

**PENERAPAN PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI
MATEMATIK SISWA SMK**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Matematika



Oleh
ADE AHMAD
NPM 13510372

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
(STKIP) SILIWANGI BANDUNG
2017**

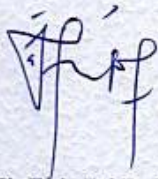
LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIK SISWA SMK

Ade Ahmad
13510372

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Hj. Euis Eti Rohaeti, M.Pd
NIP. 196812091993032002

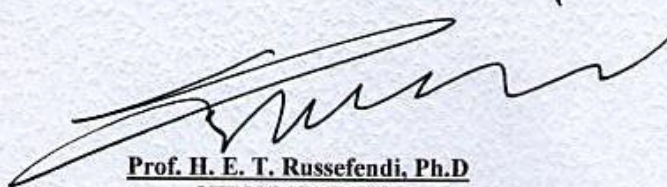
Pembimbing II



Venv Trivana Andika Sari, M.Pd
NIDN. 0409068702

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Prof. H. E. T. Russefendi, Ph.D
NIDN.0424123401

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMK” ini sepenuhnya karya sendiri. Tidak ada bagian didalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Cimahi, Juli 2017

Yang Membuat Pernyataan,

Ade Ahmad

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan semesta alam. Shalawat dan salam bagi Rasulullah SAW, seluruh keluarganya, sahabat-sahabatnya, dan siapa saja yang mengikuti ajarannya. Atas kehendak Alla SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Euis Eti Rohaeti, M.Pd, selaku Wakil Ketua I STKIP Siliwangi Bandung sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I.
2. Ibu Veny Triyana Andika Sari, M.Pd, selaku Dosem Pembimbing II.
3. Bapak Dr. H. Heris Hendriana, M.Pd, selaku Ketua STKIP Siliwangi Badung.
4. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
5. Bapak Bunyamin, S.Pd.I, selaku Kepala SMK Putra Gununghalu yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
6. Bapak Imron, S.Pd, selaku guru matematika serta segenap keluarga besar SMK Putra Gununghalu yang telah membantu dan bekejasama dengan penulis dalam melaksanakan penelitian.

7. Seluruh siswa SMK Putra Gununghalu, khususnya kelas X-RPL dan X-AKP tahun pelajaran 2016/2017.
8. Kedua Orang Tua serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan do'a, dukungan serta semangat untuk segera menyelesaikan studi.
9. Teman-teman seperjuangan Prodi Pendidikan Matematika angkatan 2013 yang senantiasa memberikan semangat, semoga kesuksesan menyertai kita semua dan silaturahmi selalu terjalin.
10. Semua pihak yang telah memberikan dorongan do'a kepada penulis dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Teriring do'a semoga Allah SWT memberikan balasan pahala dan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Akhirnya, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Semoga apa yang terdapat dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin.

Cimahi, Juli 2017

Penulis

CURRICULUM VITAE



Nama : Ade Ahmad
Nomor Induk Mahasiswa : 13510372
Tempat, tanggal lahir : Bandung, 25 Agustus 1992
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat : Kp. Cisinang Rt.002 Rw.005 Desa. Sirnajaya Kec.
Gununghalu Kab. Bandung Barat
Alamat email : dhe.subframe@gmail.com

Riwayat Pendidikan

SD : SDN 1 Gununghalu (1998 – 2004)
SLTP : SMPN 2 GUNUNGHALU (2004 – 2007)
SMA : SMAN 1 GUNUNGHALU(2007 – 2010)
Perguruan tinggi : STKIP Siliwangi Bandung (2013 – 2017)

ABSTRAK

Ahmad, A (2017). “Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMK”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menelaah pencapaian dan peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* dengan menggunakan pembelajaran biasa. Selain itu, gambaran implementasi pendekatan *Problem Based Learning* terhadap kemampuan koneksi matematik siswa dikelas yaitu untuk mengetahui dan kesulitan-kesulitan apa saja yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematik. Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMK di Kabupaten Bandung Barat, sedangkan sampel dipilih secara acak sebanyak dua kelas dari tiga kelas yang ada. Terpilih dua kelas yaitu kelas X RPL sebagai kelas eksperimen mendapat pembelajaran dengan menggunakan model PBL, dan kelas X AKP menjadi kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model konvensional. Instrumen yang digunakan berupa 5 butir soal koneksi matematik berbentuk uraian yang telah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran. Dan skor kemampuan awal dan akhir kemampuan koneksi matematik tersebut dianalisis menggunakan uji *Nonparametric Mann-Whitney* menggunakan *Software SPSS-22*. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah pencapaian dan peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* lebih baik daripada yang menggunakan pendekatan pembelajaran biasa. Implementasi pendekatan *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dapat berjalan dengan baik adapun kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematik yaitu pada indikator soal mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks diluar matematika dengan soal persamaan dan pertidaksamaan diterapkan dalam menyelesaikan masalah.

