

1. Apa yang kamu ketahui dari permasalahan di atas?

Diketahui: Misal biaya Produksi $C(x) = 8x^2 - 120x$

Harga Jual tiap barang $Q(x) = 1/3 x^2 - 10x + 200$

Jumlah barang $P(x) = x$

Ditanya: jumlah barang yang harus di produksi agar keuntungan maksimum?

2. Apa yang kamu rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

Keuntungan $F(x) =$ harga jual semua barang – biaya produksi

$=$ (jumlah barang \times harga jual tiap barang) – biaya produksi

$= (x \times Q(x)) - C(x)$

3. Bagaimana langkah kamu menyelesaikan permasalahan di atas?

Keuntungan $F(x) = (x \times Q(x)) - C(x)$

$$= (x \times 1/3 x^2 - 10x + 200) - (8x^2 - 120x)$$

$$= (1/3 x^3 - 10x^2 + 200x) - (8x^2 - 120x)$$

$$= 1/3 x^3 - 18x^2 + 320x$$

Untuk mencapai keuntungan maksimum, maka nilai stasionernya $= 0$

$$f'(x) = 0$$

$$f(x) = 1/3 x^3 - 18x^2 + 320x$$

$$f'(x) = x^2 - 36 + 320$$

$$0 = x^2 - 36 + 320$$

$$= (x - 16)(x - 20)$$

$$x = 16 \text{ atau } x = 20$$

4. Bagaimana kesimpulan kamu dari permasalahan diatas?

Jadi, untuk memperoleh keuntungan maksimum, maka perusahaan harus menjual barang sebanyak 16 atau 20 buah.

Kegiatan Diskusi

Sepotong kawat dengan panjang 16 cm dipotong menjadi dua bagian. Satu bagian sepanjang $8x$ cm dibengkokkan dan dibuat persegi panjang dengan ukuran $3x \times x$ cm. Bagian lainnya dibengkokkan dan dibuat persegi. Tentukan luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi tersebut!

Pembahasan:

1. Apa yang diketahui dari permasalahan di atas?

Diketahui: panjang kawat $P = 16$ cm

Panjang bagian 1 $p_1 = 8x$ cm dibuat persegi panjang dengan ukuran $3x \times x$ cm.

Panjang bagian 2 p_2 dibuat persegi.

Ditanya : luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi?

2. Apa yang kamu rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

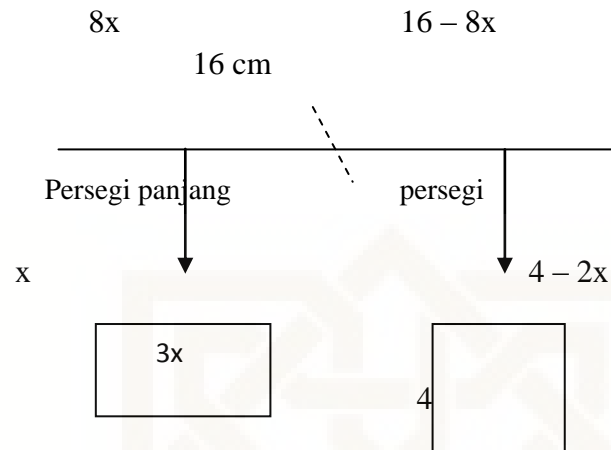
Luas persegi panjang = panjang \times lebar

Luas persegi = sisi \times sisi

Luas gabungan $L =$ luas persegi panjang + luas persegi

Luas gabungan akan diminimumkan maka nilai stasioner = 0

3. Gambarlah sketsa dari permasalahan di atas!



4. Bagaimana kamu menyelesaikan permasalahan di atas?

Banyaknya sisi suatu persegi ada 4, sehingga panjang satu sisi persegi adalah $\frac{16-8x}{4} = 4 - 2x$

$$\begin{aligned} \text{Luas persegi panjang} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= 3x \times x = 3x^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas persegi} &= \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= (4 - 2x)^2 = 16 - 16x + 4x^2 \end{aligned}$$

Luas gabungan = luas persegi panjang + luas persegi

$$\begin{aligned} L &= 3x^2 + 16 - 16x + 4x^2 \\ &= 7x^2 - 16x + 16 \end{aligned}$$

Luas akan diminimumkan, harus ditentukan titik stasionernya.

$$L = 7x^2 - 16x + 16$$

$$L' = 14x - 16$$

$$L' = 0 \rightarrow 14x - 16$$

$$14x = 16$$

$$x = \frac{16}{14} = \frac{8}{7}$$

luas gabungan akan diminimumkan jika $x = \frac{8}{7}$

Luas minimum gabungan $L = 7x^2 - 16x + 16$

$$\begin{aligned} L\left(\frac{8}{7}\right) &= 7 \times \left(\frac{8}{7}\right)^2 - 16 \times \left(\frac{8}{7}\right) + 16 \\ &= \frac{64}{7} - \frac{128}{7} + \frac{112}{7} \\ &= \frac{48}{7} = 6\frac{6}{7} \end{aligned}$$

5. Apa yang dapat kamu simpulkan dari permasalahan di atas?

Jadi, luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi adalah $6\frac{6}{7}$.



Definisi:

Nilai maksimum dan nilai minimum disebut juga nilai ekstrim. Misalkan fungsi f terdefinisi pada interval tertutup I , $c \in I$.

$f(c)$ adalah nilai maksimum f pada I jika $f(c) \geq f(x)$ untuk semua $x \in I$.

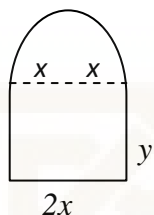
$f(c)$ adalah nilai minimum f pada I jika $f(c) \leq f(x)$ untuk semua $x \in I$.

LATIHAN

Carilah penyelesaian dari permasalahan-permasalahan berikut!

- Keuntungan (k) per minggu, dalam ribuan rupiah, dari suatu perusahaan kecil pengeksport mebel berhubungan dengan banyak pekerja (n) dan dinyatakan dengan rumus $k(n) = -\frac{10}{27}n^3 + 90n + 1000$. Tentukanlah:

- a. Banyak pekerja yang dibutuhkan sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan maksimum per minggu!
- b. Keuntungan maksimum per minggu!
2. Keliling sutau persegi panjang adalah 100 m. Tentukanlah ukuran persegi panjang itu agar luasnya maksimum!
3. Sebuah pintu berbentuk seperti pada gambar dibawah ini. Keliling pintu sama dengan p . Agar luas pintu maksimum, maka x sama dengan....



4. Seekor semut merayap pada bidang xoy . Pada saat t ia berada di titik $(x(t),y(t))$ dengan $x(t) = t^2$ dan $y(t) = t^2 - 4t + 5$. Semut itu akan berjarak minimum ke sumbu x pada saat jarak semut itu dari sumbu y sama dengan...
5. Jumlah dua bilangan sama dengan 20. Tentukanlah kedua bilangan itu supaya hasil kalinya terbesar!



LEMBAR PENYELESAIAN

1. Memahami masalah

Diketahui : keuntungan = k

Banyaknya pekerja = n

$$k(n) = -\frac{10}{27}n^3 + 90n + 1000$$

Ditanya : a. Banyaknya pekerja (n) yang dibutuhkan agar keuntungan maksimum?

b. Keuntungan maksimum per minggu?

Merencanakan pemecahan masalah

- Dari soal dapat kita nalar bahwa jumlah pekerja (n) harus lebih banyak dari nol, $n \geq 0$
- $k(n)$ harus diturunkan sampai turunan kedua yaitu $k''(n)$
- Untuk mendapat keuntungan maksimum, maka titik stasioner harus $k' = 0$.

Menyelesaikan pemecahan masalah

- $k(n) = -\frac{10}{27}n^3 + 90n + 1000$

$$k'(n) = -\frac{10}{9}n^2 + 90$$

$$k''(n) = -\frac{20}{9}n$$

- menentukan titik stasioner, $k' = 0$

$$k'(n) = -\frac{10}{9}n^2 + 90$$

$$n^2 = 90 \times \frac{9}{10}$$

$$= 81$$

$$n = 9$$

- $k''(n) = -\frac{20}{9}n$

$$k''(9) = -\frac{20}{9} \times 9$$

$$= -20 < 0 \text{ maka } k(n) \text{ maksimum jika } n = 9.$$

- Menentukan keuntungan maksimum:

$$k(n) = -\frac{10}{27}n^3 + 90n + 1000$$

$$k(9) = -\frac{10}{27} \times 9^3 + 90 \times 9 + 1000$$

$$= 1.540$$

Menarik kesimpulan

Jadi, banyaknya pekerja yang dibutuhkan agar perusahaan mendapatkan keuntungan adalah sebanyak 9 orang per minggunya dan keuntungan maksimal yang didapat perusahaan per minggunya adalah sebesar Rp1.540.000,00

2. Memahami masalah

Diketahui : K = keliling persegi panjang = 100 meter

Ditanya : ukuran persegi panjang agar luasnya maksimum?

Merencanakan pemecahan masalah

$$K = 2 \times (\text{panjang} + \text{lebar})$$

Agar luas mencapai maksimum, maka $L'(x) = 0$

Menyelesaikan pemecahan masalah

Misal: lebar persegi panjang = x meter dan

Panjang persegi panjang = y meter

Maka: $K = 2 \times (x + y)$

$$100 = 2x + 2y$$

$$2y = 100 - 2x$$

$$y = \frac{100-2x}{2} = \frac{1}{2} (100 - 2x).$$

Jelas bahwa $x \geq 0$ dan $y \geq 0$, maka $\frac{1}{2} (100 - 2x) \geq 0 \leftrightarrow 0 \leq x \leq 50$.

Luas persegi panjang dalam m^2 adalah:

$$\begin{aligned} L(x) &= x \times \frac{1}{2} (100 - 2x) \\ &= 50x - x^2 \end{aligned}$$

Akan dicari nilai maksimum L :

$$L(x) = 50x - x^2$$

$$L'(x) = 50 - 2x$$

Nilai stasioner L didapat jika $L'(x) = 0$

$$L'(x) = 0 \leftrightarrow 50 - 2x = 0$$

$$\leftrightarrow 50 = 2x$$

$$\leftrightarrow x = 25$$

$$L(x) = 50x - x^2$$

$$L(25) = 50 \times 25 - (25)^2 = 625$$

Menentukan panjang persegi panjang:

$$y = \frac{1}{2} (100 - 2x)$$

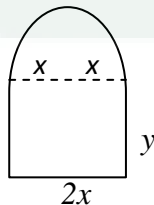
$$y = \frac{1}{2} (100 - 2 \times 25) = 25$$

Menarik kesimpulan

Jadi, ukuran persegi panjang agar luas mencapai maksimum adalah jika lebar = 25 meter dan panjang = 25 meter.

3. Memahami masalah

Diketahui : p = keliling pintu



Ditanya : nilai x agar luas pintu maksimum?

Merencanakan pemecahan masalah

Keliling pintu = panjang + $2 \times$ lebar + πx

$$P = 2x + 2y + \pi x$$

Agar luas maksimum, maka $L'(x) = 0$

Menyelesaikan pemecahan masalah

$$P = 2x + 2y + \pi x$$

$$2y = p - 2x - \pi x$$

$$y = \frac{1}{2} p - x - \frac{1}{2} \pi x$$

$$\text{luas pintu } (L) = \text{panjang} \times \text{lebar} + \frac{1}{2} \pi x^2$$

$$L = 2x \times y + \frac{1}{2} \pi x^2$$

$$= 2x \times \left(\frac{1}{2} p - x - \frac{1}{2} \pi x \right) + \frac{1}{2} \pi x^2$$

$$L = xp - 2x^2 - \pi x^2 + \frac{1}{2} \pi x^2$$

Agar luas maksimum, maka $L'(x) = 0$

$$L(x) = xp - 2x^2 - \pi x^2 + \frac{1}{2} \pi x^2$$

$$L'(x) = p - 4x - 2\pi x + \pi x$$

$$0 = p - 4x - 2\pi x + \pi x$$

$$0 = p - 4x - \pi x$$

$$x = \frac{p}{4 + \pi}$$

Menarik kesimpulan

Jadi, nilai x agar luas pintu maksimum adalah $\frac{p}{4 + \pi}$

4. Memahami masalah

Diketahui : posisi semut pada saat t berada di titik $(x(t), y(t))$ yaitu:

$$x(t) = t^2 \text{ dan } y(t) = t^2 - 4t + 5$$

Ditanya : jarak minimum semut ke sumbu x pada saat jarak semut dari sumbu y ?

Merencanakan penyelesaian masalah

- Mencari nilai t dari $x(t)$
- Menentukan jarak semut dari y saat semut merayap di X_{oy}

- Jarak minimum jika $y' = 0$

Menyelesaikan pemecahan masalah

- $x(t) = t^2 \leftrightarrow t = \sqrt{x}$

$$y(t) = t^2 - 4t + 5$$

- Semut merayap X_{oy}

$$y = (\sqrt{x})^2 - 4(\sqrt{x}) + 5$$

$$y = x - 4\sqrt{x} + 5$$

- jarak minimum jika $y' = 0$, maka:

$$y = x - 4\sqrt{x} + 5$$

$$y' = 1 - \frac{2}{\sqrt{x}}$$

$$0 = 1 - \frac{2}{\sqrt{x}} \leftrightarrow 1 = \frac{2}{\sqrt{x}}$$

$$\leftrightarrow \sqrt{x} = 2 \text{ atau } x = 4$$

Untuk $x = 4$, maka:

$$y = x - 4\sqrt{x} + 5$$

$$y = 4 - 4\sqrt{4} + 5 = 1$$

Menarik kesimpulan

Jadi, jarak minimum semut ke sumbu x pada saat semut di titik dengan $x = 4$

5. Memahami masalah

Diketahui : Misal: bilangan 1 = x dan bilangan 2 = y

$$x + y = 20$$

Ditanya : tentukan kedua bilangan tersebut agar hasil kalinya terbesar?

Merencanakan pemecahan masalah

- Menentukan nilai y
- Menentukan hasil kali (H) dari kedua bilangan
- Agar hasil kali terbesar, maka nilai stasioner $H' = 0$
- Menentukan nilai y jika nilai x diketahui

Menyelesaikan pemecahan masalah

$$x + y = 20 \leftrightarrow y = 20 - x$$

- Misal hasil kali kedua bilangan tersebut adalah H , maka:

$$H = x \times y$$

Hasil kali kedua bilangan tersebut dapat dirumuskan sebagai fungsi dalam x , sehingga $H(x) = x \times (20 - x)$

$$H(x) = 20x - x^2$$

- Syarat agar hasil kali terbesar adalah nilai stasioner $H' = 0$

$$H(x) = 20x - x^2$$

$$H'(x) = 20 - 2x$$

$$0 = 20 - 2x$$

$$2x = 20, \text{ maka } x = 10$$

- Untuk nilai $x = 10$, maka $y = 20 - x \leftrightarrow y = 20 - 10 = 10$

Menarik kesimpulan

Jadi nilai kedua bilangan tersebut agar hasil kalinya terbesar adalah $x = 10$ dan $y = 10$.

LEMBAR KEGIATAN

SISWA (2)



TURUNAN

KECEPATAN DAN PERCEPATAN



Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Kecepatan dan Percepatan



Tujuan Pembelajaran:

1. Menghitung kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah dengan menggunakan turunan.

Mengingat kembali!!!



Dalam mata pelajaran Fisika, dikenal istilah gerak vertikal ke bawah. Rumus yang digunakan untuk menentukan jarak yang ditempuh benda adalah $h(t) = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$.

1. Tentukan kecepatan benda pada saat t !

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} v(t) &= \frac{dh}{dt} = \frac{d(v_0t + \frac{1}{2}gt^2)}{dt} \\ &= v_0 + gt \end{aligned}$$

2. Tentukan percepatan benda pada saat t !

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \alpha(t) &= \frac{dv}{dt} = \frac{d(v_0 + gt)}{dt} \\ &= g \end{aligned}$$



Definisi:

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu, maka kecepatan benda pada suatu saat, $v(t)$ dinyatakan oleh:

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t+\Delta t) - s(t)}{\Delta t}$$

Jika $s(t)$ adalah fungsi jarak tempuh sebuah benda terhadap waktu (t) dan $v(t)$ turunan pertama $s(t)$ adalah fungsi kecepatan benda terhadap waktu (t) maka percepatan benda suatu saat $a(t)$ dinyatakan dengan:

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2s}{dt^2}$$

Kita cari yuk
solusinya!!!



Kegiatan Diskusi

Terdapat lintasan bola yang sedang menggelinding dengan persamaan lintasannya berbentuk $h(t) = 3t^2 - 12t + 10$ dengan h ketinggian bola dalam meter dan t dalam detik.

- b. Berapakah ketinggian bola pada saat 2 detik?
- c. Berapakah kecepatan bola pada saat 3 detik?
- d. Berapakah percepatan bola pada saat 5 detik?
- e. Kapanakah ketinggiannya mencapai minimum?

Permasalahan:

1. Apa yang kamu ketahui dari permasalahan di atas?

Diketahui : h = ketinggian bola

t = waktu

$$h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

Ditanya : a. Berapakah ketinggian bola pada saat 2 detik?

- b. Berapakah kecepatan bola pada saat 3 detik?
 - c. Berapakah percepatan bola pada saat 5 detik?
 - d. Kapankah ketinggiannya mencapai minimum?
2. Apa yang kamu rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?
 - Mensubstitusikan t yang telah ditentukan terhadap fungsi h .
 - Menurunkan fungsi $h(t)$ kemudian mensubstitusikan t yang telah ditentukan terhadap fungsi $h'(t)$.
 - Menurunkan fungsi $v(t)$ kemudian mensubstitusikan t yang telah ditentukan terhadap fungsi $v'(t)$.
 - Ketinggian mencapai maksimum jika nilai stasioner $h'(t) = 0$
 3. Bagaimana langkah kamu menyelesaikan permasalahan di atas?

- a. Ketinggian bola pada saat 2 detik, yaitu:

$$h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

$$h(2) = 3(2)^2 - 12(2) + 10$$

$$= 12 - 24 + 10$$

$$= -2 \text{ meter}$$

- b. Kecepatan bola pada saat 3 detik, yaitu:

$$v(t) = h'(t)$$

$$\rightarrow h(t) = 3t^2 - 12t + 10$$

$$\rightarrow h'(t) = 6t - 12$$

$$v(t) = h'(3) = 6(3) - 12$$

$$= 18 - 12 = 6 \text{ meter/detik}$$

- c. Percepatan bola pada saat 5 detik, yaitu:

$$a(t) = v'(t)$$

$$\rightarrow v(t) = 6t - 12$$

$$\rightarrow v'(t) = 6$$

Sehingga, $a(t) = 6$ meter/detik

- d. Ketinggian bola mencapai minimum, yaitu:

Untuk mencapai ketinggian bola minimum, maka syarat nilai stationer = 0.

$$h'(t) = 0$$

$$6t - 12 = 0$$

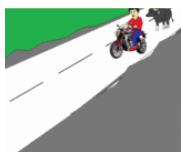
$$6t = 12$$

$$t = \frac{12}{6} = 2 \text{ detik}$$

4. Bagaimana kesimpulan kamu dari permasalahan diatas?

Jadi, Ketinggian bola pada saat 2 detik, yaitu: -2 meter. Tanda negatif berarti ketinggian bola menggelinding ke bawah setinggi 2 meter dari ketinggian awal bola menggelinding. Kecepatan bola pada saat 3 detik, yaitu: 6 meter/detik. Percepatan bola pada saat 5 detik, yaitu: 6 meter/detik. Ketinggian bola mencapai minimum, yaitu pada saat $t = 2$ detik.

Kegiatan Diskusi



Sebuah motor bergerak sepanjang garis lurus. Setelah t detik, panjang lintasan s sebagai fungsi waktu t ditentukan dengan persamaan $s(t) = 3t^2 - 3t$ (s dalam kilometer dan t dalam detik).

- Berapa kecepatan rata-rata motor dalam interval $t = 2$ detik sampai $t = 6$ detik?
- Berapa kecepatan motor tepat pada 4 detik?

Permasalahan:

1. Apa yang kamu ketahui dari permasalahan di atas?

Diketahui : $s(t) = 3t^2 - 3t$

Ditanya : a. Kecepatan rata-rata motor dalam interval $t = 2$ detik sampai $t = 6$ detik?

b. kecepatan motor tepat pada 4 detik?