Kata Kunci: *Koneksi Matematika, Problem Based Learning*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
<i>CURRICULUM VITAE</i>	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
E. Definisi Operasional.....	9
1. Kemampuan Koneksi Matematika	9
2. Pendekatan <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kemampuan Koneksi Matematik.....	11
1. Pengertian Matematika	11
2. Koneksi Matematika.....	13
a. Pengertian dan Tujuan Koneksi Matematika.....	13

b. Jenis-Jenis Koneksi Matematika.....	14
c. Kemampuan Koneksi Matematika.....	18
B. Pembelajaran Berbasis Masalah.....	20
1. Pengertian Belajar dan Pembelajaran	20
2. Pembelajaran Berbasis Masalah	22
C. Pembelajaran Konvensional.....	31
D. Penelitian yang Relevan.....	32
E. Hipotesis.....	33
BAB III METODE DAN PROSEDUR PENELITIAN	34
A. Metode dan Desain Penelitian.....	34
B. Populasi dan Sampel	34
C. Instrumen Penelitian.....	35
1. Validitas.....	35
2. Reliabilitas.....	37
3. Daya Pembeda	40
4. Indeks Kesukaran	41
D. Prosedur Penelitian.....	44
1. Tahap Persiapan.....	44
2. Tahap Pelaksanaan	45
3. Tahap Evaluasi	45
E. Prosedur Pengolahan Data	45
1. Uji Normalitas	46
2. Uji Homogenitas.....	46

3. Uji T.....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
A. Hasil Penelitian	51
1. Deskripsi Hasil Penelitian	51
2. Analisis Data Skor Tes Awal Kemampuan Koneksi Matematik	53
a. Uji Normalitas.....	53
b. Uji Signifikan Perbedaan Dua Rata-Rata	54
3. Analisis Data Skor Tes Awal Kemampuan Koneksi Matematik	55
a. Uji normalitas Data	56
b. Uji Signifikan Perbedaan Dua Rata-Rata	57
4. Analisis Gain.....	58
a. Uji Normalitas Data N-Gain	58
b. Uji Signifikan Perbedaan Dua Rata-Rata	59
5. Gambaran Implementasi Pendekatan Problem Based Learning dalam Pembelajaran.....	60
6. Kesulitan-Kesulitan yang dihadapi Siswa dalam Soal-Soal Koneksi Matematika.....	65
B. Pembahasan.....	72
1. Hasil Kemampuan Koneksi Matematik.....	72
2. Gambaran Implementasi Pendekatan Problem Based Learning.....	72
3. Kesulitan-Kesulitan yang dihadapi Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Koneksi Matematik	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75

A. Kesimpulan	75
B. Saran.....	76
Daftar Pustaka	77
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Masalah	27
Tabel 3.1 Kriteria Validitas Butir soal	36
Tabel 3.2 Hasil Analisis Validitas Instrumen	36
Tabel 3.3 Hasil Analisis t_{hitung} Validitas Instrumen	37
Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Reliabilitas Butir Soal.....	38
Tabel 3.5 Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen.....	39
Tabel 3.6 Hasil Analisis t_{hitung} Reliabilitas Instrumen	39
Tabel 3.7 Kriteria Penilaian Daya Pembeda	40
Tabel 3.8 Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen.....	41
Tabel 3.9 Kriteria Indeks Kesukaran	42
Tabel 3.10 Hasil Tingkat Kesukaran Instrumen	42
Tabel 3.11 Hasil Analisi Validitas Empiris Instrumen	43
Tabel 3.12 Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Koneksi Matematik.....	44
Tabel 3.13 Tabel Kriterion N-Gain	49
Tabel 4.1 Deskripsi Hasil Analisis Data Kemampuan Koneksi matematik.....	52
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Awal	54
Tabel 4.3 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Kemampuan Awal	55
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Akhir.....	56
Tabel 4.5 Hasil Uji Signifikansi Perbedaan Dua Rata-rata.....	57
Tabel 4.6 Uji Normalitas Data N-Gain	59
Tabel 4.7 Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data N-Gain	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Siswa mendengarkan penjelasan guru.....	61
Gambar 4.2 Siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang diberikan	62
Gambar 4.3 Siswa menyajikan hasil temuan atau diskusi bersama kelompok	63
Gambar 4.4 Guru menguji keakuratan solusi yang telah ditemukan oleh siswa ...	64
Gambar 4.5 Siswa menjelaskan hasil diskusinya di depan kelas.....	65
Gambar 4.6 Jawaban Soal Nomor Satu siswa Kelas Eksperimen	66
Gambar 4.7 Jawaba Soal Nomor Satu Siswa Kelas Kontrol	66
Gambar 4.8 Jawaban Soal Nomor Dua siswa Kelas Eksperimen.....	67
Gambar 4.9 Jawaba Soal Nomor Dua Siswa Kelas Kontrol.....	67
Gambar 4.10 Jawaban Soal Nomor Tiga siswa Kelas Eksperimen	68
Gambar 4.11 Jawaba Soal Nomor Tiga Siswa Kelas Kontrol	68
Gambar 4.12 Jawaban Soal Nomor Empat siswa Kelas Eksperimen	69
Gambar 4.13 Jawaba Soal Nomor Empat Siswa Kelas Kontrol	69
Gambar 4.14 Bentuk Soal Nomor Lima	70
Gambar 4.15 Jawaban Soal Nomor Lima siswa Kelas Eksperimen	70
Gambar 4.16 Jawaba Soal Nomor Lima Siswa Kelas Kontrol	71

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A INSTRUMEN PENELITIAN

A.1 Silabus Pembelajaran	80
A.2 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	85
A.3 Soal Tes Koneksi Matematik	91
A.4 Jawaban Soal Tes Koneksi Matematik.....	92
A.5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP) Kelas Eksperimen.....	96
A.6 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP) Kelas Eksperimen.....	126
A.7 Lembar Kerja Siswa(LKS) Kelas Eksperimen.....	151
A.8 Lembar Kerja Siswa(LKS) Kelas Eksperimen.....	164

LAMPIRAN B HASIL UJI COBA

B.1 Hasil Validitas Instrumen Uji Signifikansi	170
B.2 Hasil Reliabilitas Instrumen	172
B.3 Hasil Analisis Daya Pembeda dan Indeks Kesukaran	173
B.4 Rekapitulasi Analisis Per Butir Soal	175

LAMPIRAN C PENGOLAHAN HASIL PENELITIAN

C.1 Skor Pretes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	176
C.2 Skor Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	177
C.3 Pengolahan Data Nilai Pretes	178
C.4 Pengolahan Data Nilai Postes.....	184
C.5 Pengolahan Data Nilai Gain	190

LAMPIRAN D SURAT PERIZINAN PENELITIAN

D.1 Surat Keputusan Pembimbing.....	196
D.2 Surat Izin Pelaksanaan Riset	197
D.3 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Riset.....	198
D.4 Kartu Kegiatan Bimbingan.....	199

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memegang peranan penting dalam proses peningkatan sumber daya manusia. Pendidikan merupakan keseluruhan proses dimana seseorang mengembangkan kemampuan, sikap dan bentuk tingkah laku lainnya yang bernilai positif dalam masyarakat ditempatnya hidup. Salah satu jalur pendidikan yang sangat akrab dilingkungan kita adalah pendidikan formal yang pelaksanaannya diatur oleh pemerintah. Pendidikan formal pada intinya adalah kegiatan belajar mengajar. Komponen yang terlibat dalam proses belajar ini meliputi: guru, siswa, kurikulum dan sarana penunjang pendidikan. Siswa merupakan komponen utama diantara komponen-komponen yang lain, sebab siswa merupakan objek yang akan dididik dan dibimbing untuk menjadi manusia-manusia yang berkualitas dan tangguh untuk menghadapi tantangan kehidupan yang semakin maju.

Salah satu mata pelajaran yang diberikan disetiap jenjang pendidikan adalah matematika. Pendidikan matematika yang diberikan disekolah memberikan sumbangan penting bagi siswa dalam pengembangan kemampuan yang sejalan dengan tujuan pendidikan. Menurut Depdiknas (Fajar, S: 2006) bahwa mata pelajaran matematika di SD, SMP, SMA dan SMK bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien dan dan tepat dalam pemecahan masalah; (2)

Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) 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.

Tujuan tersebut diatas hanya bisa dicapai melalui pembelajaran yang berakhir pada pemahaman siswa yang komprehensif tentang materi yang disajikan. Artinya pemahaman siswa tidak hanya sekedar memenuhi tuntutan pembelajaran matematika yang substantif saja, akan tetapi diharapkan muncul “efek ringan” dari pembelajaran matematika. Astuti, D dan Zubaidah (2007) mengatakan bahwa efek ringan tersebut adalah (1) memahami keterkaitan antar topik matematika (2) memahami akan pentingnya matematika bagi bidang lain (3) mampu berpikir logis, kritis dan sistematis (4) kreatif dan inovatif dalam mencari solusi pemecahan masalah (5) peduli pada lingkungan sekitar. Oleh karena itu, peningkatan sumber daya manusia merupakan kenyataan yang harus dilakukan secara terencana, terarah intensif, efektif dan efisien dalam proses pembangunan, kalau tidak ingin bangsa kalah bersaing dalam menjalani era globalisasi tersebut.