2. Apa yang kamu rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

- Mensubstitusikan t yang telah ditentukan terhadap fungsi $s(t)$ kemudian menghitung kecepatan dengan menggunakan rumus:

$$v = \frac{\text{perubahan jarak}}{\text{perubahan waktu}}$$

- Menentukan kecepatan motor dengan menggunakan rumus:

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t + \Delta t) - s(t)}{\Delta t} \quad \text{kemudian mensubstitusikan } t \text{ yang telah ditentukan ke rumus.}$$

3. Bagaimana langkah kamu menyelesaikan permasalahan di atas?

a. $s(t) = 3t^2 - 3t$

pada saat $t = 2$ detik dan $t = 6$ detik, maka:

$$t = 2 \text{ detik} \rightarrow s = 3(2)^2 - 3(2) = 6 \text{ meter.}$$

$$t = 6 \text{ detik} \rightarrow s = 3(6)^2 - 3(6) = 90 \text{ meter.}$$

Kecepatan rata-rata pada selang $t = 2$ detik sampai 6 detik adalah:

$$v = \frac{\text{perubahan jarak}}{\text{perubahan waktu}}$$

$$v = \frac{90-6}{6-2}$$

$$= \frac{84}{4} = 21 \text{ meter/detik.}$$

b. kecepatan motor di sekitar $t = 4$ detik, yaitu $t = 4$ detik sampai $t = (4 + \Delta t)$ detik dengan Δt mendekati nol.

$$\begin{aligned} v(4) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(4 + \Delta t) - s(4)}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{(3(4 + \Delta t)^2 - (3(4 + \Delta t)) - (3(4)^2 - 3(4)))}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{(3(16 + 8\Delta t + \Delta t^2) - (12 + 3\Delta t)) - 36}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{48 + 24\Delta t + 3\Delta t^2 - 12 - 3\Delta t - 36}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{3\Delta t^2 + 21\Delta t}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{3\Delta t(\Delta t + 7)}{\Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} 3(\Delta t + 7) = 3(0 + 7) = 21 \end{aligned}$$

4. Bagaimana kesimpulan kamu dari permasalahan diatas?

Jadi, kecepatan rata-rata motor dalam interval $t = 2$ detik sampai $t = 6$ detik adalah 21 meter/detik dan kecepatan motor tepat pada 4 detik adalah 21 meter/detik.

Kemungkinan nilai v dapat berupa:

- Jika $v > 0$ (positif) maka benda p bergerak menjauhi titik tetap Q .
- Jika $v < 0$ (negatif) maka benda p bergerak mendekati titik tetap Q .
- Jika $v = 0$ maka benda p berhenti.

Kemungkinan nilai α dapat berupa:

- Jika $\alpha > 0$ (positif) maka benda bergerak dipercepat (v bertambah).
- Jika $\alpha < 0$ (negatif) maka benda bergerak diperlambat (v berkurang).
- Jika $\alpha = 0$ maka benda bergerak dengan kecepatan konstan (tidak dipercepat maupun diparlambat).

LATIHAN

Carilah penyelesaian dari permasalahan-permasalahan berikut!

- Carilah tinggi maksimum yang dapat dicapai oleh bola yang dilempar ke atas tanah dengan kecepatan awal adalah $v_0 = 96$ meter/detik. Tentukan juga kecepatan bola saat mencapai tanah ketika turun kembali. (Ambil besar gaya gravitasi = 32 meter/detik)!
- Posisi partikel ditunjukkan oleh persamaan $s = f(t) = t^3 - 6t^2 + 9t$ (t dalam detik dan s dalam meter). Tentukan :
 - Kecepatan pada waktu t ?
 - Kecepatan setelah 2 detik?
 - Kapan partikel berhenti?
 - Kapan partikel bergerak maju ?
- Sebuah benda bergerak sepanjang garis lurus. Setelah t detik, panjang lintasan s sebagai fungsi waktu t ditentukan dengan persamaan $s(t) = t^3 - 4t + 2$ (s dalam meter dan t dalam detik).
 - Hitunglah panjang lintasan pada waktu $t = 1$ detik, $t = 2$ detik dan $t = 3$ detik!

- b. Tentukan rumus kecepatan $v(t)$ dan rumus percepatan $a(t)$!
4. Sebuah batu dilontarkan ke atas. Setelah t detik, ketinggian batu tersebut adalah $h(t) = 240t - 4t^2$. Tentukan tinggi batu tersebut pada saat kecepatannya nol!
5. Sebuah benda diluncurkan ke bawah suatu permukaan yang miring dengan persamaan gerak $s = t^3 - 6t^2 + 12t + 1$. Waktu yang dibutuhkan agar percepatan benda sama dengan 48 meter/detik^2 adalah.....





LEMBAR PENYELESAIAN

1. Memahami masalah

Diketahui : kecepatan awal = $v_0 = 96$ meter/detik

Gaya gravitasi = $g = 32$ meter/detik

Ditanya : tinggi maksimum bola yang dilempar ke atas (h maks.) ?

Kecepatan bola saat sampai tanah ($v(t)$) ?

Merencanakan pemecahan masalah

- Menggambar sketsa pergerakan bola.
- Kecepatan bola pada saat t ditentukan oleh rumus: $v(t) = v_0 - gt$
- Selama bola berada di atas, bola mencapai tinggi maksimum, maka $v(t) = 0$
- Menentukan tinggi maksimum dengan menggunakan rumus:

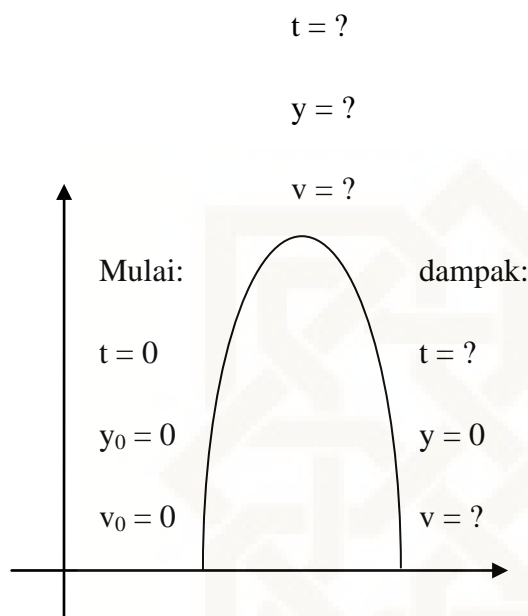
$$h = y(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 + y_0$$

- Menentukan t terhadap fungsi h atau $y(t)$.

- Mensubstitusikan t terhadap fungsi $v(t)$.

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Sketsa pergerakan bola



perhatikan sketsa pergerakan bola di atas!

$V_0 = 96$ meter/detik dan $g = 32$ meter/detik

- Kecepatan bola pada saat t ditentukan oleh:

$$V(t) = v_0 - gt \rightarrow v(t) = 96 - 32t$$

- Selama bola berada di atas, bola mencapai tinggi maksimum, maka $v(t) = 0$.

$$v(t) = 96 - 32t \rightarrow 0 = 96 - 32t$$

$$\rightarrow 32t = 96$$

$$\rightarrow t = 3 \text{ detik}$$

- Pada saat $t = 3$ detik, tinggi maksimum yang dicapai bola berdasarkan rumus fisika adalah:

$$h = y(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 + y_0 \rightarrow (y_0 = 0)$$

$$h = v_0 \times t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$h_{maks.} = y(3) = 96 \times 3 - \frac{1}{2} \times 32 \times 3^2$$

$$h_{maks.} = 144 \text{ meter}$$

- Bola mencapai tanah ketika $y(t) = 0$, maka persamaannya:

$$y(t) = 96t - 16t^2 \rightarrow y(t) = -16t(t - 6) = 0, \text{ sehingga } t = 0 \text{ dan } t = 6$$

- kecepatan bola ketika sampai di tanah adalah:

$$v(t) = 96 - 32t \rightarrow v(6) = 96 - 32(6) = -96 \text{ meter/detik.}$$

Menarik kesimpulan

Jadi, tinggi maksimum yang dicapai bola adalah 144 meter dan kecepatan bola ketika turun sampai tanah adalah -96 meter/detik.

2. Memahami masalah

Diketahui : persamaan $s = f(t) = t^3 - 6t^2 + 9t$

Ditanya : a. Kecepatan pada waktu t ?

- Kecepatan setelah 2 detik?
- Kapan partikel berhenti?
- Kapan partikel bergerak maju ?

Merencanakan pemecahan masalah

- Fungsi kecepatan adalah turunan dari fungsi posisi.
- Mensubstitusikan t yang telah ditentukan terhadap fungsi kecepatan.
- Partikel akan berhenti jika $v(t)=0$
- Partikel akan bergerak maju (dalam arah positif) jika $v(t)>0$

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Fungsi kecepatan adalah turunan dari fungsi posisi.

$$s = f(t) = t^3 - 6t^2 + 9t$$

$$v(t) = 3t^2 - 12t + 9$$

- Mensubstitusikan t yang telah ditentukan terhadap fungsi kecepatan.

$$v(t) = 3t^2 - 12t + 9$$

$$v(2) = 3(2)^2 - 12(2) + 9 = -3 \text{ m/dt}$$

- Partikel akan berhenti jika $v(t) = 0$

$$v(t) = 3t^2 - 12t + 9 = 0$$

$$\Leftrightarrow 3t^2 - 12t + 9$$

$$\Leftrightarrow 3(t^2 - 4t + 3)$$

$$\Leftrightarrow 3(t-1)(t-3) = 0$$

$$\Leftrightarrow t_1 = 1 \text{ dan } t_2 = 3$$

Partikel berhenti setelah $t = 1$ atau $t = 3$

- Partikel akan bergerak maju (dalam arah positif) jika $v(t) > 0$

$$3t^2 - 12t + 9 = 3(t-1)(t-3) > 0$$

→ Partikel bergerak maju jika: $t < 1$ atau $t > 3$

→ Partikel bergerak mundur jika: $1 < t < 3$

Menarik kesimpulan

Jadi, fungsi kecepatan pada waktu (t) adalah $v(t) = 3t^2 - 12t + 9$, kecepatan setelah 2 detik adalah -3 meter/detik, partikel akan berhenti setelah $t = 1$ atau $t = 3$ dan partikel akan bergerak maju ketika $t < 1$ atau $t > 3$ detik.

3. Memahami masalah

Diketahui : persamaan $s(t) = t^3 - 4t + 2$

Ditanya : a. Panjang lintasan pada waktu $t = 1$ detik, $t = 2$ detik dan $t = 3$ detik?

b. Rumus kecepatan $v(t)$ dan percepatan $a(t)$?

Merencanakan pemecahan masalah

- Mensubstitusikan waktu t yang telah ditentukan terhadap fungsi panjang lintasan.
- Menentukan rumus kecepatan dengan menurunkan fungsi panjang lintasan dan menentukan rumus percepatan dengan menurunkan fungsi kecepatan.

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Menentukan panjang lintasan

$$s(t) = t^3 - 4t + 2$$

pada waktu 1 detik: $s(1) = 1^3 - 4(1) + 2 = -1$ meter.

Pada waktu 2 detik: $s(2) = 2^3 - 4(2) + 2 = 2$ meter.

Pada waktu 3 detik: $s(3) = 3^3 - 4(3) + 2 = 17$ meter.

- Menentukan kecepatan $v(t)$

$$v(t) = \frac{ds}{dt} = \frac{d(t^3 - 4t + 2)}{dt}$$

$$v(t) = 3t - 4$$

menentukan percepatan $a(t)$

$$a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d(3t-4)}{dt}$$

$$a(t) = 3$$

Menarik kesimpulan

Jadi, panjang lintasan pada waktu $t = 1$ detik adalah -1 meter, pada waktu $t = 2$ detik adalah 2 meter dan pada waktu $t = 3$ detik adalah 17 meter, sedangkan untuk rumus kecepatan adalah $v(t) = 3t - 4$ dan untuk rumus percepatannya adalah 3 meter/detik.

4. Memahami masalah

Diketahui : $h(t) = 240t - 4t^2$

Ditanya : tinggi batu tersebut pada saat kecepatannya nol?

Merencanakan pemecahan masalah

- Menurunkan persamaan $h(t)$ untuk mengetahui t saat tinggi batu maksimum.
- Mensubstitusi t terhadap persamaan $h(t)$ untuk mengetahui tinggi batu pada saat kecepatan nol.

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Tinggi batu akan mencapai maksimum saat kecepatannya nol.

$$h(t) = 240t - 4t^2$$

$$h'(t) = 240 - 8t$$

$$h'(t) = 0 \rightarrow 0 = 240 - 8t$$

$$8t = 240$$

$$t = \frac{240}{8} = 30 \text{ detik.}$$

- Tinggi batu saat kecepatannya nol adalah:

$$h(t) = 240t - 4t^2$$

$$h(30) = 240(30) - 4(30)^2$$

$$= 7200 - 3600 = 3600 \text{ meter.}$$

Menarik kesimpulan

Jadi, ketinggian batu tersebut pada saat kecepatannya nol adalah 3600 meter.

5. Memahami masalah

Diketahui : $s = t^3 - 6t^2 + 12t + 1$

$$a(t) = 48 \text{ meter/detik}^2$$

Ditanya : t agar $a(t) = 48 \text{ meter/detik}^2$

Merencanakan pemecahan masalah

- Menentukan kecepatan $v(t)$ dengan menurunkan persamaan s
- Menentukan $a(t)$ dengan menurunkan fungsi kecepatan .
- Menentukan t agar percepatan $a(t) = 48 \text{ meter/detik}^2$

Menyelesaikan pemecahan masalah

- $s = t^3 - 6t^2 + 12t + 1$

$$\begin{aligned} v(t) &= \frac{ds}{dt} = \frac{d(t^3 - 6t^2 + 12t + 1)}{dt} \\ &= 3t^2 - 12t + 12 \end{aligned}$$

- $a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d(3t^2 - 12t + 12)}{dt}$
 $= 6t - 12t$

- Menentukan t agar $a(t) = 48$ meter/detik²

$$a(t) = 6t - 12t$$

$$48 = 6t - 12t$$

$$6t = 48 + 12$$

$$6t = 60$$

$$t = 10$$

Menarik kesimpulan

Jadi, waktu yang dibutuhkan agar percepatan benda sama dengan 48 meter/detik² adalah 10 detik.



LEMBAR KEGIATAN

SISWA (3)



TURUNAN

MODEL MATEMATIKA YANG BERKAITAN DENGAN EKSTRIM FUNGSI



Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Model Matematika yang Berkaitan dengan Ekstrim Fungsi



Tujuan Pembelajaran:

1. Menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya.
2. merumuskan fungsi satu variabel yang merupakan model matematika dari masalah.

Model Matematika yang Berkaitan dengan Ekstrim Fungsi

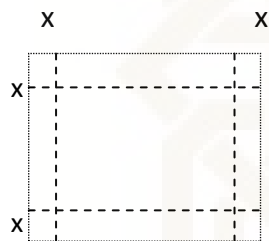
Langkah-langkah menyelesaikan permasalahan yang berkaitan atau dapat dimodelkan dengan nilai maksimum atau nilai minimum fungsi yang dikenal dengan model matematika adalah sebagai berikut:

1. Lambangkan dengan huruf semua besaran atau faktor yang terlibat.
2. Rumuskan semua hubungan yang dapat diterjemahkan dari masalah tersebut.
3. Rumuskan faktor yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan sebagai fungsi dari satu faktor lainnya atau bentuklah model matematika melalui fungsi dengan satu variabel.
4. Tentukan nilai maksimum atau minimum dari hasil yang diperoleh pada langkah 3.



Lakukan!

Selembar karton berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 16 cm dan lebar 10 cm. Kertas karton tersebut akan di buat menjadi kotak tanpa tutup dengan cara memotong bentuk persegi kecil (ukuran sisi x cm) pada keempat bagian sudutnya, kemudian dilipat diperoleh bentuk kotak tanpa tutup.



Permasalahan:

1. Jika V adalah volume kotak, nyatakan V dalam x !

Misal bagian pojok karton yang dipotong dan terbuang yang berbentuk persegi panjang sisinya adalah x .

Sebelum dihitung volume kotak yang hendak dibuat, perlu ditentukan panjang, lebar dan tinggi karton tersebut. Sehingga diperoleh,

Panjang = $(16 - 2x)$ cm, lebar = $(10 - 2x)$ cm dan tinggi = x cm.

Misal volume yang akan dihitung adalah $V(x)$, maka:

$$V(x) = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

$$= (16 - 2x) \times (10 - 2x) \times x$$

$$= (160 - 52x + 4x^2) x$$

$$V(x) = 160x - 52x^2 + 4x^3$$

2. Tentukan $\frac{dv}{dx}$!

$$V(x) = 160x - 52x^2 + 4x^3$$

$$\begin{aligned} V'(x) &= \frac{dv}{dx} = \frac{d(160x - 52x^2 + 4x^3)}{dx} \\ &= 12x^2 - 104x + 160 \end{aligned}$$

3. Tentukan x agar V menjadi maksimum!

V menjadi maksimum jika $v'(x) = 0$, maka:

$$V'(x) = 12x^2 - 104x + 160$$

$$12x^2 - 104x + 160 = 0$$

$$3x^2 - 26x + 40 = 0$$

$$(3x - 20)(x - 2) = 0$$

$$X = \frac{20}{3} \text{ atau } x = 2 \text{ cm}$$

4. Hitunglah nilai V maksimum!

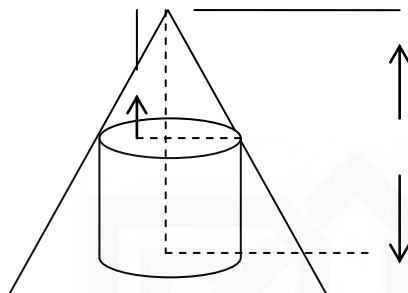
$$V(x) = 160x - 52x^2 + 4x^3$$

$$\begin{aligned} V(2) &= 160(2) - 52(2)^2 + 4(2)^3 \\ &= 320 - 208 + 32 = 144 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

5. Bagaimana kesimpulan kamu dari permasalahan di atas?

Jadi, agar volume kotak tersebut maka x atau tinggi harus sama dengan 2 cm, sehingga volume maksimum kotak tersebut adalah 144 cm^3 .

Sebuah tabung akan di tempatkan di dalam kerucut yang memiliki jari-jari alas r_1 dan tinggi h_1 . Tentukan volum maksimum tabung yang dapat ditempatkan dalam kerucut!



Permasalahan:

1. Apa yang kamu ketahui dari permasalahan di atas?

Diketahui : jari-jari alas kerucut = r_1

Tinggi kerucut = h_1

Jari-jari alas tabung = r_2

Tinggi tabung = h_2

Ditanya : volume maksimum tabung yang ditempatkan dalam kerucut?

2. Apa yang kamu rencanakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

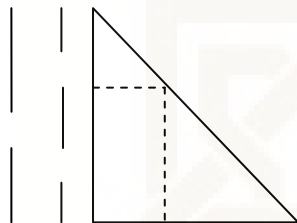
- Volume tabung = $\pi r_2^2 h_2$
- Membentuk volume menjadi persamaan satu variabel dengan cara mengeliminasi salah satunya dengan memanfaatkan kesebangunan segitiga.
- Membuat sketsa gambar.
- Volume akan maksimum jika $V'(x) = 0$
- Menentukan h agar volume maksimum.

3. Bagaimana langkah kamu menyelesaikan permasalahan di atas? Agar lebih mudah, buatlah sketsa gambarnya terlebih dahulu!

Misalkan tabung yang memberikan volume maksimum memiliki jari-jari alas r_2 dan tingginya h_2 .

$$V_{\text{tabung}} = \pi r_2^2 h_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

Kita akan memaksimalkan volume tabung V , tetapi rumus (1) untuk V di atas mengandung dua variabel, yaitu r_2 dan h_2 . Kita akan mengeliminasi salah satunya dengan memanfaatkan kesebangunan segitiga pada gambar berikut:



$$\frac{h_1 - h_2}{r_2} = \frac{h_1}{r_1}$$

$$h_2 = h_1 - \frac{h_1}{r_1} r_2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

Substitusikan (2) ke (1):

$$V = \pi r_2^2 h_2$$

$$= \pi r_2^2 \left(h_1 - \frac{h_1}{r_1} r_2 \right)$$

$$= \pi h_1 r_2^2 - \frac{\pi h_1}{r_1} r_2^3 \quad \dots\dots\dots \text{sudah dalam bentuk satu variabel}$$

$$V' = \frac{dV}{dr_2} = 2\pi h_1 r_2 - \frac{3\pi h_1}{r_1} r_2^2$$

$$= \pi h_1 r_2 \left(2 - \frac{3}{r_1} r_2 \right)$$

Pada titik stasioner, $V' = 0$

$$\pi h_1 r_2 \left(2 - \frac{3}{r_1} r_2 \right) = 0$$

$$r_2 = 0 \text{ atau } r_2 = \frac{2r_1}{3}$$

Menentukan tipe titik stasioner dengan uji turunan kedua.

$$V'' = 2\pi h_1 - \frac{6\pi h_1}{r_1} r_2 \quad \dots\dots\dots(3)$$

Substitusikan $r_2 = \frac{2r_1}{3}$ ke pers. (3)

$$V''\left(\frac{2r_1}{3}\right) = 2\pi h_1 - \frac{6\pi h_1}{r_1} \times \frac{2r_1}{3}$$

$$= 2\pi h_1 - 4\pi h_1$$

$$= -2\pi h_1 < 0 \text{ (maksimum)}$$

Titik dengan $r_2 = \frac{2r_1}{3}$ merupakan titik maksimum, sehingga:

$$r_2 = \frac{2r_1}{3} \rightarrow h_2 = h_1 - \frac{h_1 \times r_2}{r_1}$$

$$= h_1 - \frac{h_1}{r_1} \times \frac{2r_1}{3}$$

$$= \frac{1}{3} h_1$$

Volume tabung akan maksimum jika ukuran $r_2 = \frac{2r_1}{3}$ dan $h_2 = \frac{1}{3} h_1$

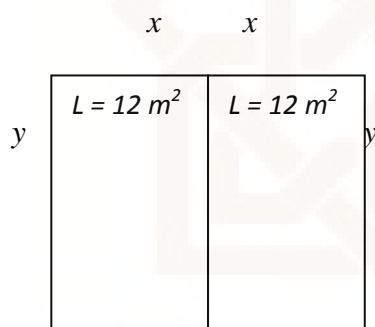
4. Bagaimana kesimpulan kamu dari permasalahan diatas?