Berdasarkan data hasil studi TIMSS (Ina, V. S: 2007) untuk siswa kelas VIII, menempatkan siswa Indonesia pada urutan ke-36 dari 49 negara dengan nilai rata-

rata untuk kemampuan koneksi matematika secara umum 397. Nilai tersebut masih jauh dari standar minimal rata-rata kemampuan koneksi matematik yang ditetapkan TIMSS yaitu 500. Prestasi siswa Indonesia ini masih berada dibawah siswa Malaysia dan Singapura. Siswa Malaysia memperoleh rata-rata 474 dan siswa Singapura memperoleh rata-rata 593. Skala *TIMSS-Benchmark International* menunjukan bahwa siswa Indonesia berada pada peringkat bawah, Malaysia pada peringkat tengah, dan Singapura pada peringkat atas. Padahal pembelajaran matematika di Indonesia 136 jam untuk kelas VIII lebih banyak dibandingkan Malaysia yang hanya 123 jam dan Singapura 124 jam.

Menurut Ruspiani (2000) dalam penelitiannya menemukan bahwa kemampuan koneksi matematik siswa masih tergolong rendah. Ruspiani mengungkapkan bahwa rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa sekolah menengah masih rendah, nilai rata-ratanya masih kurang dari 60 pada skor 100, yaitu sekitar 22% untuk koneksi matematik dengan pokok bahasan lain, 44.9% untuk koneksi matematik dengan bidang studi lain, dan 67.3% untuk koneksi matematik dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran matematika di kelas yang masih cenderung menggunakan paradigma lama dengan menyajikan pengetahuan matematika tanpa mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Masalah-masalah aplikasi dari konsep matematika jarang diberikan dalam pembelajaran. Selain itu konsep yang diberikan dalam bentuk jadi dan ditekankan pada *drilling* untuk mengejar perolehan nilai Ujian Nasional.

Rendahnya prestasi belajar matematika dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya kurangnya pemahaman konsep-konsep yang diajarkan oleh karena proses pembelajaran di sekolah pada umumnya berpusat pada guru. Pelaksanaan pembelajaran matematika sebaiknya harus memicu pada empat pilar yang pendidikan universal yang disaarkan oleh *UNESCO* yaitu *learning to know*, *learning to do*, *learning to be* and *learning to live together*.

Melalui proses *learning to know* siswa akan memiliki pemahaman dan penalaran akan matematika dari hasil dan proses yang terkoneksi, serta darimana asal mula konsep, dan ide-ide matematika yang terbentuk. Melalui proses mengetahui akan matematika, siswa akan memiliki potensi untuk mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari atau bidang studi lainnya. Proses *learning to do* memberikan kesempatan kepada siswa untuk terampil dalam mengkoneksikan antara kemampuan yang sudah dimiliki dengan pengetahuan yang baru, sehingga dalam benaknya tercipta bahwa ide-ide/konsep matematika terjalin dari suatu hubungan yang erat dan tak dapat terpisah berdiri sendiri. Proses *learning to be* matematika bersamaan dengan proses *learning to do* sehingga siswa akan memahami dan menghargai terhadap nilai-nilai dan keindahan akan produk dan proses serta terbentuknya matematika. Sedangkan melalui *learning to live together* siswa akan diberi kesempatan untuk belajar secara kelompok, bekerja sama, bertukar pikiran dan saling menghargai.

Untuk mencapai kemampuan yang diharapkan keempat pilar *UNESCO* maka pembelajaran matematika hendaknya mengutamakan pada pengembangan matematis (*Mathematical Power*). Istilah daya matematis tidak tercantum secara

eksplisit dalam kurikulum pembelajaran di Indonesia, namun tujuan pembelajaran matematika di Indonesia mengisyaratkan dengan jelas tujuan yang ingin dicapai yaitu: kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan berargumentasi (*reasoning*), kemampuan berkomunikasi (*comunication*), kemampuan koneksi (*conection*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Hal serupa dikemukakan oleh Jerome Bruner dalam teorinya menyatakan bahwa “belajar matematika akan berhasil jika proses pengajarannya diarahkan kepada konsep-konsep dan struktur-struktur yang terdapat dalam pokok bahasan yang diajarkan, disamping hubungan yang terkait antara konsep-konsep dan struktur”. Kemampuan mengaitkan konsep matematika yang satu dengan yang lainnya; kemampuan mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain; kemampuan mengaitkan matematika dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari; merupakan kemampuan koneksi matematik.

Kemampuan koneksi matematik penting dimiliki siswa karena kemampuan tersebut akan membuat pemikiran dan wawasan siswa semakin luas; siswa memandang bahwa matematika adalah suatu keseluruhan yang padu, bukan sebagai materi yang berdiri sendiri; siswa dapat mengetahui manfaat matematika disekolah maupun diluar sekolah.(Soemarmo, U: 2013)

Hal serupa juga dikemukakan oleh Kurniawati, L dan Siti Chodijah (2000) berdasarkan hasil studi pendahuluannya ditemukan bahwa pembelajaran dimulai dengan guru menjelaskan materi terlebih dahulu didepan kelas dilanjutkan memberikan beberapa latihan soal, untuk soal serupa dengan contoh yang diberikan oleh guru, tampak sebagian besar siswa melihat cara cara yang ada di

papan tulis untuk menyelesaikannya, tetapi ketika soal diberikan sedikit berbeda dengan contoh, siswa terlihat tidak mampu menyelesaikannya.

Untuk memperoleh kemampuan koneksi matematik yang dapat menunjang hasil belajar matematika, diperlukan suatu pembelajaran matematika yang memberikan peluang kepada siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan dari masalah dunia nyata, melatih siswa untuk mencari hubungan/menghubungkan konsep-konsep yang akan dan sudah dikuasai dan menemukan hubungan antar konsep matematika dengan pelajaran lain.

Menurut Ibrahim dan Nur (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) mengemukakan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk didalamnya belajar bagaimana belajar. Hal tersebut berarti bahwa pembelajaran Berbasis Masalah adalah konsep pembelajaran yang dapat membantu guru menghubungkan materi belajar dengan situasi nyata, dan memotivasi siswa untuk membuat koneksi antara pengetahuan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga mendorong mereka bekerja keras dalam menerapkan hasil belajarnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, timbulah keinginan penulis untuk mengadakan penelitian yang berkaitan dengan hal tersebut, yang diberi judul “Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMK.”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada menggunakan pembelajaran biasa?
2. Apakah peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada menggunakan pembelajaran biasa?
3. Bagaimanakah gambaran implementasi pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan koneksi matematik siswa dikelas?
4. Kesulitan-kesulitan apa saja yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematik?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui dan menelaah pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan pembelajaran biasa.
2. Untuk mengetahui dan menelaah peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan pembelajaran biasa.

3. Untuk mengetahui dan menelaah gambaran implementasi pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan koneksi matematik siswa dikelas
4. Untuk mengetahui dan menelaah kesulitan-kesulitan apa saja yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematik.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat untuk digunakan oleh beberapa pihak diantaranya:

1. Manfaat bagi guru, diharapkan penelitian ini dapat memberikan alternative pembelajaran baru untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa, khususnya siswa SMK.
2. Manfaat bagi siswa, dapat memberikan pengalaman pembelajaran matematika yang bervariasi kepada siswa dengan pendekatan *Problem Based Learning* diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematisnya.
3. Bagi pembelajaran matematika pada umumnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam pembelajran matematika, terutama dalam peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK.

E. Definisi Operasional

1. Kemampuan Koneksi Matematika

Kemampuan koneksi matematik adalah kemampuan untuk mengaitkan konsep/aturan matematika yang satu dengan yang lainnya, dengan bidang studi lain, atau dengan aplikasi pada dunia nyata. Jika memiliki kemampuan koneksi matematik yang baik siswa mampu melihat suatu interaksi yang luas antar topik matematika, sehingga siswa belajar matematika dengan lebih bermakna. Adapun indikator kemampuan koneksi matematik sebagai berikut:

- a. Mengenali dan memanfaatkan hubungan-hubungan antara gagasan dalam matematika.
- b. Memahami bagaimana gagasan-gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan suatu keutuhan koheren.
- c. Mengenali dan menerapkan matematika dalam kontek-konteks di luar matematika.

2. Pendekatan Problem Based Learning

Problem based learning merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada suatu masalah sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterrampilan penyelesaian masalah serta memperoleh pengetahuan baru yang terkait dengan permasalahan tersebut. Langkah-langkah problem based learning diantaranya:

- a. Orientasi siswa pada masalah.
- b. Mengorganisasi siswa untuk belajar.
- c. Membimbing pengalaman individu/kelompok.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Kelebihan *Problem Based Learning* dalam pemanfaatannya adalah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif dan mandiri.
- b. Meningkatkan motivasi dan kemampuan memecahkan masalah.
- c. Membantu siswa belajar untuk mentransfer pengetahuan dalam situasi baru.
- d. Dengan PBM akan terjadi yang pembelajaran yang bermakna.
- e. Dalam situasi PBM, siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
- f. PBM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kemampuan Koneksi Matematik

1. Pengertian Matematika

Istilah *mathematics* (Inggris), *mathematic* (Jerman), *mathematique* (Perancis), *matematico* (Italia), *matematicheskii* (Rusia), *mathematisch/wiskunde* (Belanda), berasal dari perkataan latin *mathematica* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike*, yang berarti “*relating to learning*”. Perkataan *mathematike* berhubungan sangat erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa yaitu *mathanein* yang mengandung arti belajar atau berfikir.