Jadi volume tabung akan maksimum jika ukuran $r_2 = \frac{2r_1}{3}$ dan $h_2 = \frac{1}{3} h_1$

LATIHAN

Carilah penyelesaian dari permasalahan-permasalahan berikut!

- Diketahui jumlah dua bilangan sama dengan 120. Jika hasil kali sebuah bilangan dengan kuadrat bilangan yang lain mencapai nilai maksimum, tentukan:
 - Bilangan-bilangan itu!
 - Nilai maksimumnya!
- Seorang peternak ayam mempunyai pagar sepanjang 200 meter. Untuk memagari ternaknya, pagar itu akan dibuat kandang yang berbentuk persegi panjang. Tentukan luas maksimum pagar tersebut!
- Dua kandang berdampingan masing-masing berukuran x meter dan y meter serta luasnya 12 m^2 , seperti terlihat pada gambar dibawah ini. Tentukan panjang x dan y agar panjang pagar yang diperlukan sedikit mungkin!



- Diketahui suatu persegi panjang dengan keliling 200 cm. Tentukan berapa ukuran panjang dan lebar yang maksimum!
- Selembar aluminium akan dibuat silinder tanpa tutup dengan volume $8.000\pi \text{ cm}^3$. Tentukan tinggi dan jari-jari alas silinder agar aluminium yang digunakan seminimal mungkin!



LEMBAR PENYELESAIAN

1. Memahami masalah

Diketahui : jumlah dua bilangan = 120

Ditanya : a. tentukan bilangan-bilangan itu agar hasil kali sebuah bilangan dengan kuadrat bilangan lain mencapai nilai maksimum?
b. Nilai maksimumnya?

Merencanakan pemecahan masalah

- Dimisalkan salah satu bilangan tersebut adalah x , maka bilangan lainnya adalah $(120 - x)$.
- Menentukan perkalian salah satu bilangan dengan kuadrat bilangan lainnya.
- Syarat nilai maksimum jika $P(x)' = 0$
- Mensubstitusikan nilai x yang menyebabkan $P(x)$ maksimum ke fungsi $P(x)$.

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Misalkan salah satu bilangan itu x , maka bilangan lainnya $(120 - x)$.
- Perkalian salah satu bilangan dengan kuadrat bilangan lainnya dapat dirumuskan dengan :

$$\begin{aligned} P(x) &= (120 - x) x^2 \\ &= 120x^2 - x^3 \end{aligned}$$

- Syarat nilai maksimum jika $P'(x) = 0$, maka:

$$P(x) = 120x^2 - x^3$$

$$P'(x) = 240x - 3x^2$$

$$P'(x) = 0 \rightarrow 240x - 3x^2 = 0$$

$$3x(80 - x) = 0$$

$$x = 0 \text{ atau } x = 80$$

- Nilai maksimum adalah:

$$P(x) = 120x^2 - x^3$$

$$P(80) = 120(80)^2 - (80)^3 = 256.000$$

Menarik kesimpulan

Jadi nilai bilangan-bilangan itu adalah 0 dan 80 dan nilai maksimum yang dihasilkan adalah 256.000.

2. Memahami masalah

Diketahui : panjang pagar = 200 meter

Ditanya : luas maksimum kandang yang berbentuk persegi panjang?

Merencanakan pemecahan masalah

- Panjang pagar merupakan keliling persegi panjang
- Menentukan panjang dan lebar dengan menggunakan setengah keliling.
- Menentukan luas persegi panjang $L = \text{panjang} \times \text{lebar}$
- Luas akan maksimum jika $L' = 0$

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Panjang pagar merupakan keliling persegi panjang = 200 meter
- Setengah keliling = panjang + lebar = 100 meter
Misal panjang = x meter, maka lebar = $(100 - x)$ meter.

- Luas persegi panjang $L = \text{panjang} \times \text{lebar}$

$$\begin{aligned} L &= x(100 - x) \\ &= 100x - x^2 \end{aligned}$$

- Luas akan maksimum jika $L' = 0$

$$L = 100x - x^2$$

$$L' = 100 - 2x$$

$$L' = 0, \text{ maka; } 100 - 2x = 0$$

$$2x = 100$$

$$x = 50$$

Mensubstitusikan nilai x ke fungsi L .

$$L = 100x - x^2$$

$$L = 100(50) - (50)^2 = 2.500 \text{ meter}^2$$

Menarik kesimpulan

Jadi luas maksimum kandang yang berbentuk persegi panjang adalah 2.500m^2 .

3. Memahami masalah

Diketahui : ukuran kandang = x meter dan y meter

Luas masing-masing kandang = 12m^2 .

Ditanya : panjang x dan y agar panjang pagar yang diperlukan sedikit mungkin?

Merencanakan pemecahan masalah

- Menentukan panjang y dari luas kandang.
- Menentukan fungsi panjang dari gambar yang diketahui.
- Agar minimum, maka fungsi $f(x)' = 0$
- Menentukan panjang pagar yang diperlukan dengan mensubstitusikan nilai x ke fungsi panjang $f(x)$.
- Menghitung panjang x dan y.

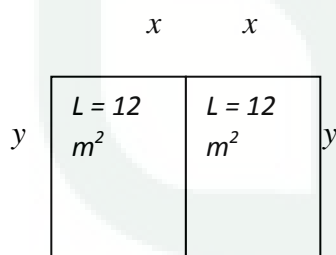
Menyelesaikan pemecahan masalah

- Menentukan panjang y dari luas kandang.

Luas suatu kandang adalah 12m^2 , sehingga $L = x \times y = 12$.

$$\text{Maka } y = \frac{L}{x} = \frac{12}{x}$$

- Menentukan fungsi panjang dari gambar yang diketahui.



misalkan: panjang pagar = $f(x)$, maka:

$$f(x) = 4x + 3y$$

$$= 4x + 3\frac{12}{x}$$

$$= 4x + \frac{36}{x}$$

- Agar minimum, maka fungsi $f(x)' = 0$

$$f(x) = 4x + \frac{36}{x}$$

$$f(x)' = 4 - \frac{36}{x^2}$$

$$f(x)' = 0, \text{ maka: } 4 = \frac{36}{x^2}$$

$$4x^2 = 36$$

$$x^2 = 9$$

$$x = \pm 3$$

- Mensubstitusikan nilai x ke fungsi panjang $f(x)$.

Untuk panjang, kita pakai nilai positif yaitu $x = 3$. Maka:

$$f(x) = 4x + \frac{36}{x}$$

$$f(3) = 4(3) + \frac{36}{3} = 12 + 12 = 24.$$

jadi, panjang pagar yang diperlukan adalah 24 meter.

- Menentukan panjang x dan y

Panjang x sudah diketahui yaitu $x = 3$

$$y = \frac{12}{x} = \frac{12}{3} = 4$$

Menarik kesimpulan

Jadi panjang x dan y agar panjang pagar yang diperlukan sesedikit mungkin adalah $x = 3$ dan $y = 4$.

4. Memahami masalah

Diketahui : keliling persegi panjang 200 cm.

Ditanya : ukuran panjang dan lebar yang maksimum?

Merencanakan pemecahan masalah

- Menentukan panjang dari rumus keliling.
- Menentukan luas persegi panjang.
- Luas akan maksimum jika $L' = 0$
- Menentukan panjang dengan mensubstitusikan nilai lebar.

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Menentukan panjang dari rumus keliling.

Misalkan panjang = p dan lebar = l

$$\text{Keliling} = 2p + 2l$$

$$200 = 2p + 2l, \text{ sehingga: } 2p = 200 - 2l$$

$$p = 100 - l$$

- Menentukan luas persegi panjang.

$$\text{Luas} = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$L = (100 - l) \times l$$

$$= 100l - l^2$$

- Luas akan maksimum jika $L' = 0$

$$L = 100l - l^2$$

$$L' = 100 - 2l$$

$$L' = 0, \text{ maka: } 100 - 2l = 0$$

$$2l = 100$$

$$l = 50$$

- Menentukan panjang dengan mensubstitusikan nilai lebar.

$$p = 100 - l, \text{ maka: } p = 100 - 50 = 50$$

Menarik kesimpulan

Jadi, ukuran panjang dan lebar yang maksimum adalah panjang = 50 cm dan lebar = 50 cm.

5. Memahami masalah

Diketahui : volume silinder tanpa tutup = $8.000\pi \text{ cm}^3$

Ditanya : tinggi dan jari-jari alas silinder agar aluminium yang digunakan seminimal mungkin?

Merencanakan pemecahan masalah

- Menentukan persamaan tinggi silinder dari fungsi volume silinder.
- Menentukan luas silinder.
- Mensubstitusikan persamaan (1) dengan persamaan (2) untuk memperoleh luas silinder.
- Agar luas minimum, maka $L'(r) = 0$
- Menentukan tinggi silinder dengan mensubstitusikan jari-jari alas.

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Menentukan persamaan tinggi silinder dari fungsi volume silinder.
Misalkan, volume silinder = $V(r)$, tinggi silinder = t , jari-jari alas silinder = r , dan luas permukaan silinder = $L(r)$.

$$\begin{aligned} V(r) &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \pi r^2 \times t = 8.000\pi \end{aligned}$$

$$\text{Sehingga } t = \frac{8000\pi}{\pi r^2} = \frac{8000}{r^2} \quad \dots\dots\dots(1)$$

- Menentukan luas silinder.

$$L(r) = \text{luas alas} + \text{luas selubung} = \pi r^2 + 2\pi r t \quad \dots(2)$$

- Mensubstitusikan persamaan (1) dengan persamaan (2) untuk memperoleh luas silinder.

Substitusikan (1) ke (2) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} L(r) &= \pi r^2 - 2\pi r \left(\frac{8000}{r^2}\right) \\ &= \pi r^2 - 2\pi r t \end{aligned}$$

- Agar luas minimum, maka $L'(r) = 0$

$$L(r) = \pi r^2 - 2\pi r t$$

$$L'(r) = 2\pi r - 2\pi t$$

$$L'(r) = 0, \text{ maka: } \rightarrow 2\pi r - 2\pi t = 0$$

$$\rightarrow 2\pi r - 2\pi \left(\frac{8000}{r^2}\right) = 0$$

$$\rightarrow 2\pi r - \frac{16000\pi}{r^2} = 0$$

$$\rightarrow 2\pi r = \frac{16000\pi}{r^2}$$

$$\rightarrow r^3 = 8000$$

$$\rightarrow r = 20$$

- Menentukan tinggi silinder dengan mensubstitusikan jari-jari alas.

$$t = \frac{8000}{r^2} \quad \text{dengan } r = 20 \text{ cm, maka:}$$

$$t = \frac{8000}{20^2}$$

$$t = \frac{8000}{400} = 20 \text{ cm}$$

Menarik kesimpulan

Jadi, tinggi dan jari-jari alas silinder agar aluminium yang digunakan seminimal mungkin adalah tinggi = 20 cm dan jari-jari = 20 cm.



LEMBAR KEGIATAN

SISWA (4)



TURUNAN

MENYELESAIKAN MODEL MATEMATIKA DAN PENAFSIRANNYA



Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Menyelesaikan Model Matematika dan Penafsirannya



Tujuan Pembelajaran:

1. Menentukan penyelesaian dari model matematika.
2. Memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.



Lakukan!

Permasalahan 1

Jumlah bahan bakar solar selama satu tahun yang dibutuhkan oleh suatu kendaraan yang bergerak dengan kecepatan v km/jam memenuhi persamaan $Q(v) = -\frac{1}{65}v^2 + 2v + 2.500$ liter. Tentukan jumlah maksimum solar yang dibutuhkan dalam empat tahun!

Permasalahan 2

Sebuah peluru ditembakkan vertikal ke atas dengan kecepatan awal 10 m/detik. Kedudukan peluru setelah t detik memenuhi persamaan $h(t) = 30t - 6t^2$ dengan $h(t)$ adalah tinggi peluru yang diukur dalam meter. Tentukan:

- a. Carilah kecepatan peluru pada saat 1,5 detik!
- b. Kapan peluru berhenti?

Permasalahan 3

Biaya proyek sebuah perusahaan per harinya dinyatakan oleh fungsi $f(x) = 3x + 1200/x - 60$ (dalam juta rupiah). Tentukan total biaya produksi selama x hari agar diperoleh biaya minimum?

Permasalahan 4

Dari karton berbentuk persegi dengan sisi c cm akan dibuat sebuah kotak tanpa tutup dengan cara menggunting empat persegi di pojoknya sebesar h cm. Volume kotak akan maksimum untuk h sama dengan



LEMBAR PENYELESAIAN

Permasalahan 1

Memahami masalah

Diketahui : $Q(v) = -\frac{1}{65}v^2 + 2v + 2.500$

Ditanya : jumlah maksimum solar yang dibutuhkan dalam empat tahun?

Merencanakan pemecahan masalah

- Solar akan maksimum jika $Q'(v) = 0$
- Menentukan jumlah maksimum solar selama satu tahun dengan mensubstitusikan nilai v .
- Menentukan jumlah maksimum solar selama empat tahun.

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Solar akan maksimum jika $Q'(v) = 0$

$$Q(v) = -\frac{1}{65}v^2 + 2v + 2.500$$

$$Q'(v) = -\frac{2}{65}v + 2$$

$$Q'(v) = 0, \text{ maka: } -\frac{2}{65}v + 2 = 0$$

$$\rightarrow \frac{2}{65}v = 2$$

$$\rightarrow v = 65$$

- Menentukan jumlah maksimum solar selama satu tahun dengan mensubstitusikan nilai v .

$$Q(v) = -\frac{1}{65}v^2 + 2v + 2.500$$

$$Q(65) = -\frac{1}{65}(65)^2 + 2(65) + 2.500 = 2.565 \text{ liter}$$

- Menentukan jumlah maksimum solar selama empat tahun
 $4 \times 2.565 = 10.260$ liter

Menarik kesimpulan

Jadi, jumlah maksimum solar selama empat tahun adalah 10.260 liter.

Permasalahan 2

Memahami masalah

Diketahui : Kecepatan awal peluru (v_0) = 10 m/detik.

Kedudukan peluru pada t detik = $h(t) = 30t - 6t^2$.

Ditanya : a. Kecepatan peluru pada saat 1,5 detik?

b. Kapan peluru berhenti?

Merencanakan pemecahan masalah

- Menentukan kecepatan peluru $v(t) = h'(t)$
- Menentukan kecepatan pada saat $t = 1,5$ detik
- Menentukan waktu pada saat peluru berhenti

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Menentukan kecepatan peluru $v(t) = h'(t)$

$$h(t) = 30t - 6t^2$$

$$h'(t) = 30 - 12t, \text{ maka kecepatan } v(t) = 30 - 12t,$$

- Menentukan kecepatan pada saat $t = 1,5$ detik
 $v(t) = 30 - 12t$
 $v(1,5) = 30 - 12(1,5) = 12$ meter/detik.
- Menentukan waktu pada saat peluru berhenti
 Peluru akan berhenti ketika kecepatan $v(t) = 0$, sehingga:
 $\rightarrow 30 - 12t = 0$
 $\rightarrow 12t = 30$
 $\rightarrow t = 2,5$ detik

Menarik kesimpulan

Jadi, kecepatan peluru pada saat $t = 1,5$ detik adalah 12 meter/detik dan peluru akan berhenti pada saat $t = 2,5$ detik.

Permasalahan 3

Memahami masalah

Diketahui : biaya proyek per hari = $3x + 1200/x - 60$

Ditanya : total biaya produksi selama x hari agar diperoleh biaya minimum?

Merencanakan pemecahan masalah

- Menentukan biaya proyek per x hari
- Biaya akan minimum jika $f'(x) = 0$
- Menentukan biaya minimum per hari.
- Total biaya minimum proyek selama 10 hari

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Menentukan biaya proyek per x hari

$$\text{Biaya Proyek per hari} = 3x + 1200/x - 60$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Proyek per } x \text{ hari} &= \frac{(3x + 1200/x - 60)}{x} \\ &= 3 + \frac{1200}{x^2} - \frac{60}{x} \\ &= 3x^2 - 60x + 1200 \end{aligned}$$

- Biaya akan minimum jika $f'(x) = 0$

$$f(x) = 3x^2 - 60x + 1200$$

$$f'(x) = 6x - 60$$

$$f'(x) = 0, \text{ maka: } 6x - 60 = 0$$

$$6x = 60$$

$$x = 10$$

- Menentukan biaya minimum per hari.

$$= 3x + 1200/x - 60$$

$$= 3(10) + 1200/10 - 60$$

$$= 30 + 120 - 60$$

$$= 90 \text{ juta rupiah}$$

- Total biaya minimum proyek selama 10 hari

$$= 90 \text{ juta rupiah} \times 10 \text{ hari}$$

$$= 900 \text{ juta rupiah.}$$

Menarik kesimpulan

Jadi, total biaya minimum proyek selama 10 hari adalah 900 juta rupiah.

Permasalahan 4

Memahami masalah

Diketahui : sisi = c cm

Sisi persegi pojok = h cm

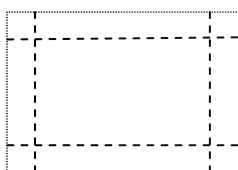
Ditanya : volume kotak akan maksimum untuk h?

Merencanakan pemecahan masalah

- Membuat sketsa gambar.
- Menentukan volume kotak
- Volume kotak akan maksimum jika $V' = 0$

Menyelesaikan pemecahan masalah

- Membuat sketsa gambar.



- Menentukan volume kotak

$$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$\begin{aligned} V &= (c - 2h)^2 \times h \\ &= (c^2 - 4ch + 4h^2) h \\ &= 4h^3 - 4ch^2 + c^2h \end{aligned}$$

- Volume kotak akan maksimum jika $V' = 0$

$$V = 4h^3 - 4ch^2 + c^2h$$

$$V' = 12h^2 - 8ch + c^2$$

$$V' = 0, \text{ maka: } 12h^2 - 8ch + c^2 = 0$$

$$(2h - c)(6h - c) = 0$$

$$h = \frac{c}{2} \text{ atau } h = \frac{c}{6}$$

$h = \frac{c}{2}$ tidak mungkin karena kertas tidak mungkin dipotong sampai setengah kertas.

Menarik kesimpulan

Jadi, volume kotak akan maksimum untuk $h = \frac{c}{6}$

Lampiran 3.1

KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA (PRETEST)

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Kertek

Alokasi Waktu : 60 menit

Mata Pelajaran : Matematika

Jumlah Soal : 5

Kelas/Semester : XI IPA/II

Bentuk Soal : Uraian

Standar Kompetensi : 6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

No.	Kompetensi Dasar	Indikator	Kisi-kisi Soal	Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	6.2 Menggunakan sifat limit fungsi untuk menghitung bentuk tak tentu fungsi aljabar dan trigonometri.	6.2.1 Menghitung limit fungsi yang mengarah ke konsep turunan dalam pemecahan masalah.	Menghitung laju rata-rata perkembangbiakan bakteri dalam interval yang telah ditentukan.	1. Banyak suatu jenis bakteri pada suatu saat memenuhi persamaan $f(t) = t^3 + 2, t \geq 0$. Hitunglah: a. Laju rata-rata perkembangbiakan bakteri dalam interval $2 \leq t \leq 5$	Uraian	1.a
			Menghitung laju perkembangbiakan bakteri pada waktu (t) yang telah ditentukan.	b. Laju perkembangbiakan pada saat $t = 2$ dan $t = 5$	Uraian	1.b

			Menghitung laju rata-rata pertambahan luas untuk interval lebar yang telah ditentukan.	3. Suatu persegi panjang mempunyai ukuran panjang empat kali lebarnya. a. Berapakah laju rata-rata pertambahan luas untuk lebar 10 cm sampai dengan 15 cm?	Uraian	3.a
			Menghitung laju pertambahan luas pada saat lebar yang telah ditentukan.	b. Berapakah laju pertambahan luas pada lebar 15 cm?	Uraian	3.b
2.		6.2.2 Menghitung limit fungsi dengan menggunakan sifat limit dalam pemecahan masalah.	Menghitung kecepatan perubahan pertambahan luas pada waktu (t) yang telah ditentukan.	3. Sebuah bidang logam dipanaskan di bagian tengah dan memuai sehingga mengalami pertambahan luas sebagai fungsi waktu $f(t) = 0,25t^2 + 0,5t$ (cm) ² . Kecepatan perubahan pertambahan luas bidang tersebut pada saat $t = 5$ menit adalah...	Uraian	2

Lampiran 3.2

**SOAL TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA
(PRETEST)**

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Kertek
 Pokok Bahasan : Limit
 Waktu : 70 menit

Selesaikan Soal-Soal di bawah ini dengan baik dan benar!