Menurut beberapa ahli seperti Kline, Lerner, Johnson dan Myklebust berpendapat bahwa matematika adalah bahasa simbolis. NRC (National Research Council) di Amerika Serikat menyatakan dengan singkat bahwa: “*Mathematic is science of pattern in order*”. Matematika adalah ilmu yang membahas tentang pola atau keteraturan (*pattern*) dan tingkatan (*order*). Sedangkan menurut **Paling** (Mulyono, A: 2003) berpendapat bahwa:

Matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia, suatu cara menggunakan informasi; menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan untuk menghitung, dan yang paling penting adalah memikarkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan.

Berdasarkan pendapat **Paling** tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk menemukan jawaban atas setiap masalah yang dihadapinya, manusia akan menggunakan (1) informasi yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi; (2)

pengetahuan tentang bilangan, bentuk, dan ukuran; (3) kemampuan untuk menghitung; dan (4) kemampuan untuk mengingat dan menggunakan hubungan-hubungan.

Menurut Soejadi, R (2000) beberapa karakteristik yang dimiliki matematika adalah: (1) memiliki objek kajian yang abstrak; maksudnya adalah objek dasar yang dipelajari matematika merupakan sesuatu yang abstrak sering juga disebut objek mental yaitu fakta, konsep, operasi atau relasi, dan prinsip (2) bertumpu pada kesepakatan, dalam matematik kesepakatan yang digunakan adalah aksioma dan konsep primitif yang sering digunakan untuk pembuktian dan pendefinisian (3) memiliki simbol yang kosong, yaitu bahwa matematika memiliki banyak simbol yang kemudian membentuk serangkaian simbol, selanjutnya membentuk model matematika seperti persamaan dan pertidaksamaan yang kosong sehingga akan tergantung terhadap permasalahan yang mengakibatkan model itu (4) memperhatikan semesta pembicaraan (5) konsisten dalam sistemnya ini dapat dilihat jika $a + b = x$ dan $x + y = p$ maka $a + b + x = p$.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, secara umum dapat disimpulkan bahwa matematika adalah bahasa simbol yang terdiri dari suatu kumpulan sistem matematika yang setiap sistemnya memiliki struktur tersendiri dan bersifat deduktif. Penalaran deduktif bekerja atas asumsi, yaitu kebenaran logis dan kennaran sebelumnya, sehingga berkaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten.

2. Koneksi Matematik

a. Pengertian dan Tujuan Koneksi Matematik

Pentingnya pemilikan kemampuan koneksi matematik yang terkandung dalam tujuan pembelajaran sekolah menengah yaitu: Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Dalam rumusan tujuan tersebut, kemampuan koneksi matematik menjadi sangat penting karena akan membantu penguasaan pemahaman konsep yang bermakna dan membantu menyelesaikan tugas pemecahan masalah melalui keterkaitan antar konsep matematika dan antara konsep matematika dengan konsep dalam disiplin lain. Demikian pula kemampuan koneksi matematik ini akan membantu siswa dalam menyusun model matematik yang juga menggambarkan keterkaitan antar konsep dan atau suatu masalah atau situasi yang diberikan.

Soemarmo, U dan Heris Hendriana (2014) menyatakan bahwa koneksi matematika (*mathematical connection*) adalah kegiatan yang meliputi: (1) memahami representasi ekuivalen suatu konsep, proses, atau prosedur matematik, (2) mencari hubungan berbagai representasi konsep, prtoses atau prosedur matematik, (3) memahami hubungan antara topik matematika, (4) menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari, (5) mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen, (6) menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik disiplin ilmu lainnya.