Petunjuk:

- 1. Gunakan *bolpoint* berwarna hitam atau biru untuk mengerjakan.**
- 2. Tuliskan nama, kelas dan nomer absen pada lembar jawaban.**
- 3. Jumlah soal sebanyak empat butir uraian dan semua harus dijawab.**
- 4. Dilarang membuka catatan dalam bentuk apapun.**
- 5. Dahulukan soal-soal yang Anda anggap mudah.**
- 6. Kerjakan soal dengan jelas, bila perlu beri ilustrasi gambar.**

1. Banyak suatu jenis bakteri pada suatu saat memenuhi persamaan $f(t) = t^3 + 2$, $t \geq 0$. Hitunglah:
 - a. Laju rata-rata perkembangbiakan bakteri dalam interval $2 \leq t \leq 5$
 - b. Laju perkembangbiakan pada saat $t = 2$ dan $t = 5$
2. Sebuah bidang logam dipanaskan di bagian tengah dan memuai sehingga mengalami pertambahan luas sebagai fungsi waktu $f(t) = 0,25t^2 + 0,5t$ (cm)². Kecepatan perubahan pertambahan luas bidang tersebut pada saat $t = 5$ menit adalah...
3. Suatu persegi panjang mempunyai ukuran panjang empat kali lebarnya.
 - a. Berapakah laju rata-rata pertambahan luas untuk lebar 10 cm sampai dengan 15 cm?
 - b. Berapakah laju pertambahan luas pada lebar 15 cm?



LEMBAR JAWABAN



Lampiran 3.3

PEDOMAN PENSKORAN SOAL KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA (*PRETEST*)

No.	Indikator kemampuan memecahkan masalah	Langkah penyelesaian	Skor untuk jawaban siswa			
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
1a.	Memahami masalah	Adanya kepekaan siswa untuk mengetahui apa masalahnya dan apa yang diketahui dari suatu permasalahan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan waktu (t) dalam interval dan menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan.	Siswa tidak menginterpretasikan waktu (t) dalam interval dan tidak menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan.	Siswa dapat menginterpretasikan waktu (t) dan dapat menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan tetapi belum benar.	Siswa dapat menginterpretasikan waktu (t) dengan benar tetapi tidak menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan.	Siswa dapat menginterpretasikan waktu (t) dan menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan dengan benar.
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laju rata-rata perkembangbiakan	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaian sesuai	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai

		bakteri.		dengan perencanaan pemecahan masalah.	tetapi belum tepat.	dengan perencanaan dengan benar dan tepat.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	
Jumlah skor maksimum = 10						
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
1b.	Memahami masalah	Adanya kepekaan siswa untuk mengetahui apa masalahnya dan apa yang diketahui dari suatu permasalahan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan waktu (t) dalam interval dan menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan.	Siswa tidak menginterpretasikan waktu (t) dalam interval dan tidak menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan waktu (t) dan menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan waktu (t) dengan benar tetapi tidak menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan.	Siswa dapat menginterpretasikan waktu (t) dan menuliskan rumus laju rata-rata dan rumus laju perubahan dengan benar.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Menyelesaikan pemecahan	Menghitung laju rata-rata perkembangbiakan	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.

	masalah	bakteri.		pemecahan masalah.	tetapi belum tepat.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	
Jumlah skor maksimum = 10						
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
2.	Memahami masalah	Adanya kepekaan siswa untuk mengetahui apa masalahnya dan apa yang diketahui dari suatu permasalahan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan menuliskan rumus.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan tidak menuliskan rumus kecepatan perubahan luas.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan tetapi dapat menuliskan rumus kecepatan perubahan luas dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dengan benar tetapi tidak menuliskan rumus kecepatan perubahan luas dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan menuliskan rumus kecepatan perubahan luas dengan benar.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung kecepatan perubahan penambahan luas.	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.

				pemecahan masalah.	tetapi belum tepat.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	
Jumlah skor maksimum: 10						
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
3a.	Memahami masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan luas (L) yang telah diketahui dan menuliskan rumus.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan tidak menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan tetapi dapat menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dengan benar tetapi tidak menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang.	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan pemecahan masalah.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan tetapi belum tepat.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	

	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.		
Jumlah skor maksimum = 10							
		Skor 0		Skor 1		Skor 2	
3b.	Memahami masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.		
		Skor 0		Skor 1		Skor 2	
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan lebar (l) yang telah diketahui dan menuliskan rumus.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan tidak menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan tetapi dapat menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dengan benar tetapi tidak menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.	
		Skor 0		Skor 1		Skor 2	
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang.	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan pemecahan masalah.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan tetapi belum tepat.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.	
		Skor 0		Skor 1		Skor 2	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan	Siswa tidak menuliskan	Siswa tidak dapat menuliskan	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.		

	kesimpulan	dari hasil yang	kesimpulan.	kesimpulan dengan	
		diperoleh		benar.	
Jumlah skor maksimum = 10					

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



Lampiran 3.4

ALTERNATIF JAWABAN TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA (PRETEST)

No.	Indikator Memecahkan Masalah	Langkah Penyelesaian	Alternatif Jawaban	Skor
1a.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui: fungsi $f(t) = t^3 + 2, t \geq 0$ Ditanya: laju rata-rata dalam interval $2 \leq t \leq 5$?	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan waktu (t) dalam interval dan menuliskan rumus.	Interval $2 \leq t \leq 5$ berarti laju rata-rata dari $t = 2$ sampai dengan $t = 5$ adalah pertambahan banyak bakteri dari $t = 2$ ke $t = 5$ dibagi periode waktunya. Misal $t_0 = 2, t_1 = 5$, maka: $\text{laju rata-rata} = \frac{f(t_1) - f(t_0)}{t_1 - t_0}$	3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laju rata-rata perkembangbiakan bakteri.	$\text{laju rata-rata} = \frac{f(t_1) - f(t_0)}{t_1 - t_0}$ $= \frac{f(5) - f(2)}{5 - 2}$	3

			$= \frac{(5^3+2)-(2^3+2)}{3}$ $= \frac{(125+2)-(8+2)}{3} = \frac{117}{3} = 39$	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi, laju rata-rata perkembangbiakan bakteri pada saat $t = 2$ sampai dengan $t = 5$ adalah 39 per detik.	2
1b.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui: fungsi $f(t) = t^3 + 2, t \geq 0$ Ditanya: laju rata-rata dalam waktu $t = 2$ dan $t = 5$?	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan waktu (t) yang telah diketahui dan menuliskan rumus.	Waktu pada $t = 2$ dan $t = 5$ berarti laju rata-rata dari $t = 2$ dan $t = 5$ Misal $t_0 = 2, t_1 = 5$, maka: $\text{laju} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(t+h) - f(t)}{h}$	3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laju rata-rata perkembangbiakan bakteri.	$\text{laju} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(t+h) - f(t)}{h}$ <p>Laju perkembangbiakan pada saat $t = 2$</p> $f'(2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{((2+h)^3+2) - (2^3+2)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2^3+12h+6h^2+h^3+2) - (2^3+2)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{12h+6h^2+h^3}{h}$	6

			$= \lim_{h \rightarrow 0} (12 + 6h + h^2)$ $= 12$ <p>Laju perkembangbiakan pada saat $t = 5$</p> $f'(5) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(5+h) - f(5)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{((5+h)^3 + 2) - (5^3 + 2)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(5^3 + 75h + 15h^2 + h^3 + 2) - (5^3 + 2)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{75h + 15h^2 + h^3}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} (75 + 15h + h^2)$ $= 75$	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi, laju perkembangbiakan bakteri pada saat $t = 2$ dan $t = 5$ berturut-turut adalah 12 dan 75 bakteri per detik.	2
Jumlah skor maksimum = 20				
2.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui : fungsi $f(t) = 0,25t^2 + 0,5t$ Ditanya : kecepatan perubahan pertambahan luas pada saat $t = 5$?	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan menuliskan rumus.	Kecepatan perubahan pertambahan luas adalah besar pertambahan luas dibandingkan dengan besar selisih waktu. Misal: $t_1 = 5$	3

			$\Delta t = \frac{f(t_1) - f(t_0)}{t_1 - t_0}$	
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung kecepatan perubahan pertambahan luas.	$f(t) = 0,25t^2 + 0,5t$ $f'(5) = 0,25(5)^2 + 0,5(5) = 8,75$ $\Delta v = \lim_{t \rightarrow 5} \frac{f(t) - f(5)}{t - 5}$ $= \lim_{t \rightarrow 5} \frac{(0,25t^2 + 0,5t) - f(5)}{t - 5}$ $= \lim_{t \rightarrow 5} \frac{0,25t^2 + 0,5t - 8,75}{t - 5}$ $= \lim_{t \rightarrow 5} \frac{0,5(0,5t^2 + t) - 17,5}{t - 5}$ $= \lim_{t \rightarrow 5} \frac{0,5(0,5t + 3,5)(t - 5)}{t - 5}$ $= \lim_{t \rightarrow 5} 0,5(0,5t + 3,5)$ $= 0,5(0,5 \times 5 + 3,5)$ $= 3$	3
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi, kecepatan perubahan pertambahan luas bidang tersebut pada saat $t = 5$ menit adalah $3 \text{ cm}^2/\text{menit}$.	2
Jumlah Skor maksimum = 10				
3a.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui: lebar = l , panjang = $4l$ Ditanya: laju rata-rata pertambahan luas untuk lebar = 10 cm sampai	2

			dengan 15 cm?	
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan luas (L) yang telah diketahui dan menuliskan rumus.	<p>Karena panjang = $4l$, maka luasnya adalah:</p> <p>Luas = panjang \times lebar</p> $= 4l \times l = 4l^2$ <p>Sehingga $f(L) = 4l^2$</p> <p>Lebar = 10 cm sampai dengan 15 cm berarti laju rata-rata dari $l = 10$ cm sampai dengan $l = 15$ cm adalah pertambahan luas persegi panjang dari $l = 10$ cm ke $l = 15$ cm.</p> <p>Misal $l_0 = 10, l_1 = 15$, maka:</p> <p>Laju rata-rata = $\frac{\text{perubahan luas}}{\text{perubahan lebar}}$</p> $\text{laju rata-rata} = \frac{f(l_1) - f(l_0)}{l_1 - l_0}$	3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang.	$\text{laju rata-rata} = \frac{f(l_1) - f(l_0)}{l_1 - l_0}$ $= \frac{f(15) - f(10)}{15 - 10}$ $= \frac{(4 \times 15^2) - (4 \times 10^2)}{5}$ $= \frac{(4 \times 225) - (4 \times 100)}{5} = \frac{900 - 400}{5} = \frac{500}{5} = 100$	3

	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang pada saat lebar 10 cm sampai dengan 15 cm adalah 100 cm^2 per lebar.	2
3b.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui: lebar = l , panjang = $4l$ Ditanya: laju pertambahan luas pada lebar = 15 cm?	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan lebar (l) yang telah diketahui dan menuliskan rumus.	lebar pada $l = 15 \text{ cm}$ berarti laju pertambahan luas dari $l = 15 \text{ cm}$. maka: $\text{laju} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(l+h) - f(l)}{h}$	3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang.	Laju pertambahan pada saat $l = 15 \text{ cm}$ $f'(15) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(15+h) - f(15)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(4 \times (15+h)^2) - (4 \times (15^2))}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(4 \times (225 + 30h + h^2)) - 900}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{900 + 120h + 4h^2 - 900}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(120 + 4h)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 120 + 4h$ $= 120$	3

	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi, laju pertumbuhan luas persegi panjang pada saat lebar 150 cm adalah 120 cm^2 per lebar.	2
Jumlah skor maksimum = 20				



Lampiran 3.5

KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA (POSTEST)

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Kertek

Alokasi Waktu : 75 menit

Mata Pelajaran : Matematika

Jumlah Soal : 5

Kelas/Semester : XI IPA/II

Bentuk Soal : Uraian

Standar Kompetensi : 6. Menggunakan konsep limit fungsi dan turunan fungsi dalam pemecahan masalah.

No.	Kompetensi Dasar	Indikator	Kisi-kisi Soal	Soal	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.	6.4.1 Menggunakan turunan dalam perhitungan nilai maksimum dan nilai minimum dalam pemecahan masalah.	Menghitung luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi dengan menggunakan turunan.	1. Sepotong kawat dengan panjang 20 cm dipotong menjadi dua bagian. Satu bagian sepanjang $4x$ cm dibengkokkan dan dibuat	Uraian	1

		6.4.2 Menjelaskan karakteristik masalah yang model matematikanya menentukan ekstrem fungsi.		persegi panjang dengan ukuran $2x \times x$ cm. Bagian lainnya dibengkokkan dan dibuat persegi. Tentukan luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi tersebut.		
2.	6.4 Menggunakan turunan untuk menentukan karakteristik suatu fungsi dan memecahkan masalah.	6.4.1 Menggunakan turunan dalam perhitungan kecepatan dan percepatan dalam pemecahan masalah.	Menentukan kecepatan benda pada waktu yang telah ditentukan dengan menggunakan turunan.	2. Sebuah benda bergerak dengan persamaan gerak $y = 5t^2 - 4t + 8$ dengan y dalam meter dan t dalam satuan detik. Tentukan kecepatan benda saat $t = 2$ detik.	Uraian	2
3.	6.5 Merancang model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi	6.5.1 Menentukan besaran masalah yang dirancang sebagai variabel dalam ekspresi matematikanya. 6.5.2 Merumuskan fungsi satu variabel yang	Menentukan panjang x dan y agar pembuatan pagar seminimal mungkin dengan menggunakan turunan.	3. Dua kandang berdampingan masing-masing dengan ukuran x meter dan y meter serta luasnya 24 m^2 . Agar panjang pagar yang diperlukan sesedikit	Uraian	3

		merupakan model matematika dari masalah.		mungkin maka panjang x dan y berturut-turut adalah...		
4.	6.6 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan ekstrem fungsi dan penafsiran.	6.6.1 Menentukan penyelesaian dari model matematika. 6.6.2 Memberikan tafsiran terhadap solusi dari masalah.	Menentukan nilai dari kedua angka agar jumlah kuadratnya paling minimum dengan menggunakan turunan. Menentukan laba maksimum yang diperoleh perusahaan dengan menggunakan turunan.	4. Jumlah dua angka adalah 8. Tentukan kedua angka tersebut sehingga jumlah kuadratnya paling minimum. 5. Suatu perusahaan menghasilkan x produk dengan biaya total sebesar $75 + 2x + 0,1x^2$ rupiah. Jika semua produk perusahaan tersebut terjual dengan harga Rp 40,00 untuk setiap produknya, maka laba maksimum yang diperoleh adalah...	Uraian	4 5



Lampiran 3.6

**SOAL TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA
(POSTEST)**

Mata Pelajaran : Matematika
 Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Kertek
 Pokok Bahasan : Turunan
 Waktu : 75 menit

Selesaikan Soal-Soal di bawah ini dengan baik dan benar!

Petunjuk:

- 1. Gunakan *bolpoint* berwarna hitam atau biru untuk mengerjakan.**
- 2. Tuliskan nama, kelas dan nomer absen pada lembar jawaban.**
- 3. Jumlah soal sebanyak empat butir uraian dan semua harus dijawab.**
- 4. Dilarang membuka catatan dalam bentuk apapun.**
- 5. Dahulukan soal-soal yang Anda anggap mudah.**
- 6. Kerjakan soal dengan jelas, bila perlu beri ilustrasi gambar.**

1. Sepotong kawat dengan panjang 20 cm dipotong menjadi dua bagian. Satu bagian sepanjang $4x$ cm dibengkokkan dan dibuat persegi panjang dengan ukuran $2x \times x$ cm. Bagian lainnya dibengkokkan dan dibuat persegi. Tentukan luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi tersebut.
2. Sebuah benda bergerak dengan persamaan gerak $y = 5t^2 - 4t + 8$ dengan y dalam meter dan t dalam satuan detik. Tentukan kecepatan benda saat $t = 2$ detik.
3. Dua kandang berdampingan masing-masing dengan ukuran x meter dan y meter serta luasnya 24 m^2 . Agar panjang pagar yang diperlukan sesedikit mungkin maka panjang x dan y berturut-turut adalah...
4. Jumlah dua angka adalah 8. Tentukan kedua angka tersebut sehingga jumlah kuadratnya paling minimum.

5. Suatu perusahaan menghasilkan x produk dengan biaya total sebesar $75 + 2x + 0,1x^2$ rupiah. Jika semua produk perusahaan tersebut terjual dengan harga Rp 40,00 untuk setiap produknya, maka laba maksimum yang diperoleh adalah...





LEMBAR JAWABAN



Lampiran 3.7

PEDOMAN PENSKORAN SOAL KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA (*POSTEST*)

No.	Indikator kemampuan memecahkan masalah	Langkah penyelesaian	Skor untuk jawaban siswa			
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
1.	Memahami masalah	Adanya kepekaan siswa untuk mengetahui apa masalahnya dan apa yang diketahui dari suatu permasalahan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan luas persegi panjang, luas persegi dan luas gabungan yang akan diminimumkan.	Siswa tidak menginterpretasikan luas persegi panjang, luas persegi dan luas gabungan yang akan diminimumkan.	Siswa dapat menginterpretasikan luas persegi panjang, luas persegi dan luas gabungan yang akan diminimumkan.	Siswa dapat menginterpretasikan luas persegi panjang, luas persegi dan luas gabungan yang akan diminimumkan.	Siswa dapat menginterpretasikan luas persegi panjang, luas persegi dan luas gabungan yang akan diminimumkan.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3

	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung luas minimum gabungan.	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan pemecahan masalah.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan tetapi belum tepat.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	
Jumlah skor maksimum = 10						
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
2.	Memahami masalah	Adanya kepekaan siswa untuk mengetahui apa masalahnya dan apa yang diketahui dari suatu permasalahan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan persamaan kecepatan benda diperoleh dengan menurunkan persamaan posisi	Siswa tidak menginterpretasikan persamaan kecepatan benda diperoleh dengan menurunkan	Siswa tidak dapat menginterpretasikan persamaan kecepatan benda diperoleh dengan menurunkan	Siswa dapat menginterpretasikan persamaan kecepatan benda diperoleh dengan menurunkan	Siswa dapat menginterpretasikan persamaan kecepatan benda diperoleh dengan menurunkan persamaan

		benda dan mensubstitusikan (t) ke persamaan kecepatan.	persamaan posisi benda dan mensubstitusikan (t) ke persamaan kecepatan.	persamaan posisi benda dan mensubstitusikan (t) ke persamaan kecepatan.	persamaan posisi benda dan mensubstitusikan (t) ke persamaan kecepatan.	posisi benda dan mensubstitusikan (t) ke persamaan kecepatan.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung kecepatan benda saat $t = 2$ detik.	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan pemecahan masalah.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan tetapi belum tepat.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	
Jumlah skor maksimum = 10						
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
3.	Memahami masalah	Adanya kepekaan siswa untuk mengetahui apa masalahnya dan apa yang diketahui dari suatu permasalahan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	

		Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan permasalahan dengan menggambar sketsa, menentukan luas, menentukan keliling dan panjang pagar sesedikit mungkin, maka $K' = 0$.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan permasalahan dengan menggambar sketsa, menentukan luas, menentukan keliling dan panjang pagar sesedikit mungkin, maka $K' = 0$.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan permasalahan dengan menggambar sketsa, menentukan luas, menentukan keliling dan panjang pagar sesedikit mungkin, maka $K' = 0$.	Siswa dapat menginterpretasikan permasalahan dengan menggambar sketsa, menentukan luas, menentukan keliling dan panjang pagar sesedikit mungkin, maka $K' = 0$.	Siswa dapat menginterpretasikan permasalahan dengan menggambar sketsa, menentukan luas, menentukan keliling dan panjang pagar sesedikit mungkin, maka $K' = 0$.
		Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung panjang x dan y agar panjang pagar sesedikit mungkin.	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan pemecahan masalah.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan tetapi belum tepat.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.
		Skor 0	Skor 1	Skor 2	
Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	
Jumlah skor maksimum: 10					