Sedangkan menurut Suhenda (2007) koneksi matematik adalah “hubungan satu ide atau gagasan atau gagasan dengan ide atau gagasan lain dalam lingkup yang sama atau bidang lain dalam bidang yang lain”. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa koneksi matematik adalah pemahaman menggunakan

hubungan antara satu konsep matematika dengan konsep matematika lain atau dengan disiplin ilmu lain atau dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut NCTM (2000) standar koneksi untuk kelas IX-XII hendaknya memuat koneksi sehingga siswa mampu:

- 1) Mengetahui dan menggunakan koneksi/hubungan antara ide-ide matematika.
- 2) Mengetahui bagaimana ide-ide dalam matematika berhubungan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan keseluruhan yang padu.
- 3) Mengetahui dan menggunakan matematika dalam konteks diluar matematika atau bidang lain.

b. Jenis-jenis koneksi matematik

Berdasarkan tujuan dari koneksi matematik diatas, NCTM mengklasifikasikan koneksi matematik menjadi tiga macam yaitu (1) koneksi antar topik matematik, (2) koneksi matematik dengan disiplin ilmu lain, (3) koneksi matematik dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Mikovich dan Monroe (Satriawati, G dan Lia Kurniawati: 2008) menyatakan tiga koneksi matematik yaitu koneksi dalam matematika, koneksi untuk semua kurikulum, dan dengan konteks dunia nyata. Kuzt (Satriawati, G dan Lia Kurniawati: 2008) berpendapat hampir serupa, ia menyatakan koneksi matematika berkaitan dengan koneksi internal dan koneksi eksternal. Koneksi internal memuat koneksi antar topik matematika, sedangkan koneksi eksternal memuat koneksi matematika dengan disiplin ilmu dan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan Riedesel (Satriawati, G dan Lia Kurniawati: 2008) membagi koneksi matematika sebagai berikut: (1) koneksi antar topik matematika, (2)

koneksi antara beberapa macam tipe pengetahuan, (3) koneksi antara beberapa macam representasi, (4) koneksi dari matematika ke daerah kurikulum lain, (5) koneksi siswa dengan matematika.

Koneksi matematika yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi koneksi internal dan eksternal sesuai dengan pendapat Kuzt. Koneksi internal meliputi koneksi antar topik matematika, sedangkan koneksi eksternal meliputi koneksi matematika dengan pelajaran lain atau dengan kehidupan sehari-hari.

1. Koneksi internal

Koneksi internal atau koneksi antar topik matematika yaitu keterkaitan antara konsep/topik matematik yang sedang dipelajari dengan konsep/topik matematika yang lain. Brunner mengemukakan dalam dalil pengaiatannya (konektivitas) bahwa “matematika antara satu konsep dengan konsep lainnya terdapat hubungan yang erat”. Materi yang satu mungkin merupakan materi prasyarat untuk menjelaskan materi yang lain. Pernyataan ini menunjukkan bahwa setiap topik lain dalam matematika terkait dengan topik lain dalam topik matematika sendiri. Ruspiani (2000) mengklasifikasikan antar topik matematika sebagai berikut :

- a. Koneksi matematika yang digambarkan oleh NCTM yaitu satu permasalahan yang diselesaikan dengan dua cara yang berbeda. Salah satu contohnya dalam materi system persamaan linier dua variable siswa dapat menyelesaikan soal dengan atau permasalahan tersebut dengan cara geometri (grafik) atau dengan cara aljabar (Eliminasi dan substistusi)

- b. Koneksi bebas yakni topik-topik yang berhubungan dengan persoalan tidak ada hubungannya satu sama lain, namun topik-topik itu menyatu dalam satu soal. Salah satu contoh nya adalah

Diketahui 4 suku pertama barisan aritmatika yaitu

(i). $5, 3, 3, 0 \dots$

(ii). $0, 2, 4, 6, \dots$

(iii). $4, 6, 8, 10, \dots$

- a) Tentukan rumus suku ke-n dari barisan I, II, III, kemudian buatlah grafik dari persamaan runus tersebut.
- b) Diketahui $x \geq 0; y \geq 0$ jika E daerah yang dubatasi oleh barisan I, II, III, dan tentukan daerah E dan buatlah sistem pertidaksamaanya.

Pada soal diatas topik utamanya adalah program linier. Masing-masing topik lepas satu sama lain dalam arti topik yang satu tidak bergantung pada topik yang lain.

- c. Koneksi terkait yakni antara topik –topik yang saling terlibat koneksi saling bergantung satu sama lain, salah satu contohnya adalah :

Diketahui 4 buah matriks sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} 4x & 3x \\ 2 & 2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} y & 2y \\ 1 & 6 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}, \text{ dan } D = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \quad \text{jika fungsi}$$

$$M = \frac{1}{2}|A| - \frac{1}{2}|B| \text{ dengan syarat :}$$

$$\frac{1}{2}|A| + \frac{1}{2}|B| \geq |C|; |A| + \frac{1}{4}|B| \leq |D|; x \geq 0; y \geq 0.$$

Tentukan nilai maksimum di M.

Topik-topik yang terlibat dari permasalahan diatas adalah determinan matriks dan pertidaksamaan linier.