			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
4.	Memahami masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan kedua angka tersebut.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan tidak menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan tetapi dapat menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dengan benar tetapi tidak menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan menuliskan rumus laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang dengan benar.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laju rata-rata pertambahan luas persegi panjang.	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaiannya sesuai dengan perencanaan pemecahan masalah.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan tetapi belum tepat.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	

		diperoleh		benar.		
Jumlah skor maksimum = 10						
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	
5.	Memahami masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Siswa tidak menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal	Siswa tidak dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	Siswa dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan biaya produksi, laba dan laba akan maksimal jika laba (L') = 0.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan tidak menuliskan rumus keuntungan (laba) dan nilai stasioner agar laba maksimal.	Siswa tidak dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan tetapi dapat menuliskan rumus keuntungan (laba) dan nilai stasioner agar laba maksimal.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dengan benar tetapi tidak menuliskan rumus keuntungan (laba) dan nilai stasioner agar laba maksimal.	Siswa dapat menginterpretasikan apa yang ditanyakan dan menuliskan rumus keuntungan (laba) dan nilai stasioner agar laba maksimal.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laba maksimal yang diperoleh.	Siswa tidak mengerjakan	Siswa tidak menuliskan penyelesaiannya sesuai dengan perencanaan pemecahan masalah.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan tetapi belum tepat.	Siswa dapat menuliskan penyelesaian sesuai dengan perencanaan dengan benar dan tepat.
			Skor 0	Skor 1	Skor 2	

	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh.	Siswa tidak menuliskan kesimpulan.	Siswa tidak dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.	Siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.
Jumlah skor maksimum = 10					

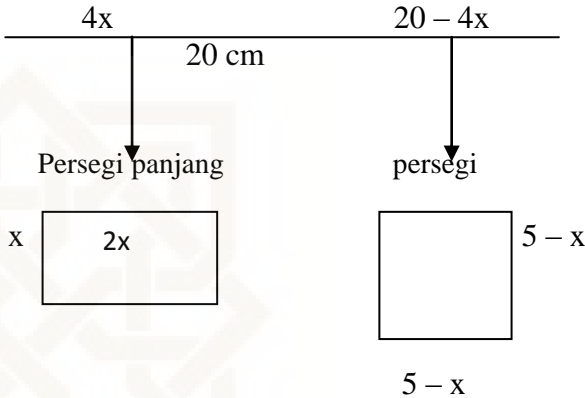
$$Nilai = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$



Lampiran 3.8

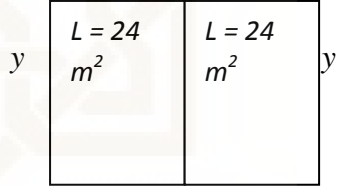
ALTERNATIF JAWABAN TES KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA (POSTEST)

No.	Indikator Memecahkan Masalah	Langkah Penyelesaian	Aternatif Jawaban	Skor
1	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	<p>Diketahui: panjang kawat $P = 20$ cm</p> <p>Panjang bagian 1 $p_1 = 4x$ cm dibuat persegi panjang dengan ukuran $2x \times x$ cm.</p> <p>Panjang bagian 2 p_2 dibuat persegi.</p> <p>Ditanya : luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi?</p>	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan luas persegi panjang, luas persegi, luas gabungan dan luas gabungan akan diminimumkan maka nilai stasioner = 0	<p>Luas persegi panjang = panjang \times lebar</p> <p>Luas persegi = sisi \times sisi</p> <p>Luas gabungan $L =$ luas persegi panjang + luas persegi</p> <p>Luas gabungan akan diminimumkan maka nilai stasioner = 0</p>	3

			<div style="text-align: center;">  </div> <p>Banyaknya sisi suatu persegi ada 4, sehingga panjang satu sisi persegi adalah $\frac{20-4x}{4} = 5 - x$</p> <p>Luas persegi panjang = panjang \times lebar $= 2x \times x = 2x^2$</p> <p>Luas persegi = sisi \times sisi $= (5 - x)^2 = 25 - 10x + x^2$</p> <p>Luas gabungan = luas persegi panjang + luas persegi $L = 2x^2 + 25 - 10x + x^2$ $= 3x^2 - 10x + 25$</p> <p>Luas akan diminimumkan, harus ditentukan titik stasionernya.</p>	3
--	--	--	---	---

			$L = 3x^2 - 10x + 25$ $L' = 6x - 10$ $L' = 0 \rightarrow 6x - 10$ $6x = 10$ $x = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$ <p>luas gabungan akan diminimumkan jika $x = \frac{5}{3}$</p> <p>Luas minimum gabungan $L = 3x^2 - 10x + 25$</p> $L\left(\frac{5}{3}\right) = 3 \times \left(\frac{5}{3}\right)^2 - 10 \times \left(\frac{5}{3}\right) + 25$ $= \frac{25}{3} - \frac{50}{3} + \frac{75}{3}$ $= \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}$	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi, luas minimum gabungan persegi panjang dan persegi adalah $16\frac{2}{3}$.	2
Jumlah skor maksimum = 10				
2.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui: $y = 5t^2 - 4t + 8$ Ditanya: kecepatan benda saat $t = 2$ detik?	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan Persamaan kecepatan	$v(t) = \frac{dy}{dt}$	3

		benda diperoleh dengan menurunkan persamaan posisi benda dan mensubstitusikan t ke persamaan kecepatan.		
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung kecepatan benda saat $t = 2$ detik	$v(t) = \frac{dy}{dt}$ $v(t) = 10t - 4$ kecepatan pada saat $t = 2$ detik. $v(2) = 10(2) - 4 = 16 \text{ meter/detik}$	3
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi, kecepatan benda pada saat $t = 2$ detik adalah 16 meter/detik.	2
Jumlah skor maksimum = 10				
3.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui : ukuran kandang masing-masing x meter dan y meter. Luas = 24 m^2 . Ditanya : panjang x dan y agar panjang pagar sesedikit mungkin.	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan permasalahan dengan menggambar sketsa, menentukan luas,	Luas = $x \times y$ Keliling = $K = 3x + 4y$ $K' = 0$	3

		menentukan keliling dan panjang pagar sedikit mungkin, maka $K' = 0$		
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung panjang x dan y agar panjang pagar sesedikit mungkin.	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan panjang y dari luas kandang. Luas suatu kandang adalah 24m^2, sehingga $L = x \times y = 24$. Maka $y = \frac{L}{x} = \frac{24}{x}$ Menentukan fungsi panjang dari gambar yang diketahui. <div style="text-align: center;">  </div> <p>misalkan: panjang pagar = $f(x)$, maka:</p> $\begin{aligned} f(x) &= 4x + 3y \\ &= 4x + 3\frac{24}{x} \\ &= 4x + \frac{72}{x} \end{aligned}$ <ul style="list-style-type: none"> Agar minimum, maka fungsi $f(x)' = 0$ $f(x) = 4x + \frac{72}{x}$	3

			$f(x)' = 4 - \frac{72}{x^2}$ $f(x)' = 0, \text{ maka: } 4 = \frac{72}{x^2}$ $4x^2 = 72$ $x^2 = 18$ $x = \pm 3\sqrt{2}$ <ul style="list-style-type: none"> • Mensubtitusikan nilai x ke fungsi panjang f(x). Untuk panjang, kita pakai nilai positif yaitu $x = 3\sqrt{2}$. Maka: $f(x) = 4x + \frac{72}{x}$ $f(3) = 4(3\sqrt{2}) + \frac{72}{3} = 12\sqrt{2} + 24.$ jadi, panjang pagar yang diperlukan adalah $12\sqrt{2} + 24$ meter. • Menentukan panjang x dan y Panjang x sudah diketahui yaitu $x = 3\sqrt{2}$ $y = \frac{24}{x} = \frac{24}{3\sqrt{2}} = 4\sqrt{2} \text{ meter.}$ 	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan	Jadi, panjang x dan y agar panjang pagar yang diperlukan sesedikit	2

		dari hasil yang diperoleh	mungkin adalah $x = 3\sqrt{2}$ meter dan $y = 4\sqrt{2}$ meter.	
Jumlah skor maksimum = 10				
4.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui: jumlah dua angka = 8 Ditanya: kedua angka tersebut agar jumlah kuadratnya paling minimum?	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan kedua angka tersebut, kminimum jika $k' = 0$	Misal angka-angka tersebut adalah x dan y. Jumlah kuadrat x dan y = k	3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung x dan y dari perhitungan jumlah kuadrat	Misalkan angka tersebut adalah x dan y. $x + y = 8 \rightarrow y = 8 - x$ jumlah kuadrat = $k = x^2 + y^2$ $k = x^2 + (8 - y)^2$ $= x^2 + 64 - 16x + x^2$ $= 2x^2 - 16x + 64$ k akan minimum, jika $k' = 0$, maka: $k = x^2 + y^2$ $k' = 4x - 16$ $k' = 0$, maka: $4x - 16 = 0$ $4x = 16$	3

			$x = 4$ untuk $x = 4$, maka $y = 8 - 4 = 4$.	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi, kedua angka tersebut sehingga jumlah kuadratnya paling minimum adalah 4 dan 4.	2
Jumlah skor maksimum = 10				
5.	Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan.	Diketahui: biaya total = $75 + 2x + 0,1x^2$ Harga jual = Rp 40,00 untuk setiap produk. Ditanya: laba maksimal yang diperoleh?	2
	Merencanakan pemecahan masalah	Menginterpretasikan biaya produksi, laba dan laba akan maksimal jika $L' = 0$	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan laba. • Laba akan maksimal jika $L' = 0$ 	3
	Menyelesaikan pemecahan masalah	Menghitung laba maksimal yang diperoleh.	$Laba (L) = (\text{jumlah barang} \times \text{harga jual}) - \text{biaya produksi}$ $= 40x - 75 + 2x + 0,1x^2$ $= 40x - 75 - 2x - 0,1x^2$ Laba akan maksimal jika $L' = 0$ $L' = -0,2x + 38$ $L' = 0$, maka: $-0,2x + 38 = 0$ $0,2x = 38$	3

			$x = 190$ $\text{laba maksimal} = 40x - 75 - 2x - 0,1x^2$ $= 40(190) - 75 - 2(190) - 0,1(190)^2 = 3.535$	
	Menarik kesimpulan	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh	Jadi, laba maksimal yang diperoleh perusahaan adalah Rp 3.535,00	2
Jumlah skor maksimum = 10				

Lampiran 3.9

**KISI-KISI INSTRUMEN SKALA SIKAP UNTUK MENGUKUR
MOTIVASI BELAJAR SISWA**

No	Aspek	Indikator	No Pernyataan		Jumlah
			Item Positif	Item Negatif	
1	Ketekunan dalam belajar matematika	1. Keseringan belajar	1	13	2
		2. Mendalami materi yang dipelajari.	2,14	3,4	4
		3. Mengerjakan soal-soal atau tugas	7,16		2
2	Keuletan dalam menghadapi tugas	1. Keyakinan mampu menyelesaikan tugas.		18	1
		2. Bertanya tentang kesulitan belajar.	8,15		2
		3. Keinginan untuk berprestasi.	9,10,22		3
3	Menunjukkan minat dalam belajar	1. Berani mengemukakan pendapat.	12		1
		2. Minat dan perhatian dalam belajar matematika	11	24	2
4	Kemandirian siswa dalam mengerjakan tugas	1. Mengerjakan tugas sendiri		17	1
		2. Menyelesaikan soal yang menantang		25	1
5	Senang mencari dan memecahkan masalah dari soal-soal	1. Senang mencari dan menyelesaikan soal.	5,20,21		3
		2. Senang mengerjakan soal yang bervariasi.	6,19,23		3
Jumlah			18	7	25

Lampiran 3.10**Pedoman Penskoran Sikap Motivasi Siswa**

- Pernyataan positif
 - Selalu : 4
 - Sering : 3
 - Jarang : 2
 - Tidak Pernah : 1
- Pernyataan negatif
 - Selalu : 1
 - Sering : 2
 - Jarang : 3
 - Tidak Pernah : 4

Skor tertinggi untuk instrumen tersebut adalah $25 \text{ butir} \times 4 = 100$ dan skor terendah $25 \text{ butir} \times 1 = 25$. Skor ini dikualifikasikan misalnya: sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik dan tidak baik. Berdasarkan kategori ini dapat ditentukan tiap indikator motivasi siswa. Selanjutnya dapat dicari tiap indikator motivasi kelas terhadap mata pelajaran matematika.

Kategorisasi motivasi siswa untuk 25 butir pernyataan dengan rentang skor 25 – 100.

No	Skor siswa	Kategori Motivasi
1	81 – 100	Sangat baik
2	61 – 80	Baik
3	41 – 60	Cukup baik
4	21 – 40	Kurang baik
5	≤ 20	Tidak baik

Keterangan:

- a. Skor batas bawah kategori sangat baik adalah $0,80 \times 100 = 80$ dan batas atasnya 100.
- b. Skor batas bawah kategori baik adalah $0,61 \times 100 = 61$ dan batas atasnya 80.
- c. Skor batas bawah kategori cukup baik adalah $0,41 \times 100 = 41$ dan batas atasnya 60.
- d. Skor batas bawah kategori kurang baik adalah $0,21 \times 100 = 21$ dan batas atasnya 40.
- e. Skor yang tergolong pada kategori tidak baik adalah kurang dari sama dengan 20.

Lampiran 3.11

LEMBAR SKALA MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA

Nama Siswa :

No Presensi :

Kelas :

Petunjuk Pengisian

- ✓ Mulailah dengan “Basmalah”.
- ✓ Isilah angket ini berdasarkan kenyataan yang sebenarnya.
- ✓ Berilah tanda (V) pada jawaban yang dianggap sesuai dengan diri anda.
- ✓ Jawaban yang dipilih tidak mempengaruhi nilai matematika anda.
- ✓ Akhiri dengan membaca “Hamdalah”.

Keterangan skala pengisian angket:

SL : Selalu

SR : Sering

JR : Jarang

TP : Tidak pernah

No	Pernyataan	Skala			
		SL	SR	JR	TP
1	Saya belajar terlebih dahulu sebelum mata pelajaran matematika dimulai.				
2	Saya senang memperhatikan guru saat menerangkan materi.				
3	Saya merasa bosan selama proses pembelajaran matematika berlangsung.				
4	Saya bercanda dan mengobrol dengan teman saat guru sedang menjelaskan materi.				
5	Saya senang menyelesaikan soal-soal latihan matematika.				
6	Saya senang menjawab soal matematika dengan banyak cara penyelesaian.				
7	Saya menyelesaikan soal matematika dengan penuh				

	keyakinan.				
8	Saya bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan saat menyelesaikan soal matematika.				
9	Saat ulangan matematika, saya belajar dengan sungguh-sungguh agar mendapat nilai baik.				
10	Saya ingin menjadi siswa yang berprestasi.				
11	Saya belajar matematika meskipun tidak ada ulangan ataupun tugas.				
12	Saya memberikan tanggapan terhadap hasil presentasi di kelas.				
13	Saya belajar di rumah ketika ada tugas saja.				
14	Saya mengulang kembali materi yang telah diajarkan diluar jam pelajaran.				
15	Saya bertanya kepada teman atau guru tentang materi yang belum dipahami.				
16	Saya belajar sampai larut malam untuk menyelesaikan tugas dengan baik.				
17	Saya tidak senang mengerjakan tugas sendiri.				
18	Saya cepat putus asa ketika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas.				
19	Saya selalu tertantang untuk mampu mengerjakan tugas dengan baik.				
20	Saya merasa penasaran jika belum bisa menyelesaikan atau menemukan jawaban dari soal.				
21	Saya mencari latihan soal dari berbagai sumber untuk diselesaikan.				
22	Saya ingin mencapai nilai ulangan matematika yang sangat memuaskan				
23	saya senang saat guru memberikan soal yang beragam.				
24	Saya merasa pelajaran matematika sangat sulit.				
25	Saya enggan mencari dan menyelesaikan soal-soal yang menantang.				

Lampiran 4.1

Hasil Uji Coba Instrumen Soal Memecahkan Masalah

No	Nama	Skor Tiap Soal					Jumlah skor	Nilai
		1a	1b	2	3a	3b		
1	Ana Sya'bania	8	8	6	7	7	36	72
2	Angga Bagus P.	9	10	8	4	5	36	72
3	Anisa Ulfaizah	3	8	3	7	10	31	62
4	Asmaniya Alfiana	4	5	3	10	7	29	58
5	Citra Nur Astuti	8	6	2	7	4	27	54
6	Eva Isfiani	9	7	4	5	6	31	62
7	Eva Yuliana	5	6	5	5	4	25	50
8	Febylina Valencia A.	7	3	4	7	7	28	56
9	Leni Pangestuti	10	8	8	7	6	39	78
10	Lina Pangestuti	7	4	3	3	5	22	44
11	Mus Adim	8	4	10	6	6	34	68
12	Rofiq Abdurrahman	9	10	9	8	8	44	88
13	Rumiyati	7	7	3	5	4	26	52
14	Sofia Maulida	8	5	5	4	3	25	50
15	Titin Marhatun S.	6	3	5	4	7	25	50
16	Titin Nur Khasanah	3	3	3	5	6	20	40
17	Tofan abdurrahman	6	5	9	7	7	34	68
18	Unggul Setiawan	5	6	6	7	4	28	56
19	Vivi Tata Viana	6	4	3	6	7	26	52
20	Wiris Rosita Dewi	8	4	8	4	7	31	62
21	Yohanes Bagus S.	6	7	7	5	6	31	62
22	Yudi Nogroho	7	7	6	6	5	31	62

Lampiran 4.2

Output Reliabilitas Instrumen Soal Memecahkan Masalah**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,642	3

Lampiran 4.3

**Perhitungan Tingkat Kesukaran Uji Coba Memecahkan Masalah
Matematika**

	Nomor Soal				
	1	2	3	4	5
$\sum x$	149	130	120	129	131
Jumlah skor tiap item	10	10	10	10	10
Jumlah siswa	22				
Tingkat kesukaran (P)	0,677	0,590	0,545	0,586	0,595
Keterangan	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang

Lampiran 4.4

Perhitungan Daya Beda Uji Coba Memecahkan Masalah Matematika

No.	Nama	Nomor Soal					Jumlah Skor	Nilai
		1a	1b	2	3a	3b		
12	Rofiq Abdurrahman	9	10	9	8	8	44	88
9	Leni Pangestuti	10	8	8	7	6	39	78
2	Angga Bagus	9	10	8	4	5	36	72
1	Ana Sya'bania	8	8	6	7	7	36	72
11	Mus Adim	8	4	10	6	6	34	68
17	Tofan Abdurrahman	6	5	9	7	7	34	68
Jumlah kelompok atas yang menjawab benar (KA)		50	45	50	39	39		
NKA × skor maks.		60	60	60	60	60		

No.	Nama	Nomor Soal					Jumlah Skor	Nilai
		1a	1b	2	3a	3b		
13	Rumiyati	7	7	3	5	4	26	52
7	Eva Yuliana	5	6	5	5	4	25	50
14	Sofia Maulida	8	5	5	4	3	25	50
15	Titin Marhatun S.	6	3	5	4	7	25	50
10	Lina Pangestuti	7	4	3	3	5	22	44
16	Titin Nur Khasanah	3	3	3	5	6	20	40
Jumlah kelompok bawah yang menjawab benar (KB)		36	28	24	26	29		
NKA × skor maks.		60	60	60	60	60		

	Nomor Soal				
	1	2	3	4	5
Daya Beda ($D = (KA - KB) / (NKA \text{ atau } NKB \times \text{ skor maks.})$)	0,233	0,283	0,433	0,216	0,166
Kualifikasi	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Jelek



Lampiran 4.5

Hasil Uji Coba Angket Motivasi Siswa

1	2	Nama	Skor Angket																							Jumlah Skor		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25
	3	Ana Sya'bania	2	3	3	3	2	1	3	3	2	4	2	1	4	2	3	1	3	3	3	1	2	3	2	3	3	62
	4	Angga Bagus P.	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	69
	5	Anisa Ufaizah	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	90
	6	Asmaniya Alfiana	2	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	5	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	89
	7	Citra Nur Astuti	2	3	3	3	3	2	4	4	3	4	2	3	3	3	4	2	2	2	4	3	1	4	3	3	2	71
	8	Eva Isfiani	2	4	3	3	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	3	2	4	3	2	2	2	4	4	4	3	66
	9	Eva Yuliana	2	3	2	4	3	2	3	4	3	4	3	3	1	3	5	1	3	2	3	4	3	4	3	2	1	70
	10	Febylina Valencia A.	2	4	4	2	4	4	4	3	2	4	2	2	4	2	4	3	2	4	4	4	4	4	3	1	2	77
	11	Leni Pangestuti	2	3	2	3	3	3	3	4	2	4	2	3	2	2	4	1	3	3	3	1	2	4	3	3	3	67
	12	Lina Pangestuti	2	3	4	4	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	4	2	4	3	63
	13	Mus Adim	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	82
	14	Rofiq Abdurrahman	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	2	3	4	2	1	3	3	3	2	4	3	0	3	67
	15	Rumiyati	2	3	2	4	3	2	3	4	4	4	2	3	1	2	5	3	2	3	4	4	4	3	2	2	1	74
	16	Sofia Maulida	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	3	3	2	4	2	2	2	2	3	2	4	2	1	3	60
	17	Titin Marhatun S.	2	4	3	3	2	2	3	3	2	4	2	2	2	2	4	3	2	2	2	3	2	4	3	3	4	66
	18	Titin Nur Khasanah	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	0	4	4	80
	19	Tofan abdurrahman	2	3	2	2	2	2	4	4	3	4	2	4	3	3	4	3	2	3	4	4	1	4	3	3	3	73
	20	Unggul Setiawan	2	3	3	3	3	2	4	4	3	4	2	3	3	2	4	2	2	2	4	3	1	4	4	3	3	69
	21	Vivi Tata Viana	2	2	3	3	2	2	2	3	3	4	2	3	3	3	5	2	2	3	2	2	2	4	3	3	3	66
	22	Wiris Rosita Dewi	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	4	2	3	2	3	3	2	3	2	4	3	76
	23	Yohanes Bagas S.	1	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	2	4	3	3	3	4	3	2	4	2	3	71
	24	Yudi NoeroHo	2	3	3	3	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	4	3	3	3	59

Tabel Reliabilitas Uji Coba Angket Motivasi

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,810	25

Lampiran 4.7

Perhitungan Tingkat Kesukaran Uji Coba Angket Motivasi

ΣX	47	74	67	69	62	56	68	73	65	87	50	56	57	51	86	52	55	59	67	64	53	84	61	61	64
Σ skor tiap item	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah Siswa	22																								
Tingkat kesukaran (P)	0,534	0,841	0,761	0,784	0,705	0,636	0,773	0,83	0,739	0,989	0,568	0,636	0,648	0,58	0,977	0,591	0,625	0,67	0,761	0,727	0,602	0,955	0,693	0,693	0,727
Keterangan	sedang	mudah	mudah	mudah	mudah	sedang	mudah	mudah	mudah	mudah	sedang	sedang	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	sedang	mudah	mudah	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah

Lampiran 4.8

Perhitungan Daya Pembeda Uji Coba Angket Motivasi

No	Absen	Nama	Skor Soal																							Jumlah Skor		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25
1	3	Anisa Ulfaizah	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	90
2	4	Asmaniya Alfiana	2	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	5	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	89
3	11	Mus Adim	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	82
4	16	Titin Nur	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	0	4	4	80
5	8	Febiyina Valencia A.	2	4	4	2	4	4	4	3	2	4	2	2	4	2	4	3	2	4	4	4	4	4	3	1	2	77
6	20	Wiris Rosita Dewi	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	4	2	3	2	3	3	2	3	2	4	3	76
Jumlah kelompok atas (KA)			16	23	23	20	22	21	21	21	20	23	18	16	20	12	24	18	17	18	20	21	20	23	17	19	20	494
NKA x Skor Max			24																									

No	Absen	Nama	Skor Soal																							Jumlah Skor		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25
1	6	Eva Isfiani	2	4	3	3	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	3	2	4	3	2	2	2	4	4	4	3	66
2	15	Titin Marhatun S.	2	4	3	3	2	2	3	3	2	4	2	2	2	2	4	3	2	2	2	3	2	4	3	3	4	66
3	10	Lina Pangestuti	2	3	4	4	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	4	2	4	3	63
4	1	Ana Sya'bania	2	3	3	3	2	1	3	3	2	4	2	1	4	2	3	1	3	3	3	1	2	3	2	3	3	62
5	14	Sofia Maulida	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	1	4	2	2	2	2	3	2	4	2	1	3	60
6	22	Yudi Nograho	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	3	2	2	3	2	2	2	4	3	3	3	59
Jumlah kelompok atas (KB)			13	20	18	18	17	11	14	14	14	21	12	12	15	10	20	12	16	15	13	13	12	23	16	18	19	376
NKB x Skor Max			24																									

	No Soal																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Days beda = $(KA - KB) / (NKA \text{ atau } NKB \times \text{ skor maks.})$	0,125	0,125	0,208	0,083	0,208	0,417	0,292	0,292	0,25	0,083	0,25	0,167	0,208	0,083	0,167	0,25	0,042	0,13	0,292	0,333	0,33	0	0,042	0,042	0,041667
Kualifikasi	jelek	jelek	cukup	jelek	cukup	baik	cukup	cukup	cukup	jelek	cukup	jelek	cukup	jelek	jelek	cukup	jelek	jelek	cukup	cukup	cukup	jelek	jelek	jelek	jelek

Lampiran 5.1

**Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Gain* Memecahkan Masalah Matematika
Eksperimen I**

No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>
1	Ade Bagas Feriyanto	32	78	46
2	Alridana Istiyah	54	54	0
3	Anjas Figiyantoro	34	60	26
4	Arum Yunvida Dewi	42	70	28
5	Aryo Duto Rananggono	42	70	28
6	Ayu Rahimah	28	74	46
7	Bagas Aldi Kristiawan	28	48	20
8	Dhany Saputra	24	54	30
9	Desi Indriyani	52	74	22
10	Devi Yeva Aryana	34	54	20
11	Diyana Safitri	42	80	38
12	Fediyanto	50	88	38
13	Fellia Febriyanti	44	74	30
14	Fitria Uadya	44	94	50
15	Fitri Hayati	42	88	46
16	Florensia Sekartika	38	74	36
17	Gany Harya Guna	26	70	44
18	Hervina Lukita Sari	44	90	46
19	Ike Setyaningsih	32	80	48
20	Krisna Aditya Putra	38	54	16
21	Kuni Saadah	26	60	34
22	Linda Puspita	60	74	14
23	Melati Suci Widhi Astuti	26	88	62
24	Peni Hapsari	38	78	40
25	Rahmawati Febriana W	38	88	50
26	Royan Nur Mustofa	26	70	44

27	Soraya Aprilia Chirtina	28	64	36
28	Taryarinda Atsari	44	54	10
29	Tiara Alfia Fitriyani	40	62	22
30	Ulfi Amalia	26	80	54
31	Yohana Desty Asih	54	54	0



Lampiran 5.2

**Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Gain* Memecahkan Masalah Matematika
Eksperimen II**

No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>
1	Ahmad Fatkhurohman	54	32	-22
2	Andini Dwima Chaerani	34	64	30
3	Anisa Gilas Tirani	32	58	26
4	Arga Ramadhan Setyo N	36	58	22
5	Arini Nur Fatimah	34	58	24
6	Asmi Yeti Winarsih	32	36	4
7	Avano Diki Setyawan	30	48	18
8	Benaleo Bayu Stria	40	60	20
9	Catur Pamuji	34	58	24
10	Condro Lintang Bayu Aji	52	40	-12
11	Dea Islamiah	62	80	18
12	Desi Nourmalita	60	54	-6
13	Dwi Aprilia	52	38	-14
14	Hatta Asy'ary	68	50	-18
15	Hertina Permatasari	60	54	-6
16	Ika Purnamasari	52	48	-4
17	Iqbal sobirin	70	60	-10
18	Istika Mukaromah	54	82	28
19	Julia Shinta Ramanda	48	92	44
20	Khatim Uswatun Ariska	68	68	0
21	Krisnawan Priyanka D	34	78	44
22	Mila Rusniyati	50	84	34
23	Naili Murodah	62	58	-4
24	Nindi Rofiana	48	54	6
25	Nofa Nur afela	52	62	10
26	Retno Yulianti	48	78	30

27	Rizky Amelia Pramudia	52	80	28
28	Shindy Putri Regita	38	68	30
29	Wulandari	50	58	8
30	Yuanita	56	66	10
31	Yunani	70	92	20



Lampiran 5.3

**Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Gain* Memecahkan Masalah Matematika
Kelas Kontrol**

No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Gain</i>
1	Adila Kinanti	36	40	4
2	Aditya Firmansyah	42	80	38
3	Afni Janatin	42	36	-6
4	Agnes Devina Komalasari	28	74	46
5	Arum Puji Lestari	38	60	22
6	Bella Aprilia	34	44	10
7	Dian Permadi	42	36	-6
8	Dicki Imam Hidayat	50	34	-16
9	Dwi Riyanto	42	90	48
10	Endra Rama Putra S	28	44	16
11	Erma Setyani	50	62	12
12	Fathia Fitri	34	54	20
13	Fitri Yatiana	28	64	36
14	Ilham Dian Kurnia	30	52	22
15	Irsa Diana	42	62	20
16	Miftahudin Sigit	32	72	40
17	Muchamad Mirza Fachrudin	26	56	30
18	Nasyatun	52	60	8
19	Novita Wahyuni Supriyani	62	40	-22
20	Ronggo Kisworo	50	42	-8
21	Rani Utami	48	30	-18
22	Riscatiya Amalia	52	86	34
23	Rosalin Aziza	40	44	4
24	Safitri	52	48	-4
25	Septeva Denanda M.J.R	38	50	12
26	Tri Umami	64	38	-28

27	Via Oktaviani	50	34	-16
28	Wahyu Nita Suci P	46	66	20
29	Wiji Pamungkas	40	48	8
30	Yolanda Rindra Sakti	38	44	6
31	Zuli Setyono	50	64	14



Lampiran 5.4

Output Deskripsi Data *Pretes* Memecahkan Masalah Matematika

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eksperimen1	31	24	60	37,94	9,777
eksperimen2	31	30	70	49,42	12,298
kontrol	31	26	64	42,13	9,770
Valid N (listwise)	31				

Output Uji Normalitas *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen1	,107	31	,200*	,977	31	,738
eksperimen2	,116	31	,200*	,963	31	,349
kontrol	,110	31	,200*	,966	31	,424

Output Uji Homogenitas *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
nilai	Based on Mean	1,169	2	90	,315
	Based on Median	1,185	2	90	,310
	Based on Median and with adjusted df	1,185	2	80,595	,311
	Based on trimmed mean	1,175	2	90	,314

Output Uji ANOVA *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	261,699	2	130,849	1,525	,223
Within Groups	7720,258	90	85,781		
Total	7981,957	92			

Lampiran 5.5

Output Deskripsi Data *Posttest* Memecahkan Masalah Matematika

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eksperimen1	31	48	94	70,97	13,001
eksperimen2	31	32	92	61,81	15,709
kontrol	31	30	90	53,35	15,878
Valid N (listwise)	31				

Output Uji Normalitas *Posttest* Memecahkan Masalah Matematika

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen1	,130	31	,197	,942	31	,097
eksperimen2	,126	31	,200*	,963	31	,349
kontrol	,141	31	,117	,946	31	,121

Output Uji Homogenitas *Posttest* Memecahkan Masalah Matematika

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
nilai	Based on Mean	,619	2	90	,541
	Based on Median	,446	2	90	,642
	Based on Median and with adjusted df	,446	2	84,953	,642
	Based on trimmed mean	,577	2	90	,564

Output Uji ANOVA *Postest* Memecahkan Masalah Matematika

ANOVA

nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4810,925	2	2405,462	10,805	,000
Within Groups	20036,903	90	222,632		
Total	24847,828	92			

Output Uji Tukey *Postest* Memecahkan Masalah Matematika

Tukey HSD

(I) kelas	(J) kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	9,161*	3,790	,046	,13	18,19
	3	17,613*	3,790	,000	8,58	26,64
2	1	-9,161*	3,790	,046	-18,19	-,13
	3	8,452	3,790	,072	-,58	17,48
3	1	-17,613*	3,790	,000	-26,64	-8,58
	2	-8,452	3,790	,072	-17,48	,58

Lampiran 5.6

Output Deskripsi Data *Gain* Memecahkan Masalah Matematika**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eksperimen1	31	0	62	33,03	15,465
eksperimen2	31	-22	44	12,32	18,273
kontrol	31	-28	48	11,16	20,342
Valid N (listwise)	31				

Output Uji Normalitas *Gain* Memecahkan Masalah Matematika**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen1	,116	31	,200*	,968	31	,457
eksperimen2	,138	31	,138	,960	31	,283
kontrol	,072	31	,200*	,977	31	,731

Output Uji Homogenitas *Gain* Memecahkan Masalah Matematika**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
nilai	Based on Mean	1,146	2	90	,322
	Based on Median	1,013	2	90	,367
	Based on Median and with adjusted df	1,013	2	86,498	,367
	Based on trimmed mean	1,165	2	90	,316

Output Uji ANOVA Gain Memecahkan Masalah Matematika

ANOVA

nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9388,645	2	4694,323	14,270	,000
Within Groups	29605,935	90	328,955		
Total	38994,581	92			

Output Uji Tukey Gain Memecahkan Masalah Matematika

Tukey HSD

(I) kelas	(J) kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	20,710*	4,607	,000	9,73	31,69
	3	21,871*	4,607	,000	10,89	32,85
2	1	-20,710*	4,607	,000	-31,69	-9,73
	3	1,161	4,607	,966	-9,82	12,14
3	1	-21,871*	4,607	,000	-32,85	-10,89
	2	-1,161	4,607	,966	-12,14	9,82

Lampiran 5.7

**Daftar Skor Angket Awal, Angket Akhir dan *Gain* Angket Motivasi Kelas
Eksperimen I**

No	Nama	Angket awal	Angket akhir	<i>Gain</i> angket
1	Ade Bagas Feriyanto	54	77	23
2	Alridana Istiyah	52	78	26
3	Anjas Figiyantoro	63	63	0
4	Arum Yunvida Dewi	70	48	-22
5	Aryo Duto Rananggono	58	74	16
6	Ayu Rahimah	65	79	14
7	Bagas Aldi Kristiawan	58	64	6
8	Dhany Saputra	59	71	12
9	Desi Indriyani	72	78	6
10	Devi Yeva Aryana	49	63	14
11	Diyana Safitri	71	64	-7
12	Fediyanto	58	86	28
13	Fellia Febriyanti	63	56	-7
14	Fitria Uadya	63	69	6
15	Fitri Hayati	71	72	1
16	Florensia Sekartika	69	78	9
17	Gany Harya Guna	49	66	17
18	Hervina Lukita Sari	68	77	9
19	Ike Setyaningsih	76	76	0
20	Krisna Aditya Putra	73	62	-11
21	Kuni Saadah	82	70	-12
22	Linda Puspita	63	71	8
23	Melati Suci Widhi Astuti	57	48	-9
24	Peni Hapsari	62	47	-15
25	Rahmawati Febriana W	60	86	26

26	Royan Nur Mustofa	54	62	8
27	Soraya Aprilia Chirtina	71	70	-1
28	Taryarinda Atsari	63	88	25
29	Tiara Alfia Fitriyani	58	67	9
30	Ulfi Amalia	75	63	-12
31	Yohana Desty Asih	64	86	22



Lampiran 5.8

**Daftar Skor Angket Awal, Angket Akhir dan *Gain* Angket Motivasi Kelas
Eksperimen II**

No	Nama	Angket awal	Angket akhir	<i>Gain</i> angket
1	Ahmad Fatkhurohman	66	83	17
2	Andini Dwima Chaerani	71	79	8
3	Anisa Gilas Tirani	80	80	0
4	Arga Ramadhan Setyo N	70	70	0
5	Arini Nur Fatimah	73	80	7
6	Asmi Yeti Winarsih	66	68	2
7	Avano Diki Setyawan	90	62	-28
8	Benaleo Bayu Stria	69	88	19
9	Catur Pamuji	60	68	8
10	Condro Lintang Bayu Aji	67	62	-5
11	Dea Islamiah	63	63	0
12	Desi Nourmalita	82	82	0
13	Dwi Aprilia	67	81	14
14	Hatta Asy'ary	74	54	-20
15	Hertina Permatasari	60	60	0
16	Ika Purnamasari	62	66	4
17	Iqbal sobirin	69	65	-4
18	Istika Mukaromah	73	78	5
19	Julia Shinta Ramanda	69	64	-5
20	Khatim Uswatun Ariska	59	70	11
21	Krisnawan Priyanka D	49	64	15
22	Mila Rusniyati	66	62	-4
23	Naili Murodah	71	76	5
24	Nindi Rofiana	69	64	-5
25	Nofa Nur afela	59	69	10

26	Retno Yulianti	60	67	7
27	Rizky Amelia Pramudia	73	71	-2
28	Shindy Putri Regita	79	88	9
29	Wulandari	59	64	5
30	Yuanita	63	66	3
31	Yunani	59	80	21



Lampiran 5.9

**Daftar Skor Angket Awal, Angket Akhir dan *Gain* Angket Motivasi Kelas
Kontrol**

No	Nama	Angket awal	Angket akhir	<i>Gain</i> angket
1	Adila Kinanti	78	77	-1
2	Aditya Firmansyah	65	74	9
3	Afni Janatin	69	77	8
4	Agnes Devina Komalasari	46	48	2
5	Arum Puji Lestari	72	74	2
6	Bella Aprilia	74	79	5
7	Dian Permadi	64	64	0
8	Dicki Imam Hidayat	71	71	0
9	Dwi Riyanto	56	64	8
10	Endra Rama Putra S	44	65	21
11	Erma Setyani	73	64	-9
12	Fathia Fitri	85	86	1
13	Fitri Yatiana	58	56	-2
14	Ilham Dian Kurnia	63	69	6
15	Irsa Diana	74	72	-2
16	Miftahudin Sigit	66	66	0
17	Muchamad Mirza Fachrudin	66	66	0
18	Nasyatun	73	77	4
19	Novita Wahyuni Supriyani	70	76	6
20	Ronggo Kisworo	55	62	7
21	Rani Utami	60	70	10
22	Riscatiya Amalia	64	71	7
23	Rosalin Aziza	51	48	-3
24	Safitri	45	47	2
25	Septeva Denanda M.J.R	64	70	6

26	Tri Umami	68	62	-6
27	Via Oktaviani	70	78	8
28	Wahyu Nita Suci P	87	88	1
29	Wiji Pamungkas	66	67	1
30	Yolanda Rindra Sakti	58	88	30
31	Zuli Setyono	87	82	-5



Lampiran 5.10

Output Deskripsi Data Angket Awal Motivasi

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eksperimen1	31	49	82	63,55	8,144
eksperimen2	31	49	90	67,65	8,277
kontrol	31	44	87	65,87	11,069
Valid N (listwise)	31				

Output Uji Normalitas Angket Awal Motivasi

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen1	,136	31	,155	,940	31	,083
eksperimen2	,131	31	,185	,932	31	,051
kontrol	,118	31	,200*	,960	31	,290

Output Uji Homogenitas Angket Awal Motivasi

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
skor	Based on Mean	1,234	2	90	,296
	Based on Median	,984	2	90	,378
	Based on Median and with adjusted df	,984	2	82,144	,378
	Based on trimmed mean	1,241	2	90	,294

Output Uji ANOVA Angket Awal Motivasi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2093,677	2	1046,839	9,175	,000
Within Groups	10268,903	90	114,099		
Total	12362,581	92			

Output Uji Tukey Angket Awal Motivasi

Tukey HSD

(I) kelas	(J) kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-11,484*	2,713	,000	-17,95	-5,02
	3	-4,194	2,713	,275	-10,66	2,27
2	1	11,484*	2,713	,000	5,02	17,95
	3	7,290*	2,713	,023	,82	13,76
3	1	4,194	2,713	,275	-2,27	10,66
	2	-7,290*	2,713	,023	-13,76	-,82

Lampiran 5.11

Output Deskripsi Data Angket Akhir Motivasi**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eksperimen1	31	47	88	69,65	10,929
eksperimen2	31	54	88	70,77	8,872
kontrol	31	47	88	69,61	10,654
Valid N (listwise)	31				

Output Uji Normalitas Angket Akhir Motivasi**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen1	,113	31	,200*	,955	31	,211
eksperimen2	,148	31	,083	,934	31	,056
kontrol	,108	31	,200*	,957	31	,245

Output Uji Homogenitas Angket Akhir Motivasi**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
skor	Based on Mean	,242	2	90	,785
	Based on Median	,348	2	90	,707
	Based on Median and with adjusted df	,348	2	88,279	,707
	Based on trimmed mean	,243	2	90	,785

Ouput Uji Anova Angket Akhir Motivasi**ANOVA**

skor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27,118	2	13,559	,131	,878
Within Groups	9349,871	90	103,887		
Total	9376,989	92			



Lampiran 5.12

Output Deskripsi Data Gain Angket Motivasi

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
eksperimen1	31	-22	28	6,10	13,516
eksperimen2	31	-28	21	3,13	10,223
kontrol	31	-9	30	3,74	7,532
Valid N (listwise)	31				

Output Uji Normalitas Gain Angket Motivasi

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen1	,150	31	,073	,965	31	,384
eksperimen2	,110	31	,200*	,966	31	,424
kontrol	,126	31	,200*	,940	31	,084

Output Uji Homogenitas Gain Angket Motivasi

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
skor	Based on Mean	1,639	2	90	,200
	Based on Median	1,524	2	90	,223
	Based on Median and with adjusted df	1,524	2	89,048	,223
	Based on trimmed mean	1,631	2	90	,202

Output Uji ANOVA Gain Angket Motivasi**ANOVA**

skor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	161,871	2	80,935	,587	,558
Within Groups	12412,258	90	137,914		
Total	12574,129	92			

Lampiran 5.13

Persentase Setiap aspek *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika Kelas Eksperimen I

1	Nama	Nomor Soal																				Total Skor	Nilai	
		Mengidentifikasi Masalah					Merencanakan Pemecahan Masalah					Menyelesaikan Pemecahan Masalah					Menarik Kesimpulan							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
4	Ade Bagas Feriyanto	2	2	0	1	2	1	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	16	32
5	Alridana Istiyah	2	2	2	2	0	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	0	27	54
6	Anjas Figiyantoro	2	2	1	2	0	1	3	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17	34
7	Arum Yunvida Dewi	2	2	2	2	0	1	3	1	1	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	21	42
8	Aryo Duto Rananggono	2	2	2	2	0	1	3	1	1	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	21	42
9	Ayu Rahimah	1	0	2	2	0	1	1	1	1	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	14	28
10	Bagas Aldi Kristiawan	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14	28
11	Dhany Saputra	2	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	12	24
12	Desi Indriyani	2	2	2	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	0	0	0	0	0	26	52
13	Devi Yeva Aryana	2	2	2	2	2	1	3	1	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17	34
14	Diyana Safitri	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	21	42
15	Fediyanto	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	0	0	1	0	0	0	25	50
16	Fellia Febriyanti	2	2	2	2	2	1	3	0	1	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	22	44
17	Fitria Uadya	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	44
18	Fitri Hayati	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	21	42
19	Florensia Sekartika	2	2	2	2	2	1	3	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	38
20	Gany Harya Guna	1	0	2	2	2	1	1	1	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	26
21	Hervina Lukita Sari	2	2	2	2	2	1	3	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	22	44
22	Ike Setyaningsih	2	2	0	1	2	1	3	0	1	1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	16	32
23	Krisna Aditya Putra	2	2	2	2	2	1	3	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	38
24	Kuni Saadah	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	13	26
25	Linda Puspita	2	2	2	2	2	0	3	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	0	1	1	1	30	60

26	Melati Suci Widhi Astuti	2	2	1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	13	26
27	Peni Hapsari	2	2	2	2	2	1	3	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	19	38
28	Rahmawati Febriana W	2	2	2	2	2	1	3	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	19	38
29	Royan Nur Mustofa	1	0	2	2	2	1	1	1	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	13	26
30	Soraya Aprilia Chirtina	2	2	1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	13	26
31	Taryarinda Atsari	2	2	2	2	0	1	3	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	22	44
32	Tiara Alfia Fitriyani	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	20	40
33	Ulfi Amalia	2	0	2	1	2	0	0	0	1	0	0	3	0	1	1	0	1	0	0	0	14	28
34	Yohana Desty Asih	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54
35	Skor Max	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2		
36	Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
37	Jumlah Per-item	56	50	55	50	45	29	73	23	22	22	15	84	12	17	13	4	8	3	4	1	588	1176
38	Rata-rata Tiap Indikator	51,2					33,8					28,2					4					18,96774	29,3
39	Persentase	82,58064516					36,34408602					30,32258065					6,451612903					1,896774	38,92

Persentase Setiap aspek *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika Kelas Eksperimen II

1	Nama	Nomor Soal																				Total Skor	Nilai
		Mengidentifikasi Masalah					Merencanakan Pemecahan Masalah					Menyelesaikan Pemecahan Masalah					Menarik Kesimpulan						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
4	Ahmad Fatkhurohman	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54
5	Andini Dwima Chaerani	2	2	1	2	0	1	3	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	17	34
6	Anisa Gilas Tirani	2	2	0	1	0	1	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	16	32
7	Arga Ramadhan Setyo N	2	2	2	2	0	1	3	0	1	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	18	36
8	Arini Nur Fatimah	2	2	1	2	0	1	3	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	17	34
9	Asmi Yeti Winarsih	2	2	0	1	0	1	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	16	32
10	Avano Diki Setyawan	2	2	1	1	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	15	30
11	Benaleo Bayu Stria	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	20	40
12	Catur Pamuji	2	2	1	2	0	1	3	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	17	34
13	Condro Lintang Bayu Aji	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	26	52
14	Dea Islamiyah	2	2	2	2	2	0	2	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	31	62
15	Desi Nourmalita	2	2	2	2	2	0	3	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	0	1	1	30	60
16	Dwi Aprilia	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	26	52
17	Hatta Asy'ary	2	2	2	2	2	0	3	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	34	68
18	Hertina Permatasari	2	2	2	2	2	0	3	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	0	1	1	30	60
19	Ika Purnamasari	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	26	52
20	Iqbal sobirin	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	35	70
21	Istika Mukaromah	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54
22	Julia Shinta Ramanda	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	24	48
23	Khatim Uswatun Ariska	2	2	2	2	2	0	3	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	34	68
24	Krisnawan Priyanka D	2	2	1	2	0	1	3	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	17	34
25	Mila Rusniyati	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	25	50

26	Naili Murodah	2	2	2	2	2	0	2	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	31	62
27	Nindi Rofiana	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	24	48
28	Nofa Nur afela	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	26	52
29	Retno Yulianti	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	24	48
30	Rizky Amelia Pramudia	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	26	52
31	Shindy Putri Regita	2	2	0	2	0	2	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	19	38
32	Wulandari	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	25	50
33	Yuanita	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	1	0	0	28	56
34	Yunani	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	35	70
35	Skor Max	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2		
36	Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
37	Jumlah Per-item	62	62	51	58	44	26	91	26	30	42	22	92	15	28	35	19	21	11	12	14	766	1532
38	Rata-rata Tiap Indikator	55,4					43					38,4					15,4					24,70968	38,05
39	Persentase	89,35483871					46,23655914					41,29032258					24,83870968					2,470968	50,43

Persentase Setiap aspek *Pretest* Memecahkan Masalah Matematika Kelas Kontrol

1	Nama	Nomor Soal																				Total Skor	Nilai
		Mengidentifikasi Masalah					Merencanakan Pemecahan Masalah					Menyelesaikan Pemecahan Masalah					Menarik Kesimpulan						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
4	Adila Kinanti	2	2	2	2	0	1	3	0	1	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	18	36
5	Aditya Firmansyah	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	21	42
6	Afni Janatin	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	21	42
7	Agnes Devina Komalasari	2	2	1	1	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	14	28
8	Arum Puji Lestari	2	2	0	2	0	2	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	19	38
9	Bella Aprilia	2	2	1	2	0	1	3	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	17	34
10	Dian Permadi	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	21	42
11	Dicki Imam Hidayat	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	25	50
12	Dwi Riyanto	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	21	42
13	Endra Rama Putra S	2	2	1	1	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	14	28
14	Erma Setyani	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	25	50
15	Fathia Fitri	2	2	1	2	0	1	3	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	17	34
16	Fitri Yatiiana	2	2	1	1	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	14	28
17	Ilham Dian Kurnia	2	2	1	1	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	15	30
18	Irsa Diana	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	21	42
19	Miftahudin Sigit	2	2	0	1	0	1	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	16	32
20	Muchamad Mirza Fachrudin	2	2	1	1	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	13	26
21	Nasyatun	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	26	52
22	Novita Wahyuni Supriyani	2	2	2	2	2	0	2	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	31	62
23	Ronggo Kisworo	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	25	50
24	Rani Utami	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	24	48
25	Riscatiya Amalia	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	26	52

26	Rosalin Aziza	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	20	40
27	Safitri	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	1	26	52
28	Septeva Denanda M.J.R	2	2	0	2	0	2	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	19	38
29	Tri Umami	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	32	64
30	Via Oktaviani	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	25	50
31	Wahyu Nita Suci P	2	2	2	2	1	1	3	1	0	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	23	46
32	Wiji Pamungkas	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	20	40
33	Yolanda Rindra Sakti	2	2	0	2	0	2	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	19	38
34	Zuli Setyono	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	25	50
35	Skor Max	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2		
36	Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
37	Jumlah Per-item	62	62	47	49	37	33	92	21	25	28	19	86	4	17	22	16	15	7	2	8	653	1306
38	Rata-rata Tiap Indikator	51,4				39,8				29,6				9,6				21,06452	32,6				
39	Persentase	82,90322581				42,79569892				47,74193548				15,48387097				2,106452	47,23				

Lampiran 5.14

Persentase Setiap aspek *Posttest* Memecahkan Masalah Matematika Kelas Eksperimen I

1	Nama	Nomor Soal																				Total Skor	Nilai	
		Mengidentifikasi Masalah					Merencanakan Pemecahan Masalah					Menyelesaikan Pemecahan Masalah					Menarik Kesimpulan							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
4	Ade Bagus Feriyanto	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	39	78
5	Alridana Istiyah	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54	
6	Anjas Figiyantoro	2	2	2	2	2	0	3	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	0	1	1	30	60	
7	Arum Yunvida Dewi	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	35	70	
8	Aryo Duto Rananggono	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	35	70	
9	Ayu Rahimah	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	37	74	
10	Bagas Aldi Kristiawan	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	24	48	
11	Dhany Saputra	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	37	74	
12	Desi Indriyani	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54	
13	Devi Yeva Aryana	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54	
14	Diyana Safitri	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	40	80	
15	Fediyanto	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	44	88	
16	Fellia Febriyanti	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	37	74	
17	Fitria Uadya	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	47	94	
18	Fitri Hayati	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	44	88	
19	Florensia Sekartika	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	37	74	
20	Gany Harya Guna	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	35	70	
21	Hervina Lukita Sari	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	45	90	
22	Ike Setyaningsih	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	40	80	
23	Krisna Aditya Putra	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54	
24	Kuni Saadah	2	2	2	2	2	0	3	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	0	1	1	30	60	
25	Linda Puspita	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	37	74	

26	Melati Suci Widhi Astuti	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	44	88
27	Peni Hapsari	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	3	2	1	2	1	2	1	1	1	1	39	78
28	Rahmawati Febriana W	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	44	88
29	Royan Nur Mustofa	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	35	70	
30	Soraya Aprilia Chirtina	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	32	64	
31	Taryarinda Atsari	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54	
32	Tiara Alfia Fitriyani	2	2	2	2	2	0	2	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	31	62	
33	Ulfi Amalia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	40	80	
34	Yohana Desty Asih	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54	
35	Skor Max	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2			
36	Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
37	Jumlah Per-item	62	62	62	62	62	38	82	41	40	56	43	93	52	57	55	48	54	40	42	30	1100	2200	
38	Rata-rata Tiap Indikator	62					51,4					60					42,8					35,48387	54,05	
39	Persentase	100					55,2688172					64,51612903					69,03225806					3,548387	72,2	

26	Naili Murodah	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	0	0	29	58
27	Nindi Rofiana	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	0	1	1	0	0	0	27	54
28	Nofa Nur afela	2	2	2	2	2	0	2	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	31	62
29	Retno Yulianti	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	3	2	1	2	1	2	1	1	1	39	78
30	Rizky Amelia Pramudia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	40	80
31	Shindy Putri Regita	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	34	68
32	Wulandari	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	0	0	29	58
33	Yuanita	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	0	34	66
34	Yunani	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	45	92
35	Skor Max	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2		
36	Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
37	Jumlah Per-item	62	62	58	60	56	34	83	36	37	47	39	92	34	47	42	35	40	28	24	19	959	1916
38	Rata-rata Tiap Indikator	59,6					47,4					50,8					29,2					30,93548	46,75
39	Persentase	96,12903226					50,96774194					54,62365591					47,09677419					3,093548	62,2

26	Rosalin Aziza	2	2	2	2	0	1	3	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	22	44
27	Safitri	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	24	48
28	Septeva Denanda M.J.R	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	1	0	0	0	0	25	50
29	Tri Umami	2	2	0	2	0	2	3	0	1	1	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	19	38
30	Via Oktaviani	2	2	1	2	0	1	3	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	17	34
31	Wahyu Nita Suci P	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	32	66
32	Wiji Pamungkas	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	24	48
33	Yolanda Rindra Sakti	2	2	2	2	0	1	3	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	22	44
34	Zuli Setyono	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	32	64
35	Skor Max	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2		
36	Skor Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
37	Jumlah Per-item	62	62	57	58	42	30	87	30	29	39	24	90	27	34	34	24	30	16	17	16	826	1654
38	Rata-rata Tiap Indikator	56,2					43					41,8					20,6					26,64516	40,4
39	Persentase	90,64516129					46,23655914					44,94623656					33,22580645					2,664516	53,76

Lampiran 5.15

Persentase Setiap aspek Angket Awal Motivasi Kelas Eksprimen I

1	2	No Soal																							Jumlah Skor		
		Tekun Menghadapi Tugas								Ulet Menghadapi Tugas						Minat dalam Belajar			Mandiri dalam Tugas		Senang Memecahkan Masalah						
3	Nama	1	2	3	4	7	13	14	16	8	9	10	15	18	22	11	12	24	17	25	5	6	19	20	21	23	
4	Ade Bagas Feriyanto	1	3	2	1	2	3	1	1	2	2	4	3	1	4	2	2	4	3	3	1	2	2	2	1	2	54
5	Alridana Istiyah	2	2	2	2	2	2	3	1	3	2	4	2	2	4	2	2	2	3	2	2	1	1	2	1	1	52
6	Anjas Figiyantoro	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63
7	Arum Yunvida Dewi	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	70
8	Aryo Duto Rananggono	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	58
9	Ayu Rahimah	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	65
10	Bagas Aldi Kristiawan	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	58
11	Dhany Saputra	2	3	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	59
12	Desi Indriyani	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	72
13	Devi Yeva Aryana	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	49
14	Diyana Safitri	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	71
15	Fediyanto	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	58
16	Fellia Febriyanti	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63
17	Fitria Uadya	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63
18	Fitri Hayati	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	71
19	Florensia Sekartika	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	69
20	Gany Harya Guna	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	49
21	Hervina Lukita Sari	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	68
22	Ike Setyaningsih	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	76
23	Krisna Aditya Putra	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	73
24	Kuni Saadah	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	1	3	3	4	4	3	4	82
25	Linda Puspita	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63

26	Melati Suci Widhi Astuti	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	3	3	3	2	2	2	2	1	1	57			
27	Peni Hapsari	3	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	62			
28	Rahmawati Febriana W	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	60			
29	Royan Nur Mustofa	1	3	2	1	2	3	1	1	2	2	4	3	1	4	2	2	4	3	3	1	2	2	2	1	2	54			
30	Soraya Aprilia Chirtina	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	71			
31	Tanyarinda Atsari	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63			
32	Tiara Alfia Fitriyani	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	58			
33	Ulfi Amalia	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	75			
34	Yohana Desty Asih	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	64			
35	Skor Max	4																												
36	Skor Min	1																												
37	Jumlah Per-item	70	80	90	84	76	78	64	60	81	84	124	89	82	124	60	67	93	93	82	69	63	82	85	54	63	1970			
38	Rata-rata tiap indikator	75,25								97,33333333								73,33333333				87,5				69,33333333				80,55
39	Persentase	60,68548387								78,49462366								59,29919137				70,56451613				55,91397849				64,991559

Persentase Setiap aspek Angket Awal Motivasi Kelas Eksprimen II

1	2	No Soal																							Jumlah Skor		
		Tekun Menghadapi Tugas							Ulet Menghadapi Tugas					Minat dalam Belajar			Mandiri dalam Tugas		Senang Memecahkan Masalah								
		1	2	3	4	7	13	14	16	8	9	10	15	18	22	11	12	24	17	25	5	6	19	20		21	23
3	Nama	1	2	3	4	7	13	14	16	8	9	10	15	18	22	11	12	24	17	25	5	6	19	20	21	23	Jumlah Skor
4	Ahmad Fatkhurohman	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	66	
5	Andini Dwima Chaerani	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	71	
6	Anisa Gilas Tirani	2	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	1	3	3	4	4	3	80	
7	Arga Ramadhan Setyo N	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	70	
8	Arini Nur Fatimah	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	73	
9	Asmi Yeti Winarsih	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	66	
10	Avano Diki Setyawan	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	90	
11	Benaleo Bayu Stria	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	69	
12	Catur Pamuji	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	60	
13	Condro Lintang Bayu Aji	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	2	3	4	2	1	3	4	3	2	2	2	2	2	67	
14	Dea Islamiah	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	63	
15	Desi Nourmalita	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	1	3	3	4	4	3	82	
16	Dwi Aprilia	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	2	3	4	2	1	3	4	3	2	2	2	2	2	67	
17	Hatta Asy'ary	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	74	
18	Hertina Permatasari	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	60	
19	Ika Pumamasari	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	62	
20	Iqbal sobirin	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	69	
21	Istika Mukaromah	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	73	
22	Julia Shinta Ramanda	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	69	
23	Khatim Uswatun Ariska	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	59	
24	Krisnawan Priyanka D	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	49	
25	Mila Rusniyati	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	66	

26	Nailli Murodah	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	71			
27	Nindi Rofiana	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	69			
28	Nofa Nurafela	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	59			
29	Retno Yulianti	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	60			
30	Rizky Amelia Pramudia	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	73			
31	Shindy Putri Regita	2	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	1	3	3	4	4	3	4	79			
32	Wulandari	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	59			
33	Yuanita	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63			
34	Yunani	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	59			
35	Skor Max	4																												
36	Skor Min	1																												
37	Jumlah Per-item	79	80	86	89	82	82	74	66	84	90	123	88	89	124	74	65	97	100	80	73	67	86	87	60	70	2097			
38	Rata-rata Tiap Indikator	79,75								99,66666667								78,66666667				90				73,83333333				84,383333
39	Persentase	64,31451613								80,37634409								63,61185984				72,58064516				59,54301075				68,085275

Persentase Setiap aspek Angket Awal Motivasi Kelas Kontrol

1	2	No Soal																							Jumlah Skor		
		Tekun Menghadapi Tugas							Ulet Menghadapi Tugas						Minat dalam Belajar			Mandiri dalam Tugas			Senang Memecahkan Masalah						
3	Nama	1	2	3	4	7	13	14	16	8	9	10	15	18	22	11	12	24	17	25	5	6	19	20	21	23	
4	Adila Kinanti	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	1	3	3	4	4	3	4	78
5	Aditya Firmansyah	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	65
6	Afni Janatin	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	69
7	Agnes Devina Komalasari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	4	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	46
8	Arum Puji Lestari	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	2	72
9	Bella Aprilia	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	2	74
10	Dian Permadi	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	64
11	Dicki Imam Hidayat	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	71
12	Dwi Riyanto	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	56
13	Endra Rama Putra S	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	3	2	4	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	44
14	Erma Setyani	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	3	2	73
15	Fathia Fitri	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	85
16	Fitri Yatiana	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	58
17	Ilham Dian Kurnia	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63
18	Irsa Diana	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	2	74
19	Miftahudin Sigit	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	66
20	Muchamad Mirza Fachrudin	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	66
21	Nasyatun	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	3	4	4	2	2	73
22	Novita Wahyuni Supriyani	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	1	2	70
23	Ronggo Kisworo	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	3	4	0	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	55
24	Rani Utami	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	60
25	Riscatiya Amalia	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	64

26	Rosalin Aziza	2	2	2	2	2	2	3	1	3	2	3	2	2	4	2	2	2	3	2	2	1	1	2	1	1	51
27	Safitri	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	4	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	45
28	Septeva Denanda M.J.R	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	3	2	4	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	64
29	Tri Umami	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	2	4	4	3	2	2	2	2	2	2	68
30	Via Oktaviani	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	1	3	2	4	4	2	2	70
31	Wahyu Nita Suci P	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	87
32	Wiji Pamungkas	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	66
33	Yolanda Rindra Sakti	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	58
34	Zufi Setyono	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	87
35	Skor Max	4																									
36	Skor Min	1																									
37	Jumlah Per-item	80	74	85	85	76	80	73	66	86	87	120	93	81	124	68	69	94	92	78	74	66	86	90	61	66	2042
38	Rata-rata Tiap Indikator	77,375					98,5					77					85					73,83333333					82,341667
39	Persentase	62,39919355					79,43548387					62,26415094					68,5483871					59,54301075					66,438045

Lampiran 5.16

Persentase Setiap aspek Angket Akhir Motivasi Kelas Eksperimen I

1	2	No Soal																							Jumlah Skor		
		Tekun Menghadapi Tugas							Ulet Menghadapi Tugas						Minat dalam Belajar			Mandiri dalam Tugas		Senang Memecahkan Masalah							
		1	2	3	4	7	13	14	16	8	9	10	15	18	22	11	12	24	17	25	5	6	19	20		21	23
3	Nama																										
4	Ade Bagas Feriyanto	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	77	
5	Alridana Istiyah	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	78	
6	Anjas Figiyantoro	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63
7	Arum Yunvida Dewi	2	3	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	3	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	48	
8	Aryo Duto Rananggono	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	2	74
9	Ayu Rahimah	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	1	3	3	4	4	3	3	79
10	Bagas Aldi Kristiawan	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	64
11	Dhany Saputra	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	71
12	Desi Indriyani	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	78	
13	Devi Yeva Aryana	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63
14	Diyana Safitri	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	64
15	Fediyanto	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	86
16	Fellia Febriyanti	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	56
17	Fitria Uadya	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	69
18	Fitri Hayati	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	72
19	Florensia Sekartika	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	78	
20	Gany Harya Guna	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	66
21	Hervina Lukita Sari	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	77	
22	Ike Setyaningsih	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	76	
23	Krisna Aditya Putra	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	62
24	Kuni Saadah	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	70	
25	Linda Puspita	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	71	

26	Melati Suci Widhi Astuti	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	4	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	48
27	Peni Hapsari	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	4	3	2	4	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	47
28	Rahmawati Febriana W	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	86
29	Royan Nur Mustofa	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	62
30	Soraya Aprilia Chirtina	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	70
31	Taryarinda Atsari	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	88
32	Tiara Alfia Fitriyani	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	1	4	4	3	2	2	2	2	2	2	67
33	Ulfi Amalia	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	63
34	Yohana Desty Asih	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	86
35	Skor Max	4																									
36	Skor Min	1																									
37	Jumlah Per-item	76	88	84	89	78	77	77	66	85	##	120	104	79	123	84	77	88	89	83	79	73	89	101	80	76	2159
38	Rata-rata tiap indikator	79,375							102,3333333							83			86			83			86,741667		
39	Persentase	64,01209677							82,52688172							67,11590296			69,35483871			66,93548387			69,989041		

Persentase Setiap aspek Angket Akhir Motivasi Kelas Eksperimen II

1	No Soal																							Jumlah Skor				
	Tekun Menghadapi Tugas						Ulet Menghadapi Tugas						Minat dalam Belajar			Mandiri dalam Tugas		Senang Memecahkan Masalah										
	1	2	3	4	7	13	14	16	8	9	10	15	18	22	11	12	24	17	25	5	6	19	20		21	23		
2																												
3	Nama																											
4	Ahmad Fatkhurohman	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	83	
5	Andini Dwima Chaerani	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	79
6	Anisa Gilas Tirani	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	80	
7	Arga Ramadhan Setyo N	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	70	
8	Arini Nur Fatimah	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	80	
9	Asmi Yeti Winarsih	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	2	4	4	3	2	2	2	2	2	2	68	
10	Avano Diki Setyawan	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	62	
11	Benaleo Bayu Stria	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	88	
12	Catur Pamuji	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	2	4	4	3	2	2	2	2	2	2	68	
13	Condro Lintang Bayu Aji	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	62	
14	Dea Islamiah	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	63	
15	Desi Nourmalita	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	82	
16	Dwi Aprilia	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	81	
17	Hatta Asy'ary	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	4	0	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	54	
18	Hertina Permatasari	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	60	
19	Ika Purnamasari	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	4	3	2	4	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	66	
20	Iqbal sobirin	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	4	3	2	4	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	65	
21	Istika Mukaromah	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	78	
22	Julia Shinta Ramanda	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	64	
23	Khatim Uswatun Ariska	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	2	2	70	
24	Krisnawan Priyanka D	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	64	
25	Mila Rusniyati	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	62	

26	Naili Murodah	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	76					
27	Nindi Rofiana	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	3	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	64					
28	Nofa Nurafela	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2	2	69					
29	Retno Yulianti	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	4	2	2	4	3	3	2	2	2	2	2	2	67					
30	Rizky Amelia Pramudia	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	3	3	4	2	2	2	71					
31	Shindy Putri Regita	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	88					
32	Wulandari	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	64					
33	Yuanita	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	66					
34	Yunani	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	80					
35	Skor Max	4																														
36	Skor Min	1																														
37	Jumlah Per-item	77	87	90	95	79	84	76	71	88	97	119	104	78	120	77	78	86	84	86	77	76	95	99	76	79	2194					
38	Rata-rata tiap indikator	82,375						101						80,33333333						85						83,66666667						86,475
39	Persentase	66,43145161						81,4516129						64,95956873						68,5483871						67,47311828						69,7728277

Persentase Setiap aspek Angket Akhir Motivasi Kelas Kontrol

1	2	No Soal																							Jumlah Skor			
		Tekun Menghadapi Tugas						Ulet Menghadapi Tugas						Minat dalam Belajar			Mandiri dalam Tugas		Senang Memecahkan Masalah									
		1	2	3	4	7	13	14	16	8	9	10	15	18	22	11	12	24	17	25	5	6	19	20		21	23	
3	Nama																											
4	Adila Kinanti	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	77	
5	Aditya Firmansyah	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	2	74
6	Afni Janatin	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	77
7	Agnes Devina Komalasari	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	4	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	48	
8	Arum Puji Lestari	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	2	74
9	Bella Aprilia	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	4	4	3	79
10	Dian Permadi	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	64
11	Dicki Imam Hidayat	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	2	2	71
12	Dwi Riyanto	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	64
13	Endra Rama Putra S	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	65
14	Erma Setyani	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	64
15	Fathia Fitri	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	86
16	Fitri Yatiana	2	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	2	4	4	0	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	56	
17	Ilham Dian Kurnia	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	2	2	69
18	Irsa Diana	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	2	72
19	Miftahudin Sigit	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	66
20	Muchamad Mirza Fachrudin	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	66	
21	Nasyatun	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	77
22	Novita Wahyuni Supriyani	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	76
23	Ronggo Kisworo	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	62
24	Rani Utami	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	70
25	Riscatiya Amalia	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	2	2	71

26	Rosalin Aziza	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	4	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	48
27	Safitri	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	4	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	47
28	Septeva Denanda M.J.R	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	3	3	2	3	2	3	3	4	2	2	2	2	70
29	Tri Umami	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	62
30	Via Oktaviani	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	78	
31	Wahyu Nita Suci P	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	88	
32	Wiji Pamungkas	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	3	4	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	67	
33	Yolanda Rindra Sakti	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	88	
34	Zuli Setyono	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	82	
35	Skor Max	4																										
36	Skor Min	1																										
37	Jumlah Per-item	74	84	83	89	73	81	72	66	85	98	115	103	75	124	88	83	83	83	81	82	81	94	92	87	77	2158	
38	Rata-rata Tiap Indikator	77,75									100					84,66666667				82			85,5				85,983333	
39	Persentase	62,7016129									80,64516129					68,46361186				66,12903226			68,9516129				69,378206	

Lampiran 5.17

Rekapitulasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Eksperimen I

1	No	Aspek yang diamati	Realisasi / Skor			
			Pert. I	Pert. II	Pert. III	Pert. IV
2						
3	Pendahuluan					
4	1	Guru mengajak siswa mengingat kembali materi sebelumnya.	4	4	4	4
5	2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	4	4	4	4
6	3	Guru menyampaikan metode pembelajaran yang digunakan	3	3	3	3
7	4	Siswa memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru.	3	3	3	3
8	Pembelajaran PBL Dipadukan TSTS					
9	5	Guru memberikan pengantar dengan menjelaskan materi.	4	4	3	3
10	6	Siswa memperhatikan guru.	4	4	4	4
11	7	Guru membagi siswa dalam kelompok (6-7 siswa).	4	4	4	4
12	8	Siswa bergabung dengan anggota kelompok.	4	4	4	4
13	9	Guru memberikan permasalahan dalam lembar LKS.	4	4	4	4
14	10	Siswa mendiskusikan permasalahan.	4	4	4	4
15	11	Guru membimbing siswa dalam diskusi.	3	3	3	3
16	12	Guru meminta satu siswa menjadi tuan rumah dan anggota yang lain bertamu ke kelompok lain.	4	3	4	4
17	13	Siswa yang menjadi tuan rumah bertugas menyampaikan hasil diskusi dan yang bertamu memahami hasil diskusi	4	4	4	4
18	14	Siswa yang menjadi tamu kembali ke kelompok masing-masing	4	4	4	4
19	15	Siswa yang menjadi tamu menyampaikan hasil yang didapat ke anggota kelompoknya.	4	4	4	4
20	16	Guru bersama siswa mengevaluasi hasil diskusi	4	4	4	4
21	17	Guru memberi tanggapan dan penguatan terhadap hasil diskusi	4	4	4	4
22	18	Guru membantu siswa dalam memberikan kesimpulan dan rangkuman materi	3	3	3	3
23	Penutup					
24	19	Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran	4	4	4	4
25	20	Guru memberitahukan materi selanjutnya	4	4	4	4

26	21	Siswa memperhatikan guru	4	4	4	4
27	22	Guru memberi salam.	4	4	4	4
28	Jumlah		84	83	83	83
29	Rata-rata tiap pertemuan		3,81818182	3,77272727	3,772727273	3,772727273
30	Persentase		84	83	83	83
31	Kategori		Sangat tinggi	Sangat tinggi	Sangat tinggi	Sangat tinggi

Rekapitulasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Eksperimen II

1	No	Aspek yang diamati	Realisasi / Skor			
2			Pert. I	Pert. II	Pert. III	Pert. IV
3		Pendahuluan				
4	1	Guru mengajak siswa mengingat kembali materi sebelumnya.	4	4	4	4
5	2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	4	4	4	4
6	3	Guru menyampaikan metode pembelajaran yang digunakan	4	4	4	4
7	4	Siswa memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru.	4	4	4	4
8		Pembelajaran PBL				
9	5	Guru memberikan pengantar dengan menjelaskan materi.	4	4	4	4
10	6	Siswa memperhatikan guru.	3	4	4	4
11	7	Guru membagi siswa dalam kelompok (5-7 siswa).	4	4	4	4
12	8	Siswa bergabung dengan anggota kelompok.	4	4	4	4
13	9	Guru memberikan permasalahan dalam lembar LKS.	4	4	4	4
14	10	Siswa mendiskusikan permasalahan.	4	4	4	4
15	11	Guru membimbing siswa dalam diskusi.	4	4	4	4
16	12	Guru bersama siswa mengevaluasi hasil diskusi	4	4	4	4
17	13	Guru memberi tanggapan dan penguatan terhadap hasil diskusi	4	4	4	4
18	14	Guru membantu siswa dalam memberikan kesimpulan dan rangkuman materi	4	4	4	4

19	Penutup						
20	19	Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran		4	4	4	4
21	20	Guru memberitahukan materi selanjutnya		4	4	4	2
22	21	Siswa memperhatikan guru		3	4	4	3
23	22	Guru memberi salam.		4	4	4	3
24	Jumlah			70	72	72	68
25	Rata-rata tiap pertemuan			3,181818	3,272727	3,272727	3,090909
26	Persentase			70	72	72	68
27	Kategori			Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Rekapitulasi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

1	No	Aspek yang diamati	Realisasi / Skor			
2			Pert. I	Pert. II	Pert. III	Pert. IV
3		Pendahuluan				
4	1	Guru mengajak siswa mengingat kembali materi sebelumnya.	4	4	4	4
5	2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	4	4	4	4
6	3	Guru menyampaikan metode pembelajaran yang digunakan	4	4	4	4
7	4	Siswa memperhatikan dan menjawab pertanyaan guru.	4	4	4	4
8		Pembelajaran Konvensional				
9	5	Guru memberikan pengantar dengan menjelaskan materi serta memberi contoh soal	4	4	4	4
10	6	Siswa memperhatikan guru.	3	4	3	3
11	7	Guru memberikan stimulus dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan tentang materi.	4	4	4	4
12	8	Siswa memberi tanggapan atau menjawab pertanyaan guru.	2	3	3	2
13	9	Guru memberikan soal atau permasalahan yang ada di LKS.	4	4	4	4
14	10	Siswa mengerjakan soal latihan.	3	4	3	3
15	11	Guru memberikan kesimpulan terhadap materi yang telah dipelajari.	4	4	4	4
16		Penutup				
17	12	Guru melakukan refleksi terhadap pembelajaran	4	4	4	4
18	13	Guru memberitahukan materi selanjutnya	4	4	4	4
19	14	Siswa memperhatikan guru	3	4	3	3
20	15	Guru memberi salam.	4	4	4	4
21		Jumlah	55	59	56	55
22		Rata-rata tiap pertemuan	3,666667	3,933333	3,733333	3,666667
23		Persentase	55	59	56	55
24		Kategori	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI



TÜVRheinland®
CERT
ISO 9001

Alamat : Jalan Marsda Adisucipto Yogyakarta 55281 Tlp. (0274) 519739 Fax. (0274) 540971

No : UIN.02/K.PMAT/PP.00.9/ /2014 Yogyakarta, 21 April 2014
Lamp : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi

Kepada :
**Yth. Kepala SMA N 1 Kertek
di tempat**

Assalamua'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat,

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan Proposal Skripsi dengan tema :

EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* DIPADUKAN DENGAN PEMBELAJARAN *TWO STAY TWO STRAY* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DAN MOTIVASI SISWA SMA

diperlukan adanya observasi. Demi keterlaksanaan hal tersebut, kami berharap dapat kiranya Bapak / Ibu Kepala Sekolah memberi izin kepada mahasiswa kami :

Nama : Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM : 08600035
Semester : XII
Program Studi : Pendidikan Matematika
Alamat : Sidojoyo Rt.3 Rw.10 Pagerkukuh Wonosobo

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Pemohon

Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si
NIP. 19831211 200912 2 002

Erni Astutiningsih D.S
NIM. 08600035

a.n Dekan
Kaprodi Pendidikan Matematika

Dr. Ibrahim, M.Pd.Si
NIP: 19791031 200801 1 008



BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM : 08600035
Semester : XII
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika
Tahun Akademik : 2013/ 2014

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 30 April 2014 dengan judul:

Efektivitas Problem Based Learning Dipadukan dengan Pembelajaran Two Stay Two Stray terhadap Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika dan Motivasi Siswa SMA

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 30 April 2014

Pembimbing

Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si
NIP.19831211 200912 2 002

USULAN PENELITIAN

**Efektivitas Problem Based Learning Dipadukan dengan Pembelajaran Two
Stay Two Stray terhadap Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah
Matematika dan Motivasi Siswa SMA**


yang diajukan oleh :

Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM. 086000635

telah disetujui oleh :

Tanggal 22 April 2014

Pembimbing I



Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si

NIP. 19831211 200912 2 002

a.n. Dekan

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Dr. Ibrahim, M. Pd

NIP. 19791031 200801 1 008



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpmd@jatengprov.go.id <http://bpmd.jatengprov.go.id>
Semarang - 50131

Nomor : 070/371
Lampiran : 1 (Satu) Lembar
Perihal : Rekomendasi Penelitian

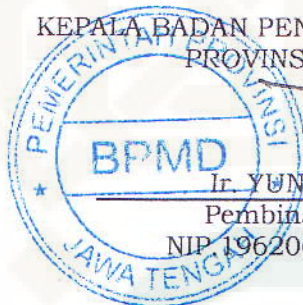
Semarang, 07 Mei 2014

Kepada
Yth. Bupati Wonosobo
u.p. Kepala Kantor Kesbangpol dan
Linmas Kabupaten Wonosobo

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Rekomendasi Penelitian Nomor 070/1040/04.2/2014 Tanggal 07 Mei 2014 atas nama ERNI ASTUTININGSIH DWI SANTOSA dengan judul proposal EFEKTIVITAS PROBLEM BASED LEARNING DIPADUKAN DENGAN PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DAN MOTIVASI SISWA SMA, untuk dapat ditindaklanjuti.

Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.

KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH
PROVINSI JAWA TENGAH



[Signature]
Ir. YUNI ASTUTI, MA.

Pembina Utama Muda

NIP. 19620621 1987092 001

Tembusan :

1. Gubernur Jawa Tengah (sebagai laporan);
2. Kepala Badan Kesbangpol dan Linmas Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala Badan Kesbanglinmas Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;
4. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
5. Sdr. ERNI ASTUTININGSIH DWI SANTOSA;
6. Arsip,-



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 – 3547438 – 3541487
Fax : (024) 3549560 E-mail : bpm�@jatengprov.go.id http ://bpm�.jatengprov.go.id
Semarang - 50131

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR :070/1040/04.2/2014

- Dasar :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
 2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
 3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.

Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor. 074/1185/Kesbang/2014 tanggal 05 Mei 2014 perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian.

Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : ERNI ASTUTININGSIH DWI SANTOSA.
2. Alamat : Sidojoyo Rt 003/Rw 010 Kel. Pagerkukuh, Kec. Wonosobo, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah.
3. Pekerjaan : Mahasiswa S1.

Untuk : Melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan rincian sebagai berikut :

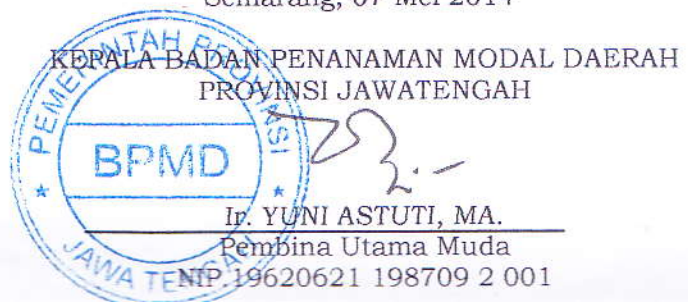
- a. Judul Penelitian : EFEKTIVITAS PROBLEM BASED LEARNING DIPADUKAN DENGAN PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAIIY TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DAN MOTIVASI SISWA SMA.
- b. Tempat / Lokasi : SMA N 1 Kretek, Kab. Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah.
- c. Bidang Penelitian : Pendidikan Matematika.
- d. Waktu Penelitian : 12 Mei – Juni 2014.
- e. Penanggung Jawab : Sintha Sih Dewanti, M.Pd. Si
- f. Status Penelitian : Baru.
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat /Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 07 Mei 2014





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI



Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, No. 1 Tlp. (0274) 519739 Fax (0274) 540971 Yogyakarta 55281

Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/1226/2014
Lamp : 1 bendel Proposal
Perihal : Permohonan Izin riset

Yogyakarta, 30 April 2014

Kepada
Yth Kepala Sekolah SMA N 1 Kertek Wonosobo
di Wonosobo

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul :

EFEKTIVITAS PROBLEM BASED LEARNING DIPADUKAN DENGAN PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DAN MOTIVASI SISWA SMA

diperlukan riset. Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM : 08600035
Semester : XII
Program studi : Pendidikan Matematika
Alamat : Sidojoyo Rt 03 Rw 10 Pagerkukuh Wonosobo

Untuk mengadakan riset di : SMA N 1 Kertek Wonosobo
Metode pengumpulan data : Tes dan Observasi
Adapun waktunya mulai tanggal : 12 Mei 2014 s.d Selesai

Kemudian atas perkenan Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.
NIP. 19760621 199903 2 005

Tembusan :
- Dekan (Sebagai Laporan)



SURAT KETERANGAN TEMA SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Berdasarkan rapat koordinasi dosen Program Studi Pendidikan Matematika pada tanggal 22 Agustus 2013 maka mahasiswa:

Nama : **Erni Astutiningsih Dwi Santoso**

NIM : **08600035**

Prodi/ Smt : **Pendidikan Matematika/ XI**

Fakultas : **Sains Dan Teknologi**

Mendapatkan persetujuan skripsi/ tugas akhir dengan tema:

“ EFEKTIFITAS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DIPADUKAN DENGAN PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DAN MOTIVASI SISWA SMA ”

Dengan pembimbing:

Pembimbing I : **Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si, M.Pd.Si**

Pembimbing II : -

Demikian pemberitahuan ini dibuat, agar mahasiswa yang bersangkutan segera berkonsultasi dengan pembimbing.

Yogyakarta, 28 Agustus 2013

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Dr. Ibrahim

NIP 19791031 200801 1 008

PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Hal : Penunjukan Pembimbing

Kepada Yth.

Ibu **Sintha Sih Dewanti, M. Pd. Si**

di tempat

Assalaamu'alaikum wr.wb.

Dengan hormat,

Berdasarkan rapat koordinasi dosen program studi **Pendidikan Matematika**, pada tanggal 22 Agustus 2013 tentang Skripsi / Tugas Akhir, kami meminta Ibu untuk dapat menjadi pembimbing Skripsi / Tugas Akhir mahasiswa:

Nama : **Erni Astutiningsih Dwi Santoso**
NIM : **08600035**
Prodi / smt : **Pendidikan Matematika**
Fakultas : **Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**
Tema : **“ EWEKTIFITAS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DIPADUKAN DENGAN PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DAN MOTIVASI SISWA SMA ”**

Demikian surat ini dibuat, kami berharap Ibu dapat segera mengarahkan dan membimbing mahasiswa tersebut untuk menyusun Skripsi / Tugas Akhir. Atas perhatiannya, kami mengucapkan terima kasih.

Wassalaamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 28 Agustus 2013

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Dr. Ibrahim, M.Pd.

NIP. 19791031 200801 1 008

SURAT KETERANGAN


Yang bertandatangan dibawah ini **Danuri, M.Pd** menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen (terlampir), untuk keperluan penelitian tesis saudara:

Nama : Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM : 08600035
Judul : Efektivitas *Problem Based Learning* Dipadukan dengan Pembelajaran *Two Stay Two Stray* terhadap Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika dan Motivasi Belajar Siswa SMA

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Yogyakarta, Juni 2014

Validator



Danuri, M.Pd

NIDN. 0531128501

SURAT KETERANGAN

Yang bertandatangan dibawah ini **Yuliana Ari Estanti, S.Pd** menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen (terlampir), untuk keperluan penelitian tesis saudara:

Nama : Erni Astutiningsih Dwi Santoso
NIM : 08600035
Judul : Efektivitas *Problem Based Learning* Dipadukan dengan Pembelajaran *Two Stay Two Stray* terhadap Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika dan Motivasi Belajar Siswa SMA

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Yogyakarta, Juni 2014

Validator



Yuliana Ari Estanti, S.Pd

NIP. 19870717 201101 2019