2. Koneksi Eksternal

Koneksi eksternal yaitu koneksi matematik dengan pelajaran lain dan dengan kehidupan sehari-hari. selain dalam ilmu pengetahuan eksak matematika juga membantu pengembangan disiplin ilmu lain, maupun dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu contoh dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan program linier adalah:

Ami menabung uang nya di bank Rp20.000.000,00 dengan bunga 20 % pertahun, bunga yang diberikan berbentuk bunga majemuk atau bunga yang berbunga lagi pada tahun berikutnya. Pada akhir tahun ke-4 uang Ami di ambil, dan dipergunakan untuk memperbaiki kiosnya sebesar Rp1.472.000,00. Sisanya dijadikan modal usaha tas. Ami menjual 2 jenis tas, yaitu tas jenis A dan tas jenis B. untuk tas jenis A Ami menjual seharga Rp110.000,00 dengan keuntungan Rp10.000,000/tas dan untuk tas jenis B Ami menjual seharga Rp87.500,000, dengan keuntungan Rp7.500,00. Jika kiosnya hanya dapat menampung 450 tas, tentukan keuntungan maksimum yang diperoleh Ami.

c. Kemampuan Koneksi Matematika

Menurut Kamus Besar Matematika (2009), kemampuan berasal dari kata mampu yang diberi awalan ke- dan akhiran -an. Mampu memiliki arti kuasa (sanggup, bisa) melakukan sesuatu, dapat, sedangkan kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, kekuatan kita berusaha dengan diri sendiri. Kemampuan

menurut Firdausi (2007) adalah “kekuatan mental dan fisik untuk melakukan melakukan tugas atau keterampilan yang dipelajari melalui latihan dan praktek”.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematik adalah kesanggupan siswa dalam menggunakan hubungan topik/konsep matematika yang sedang dibahas dengan konsep matematika yang lainnya, dengan pelajaran lain, atau disiplin ilmu lain, dan dengan kehidupan sehari-hari dalam menyelesaikan masalah matematika.

Secara umum, kemampuan koneksi matematik dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal koneksi. Menurut Suhenda (2007), seseorang dikatakan mampu mengaitkan antar satu hal dengan yang lainnya bila dapat melakukan beberapa hal dibawah ini:

1. Menghubungkan antar topik atau pokok bahasan matematika dengan topik atau pokok bahasan matematika lainnya.
2. Mengaitkan berbagai topik atau pokok bahasan dalam matemtika dengan bidang lain atau hal-hal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Untuk mengetahui sejauh mana siswa mampu melakukan koneksi matematik instrument yang dibuat dapat memenuhi hal-hal berikut:

1. Membuat siswa menemukan keterkaitan antar proses dalam suatu konsep matematika.
2. Membuat siswa menemukan keterkaitan anantara topik matematika yang satu dengan topik matematika yang lainnya.
3. Membuat siswa menemukan keterkaitan matematika dengan kehidupan nyata siswa.

Menurut Suherman (2008) mengemukakan, bahwa kemampuan koneksi matematik adalah kemampuan untuk mengaitkan konsep/aturan matematika yang satu dengan yang lainnya, dengan bidang studi lain atau dengan aplikasi pada dunia nyata. Suherman juga mengemukakan indikator kemampuan koneksi matematik yang meliputi: mencari hubungan, memahami hubungan, menerapkan matematik, representasi ekuivalen, membuat peta konsep, keterkaitan berbagai algoritma, dan operasi hitung, serta membuat alasan tiap langkah pengerjaan matematik.

B. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

1. Pengertian Belajar dan Pembelajaran

Zurinal Z dan Wahyudi Sayuti (2006) mengemukakan belajar dapat diartikan sebagai suatu proses bagi seseorang untuk memperoleh kecakapan, keterampilan, dan sikap. Dalam perspektif psikologis pendidikan belajar adalah suatu perubahan tingkah laku dalam diri seseorang yang relatif menetap sebagai hasil dari sebuah pengalaman. Menurut Cronbach, Harold Spear dan Geoch (Sardiman: 2003) mengatakan bahwa “belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru, dan lain sebagainya. Sedangkan menurut Gagne (Suprijono, A: 2009) adalah perubahan kemampuan yang diperoleh melalui aktivitas.

Biggs (Syah, M: 2008) mendefinisikan belajar dalam 3 macam rumusan, “yaitu: rumusan kuantitatif, institusional, dan kualitatif. Dalam rumusan ini kata-

kata seperti perubahan dan tingkah laku tak lagi disebut secara eksplisit mengingat kedua istilah ini sudah menjadi kebenaran umum yang diketahui semua orang yang terlibat dalam proses pendidikan.

Secara kuantitatif (ditinjau dari sudut jumlah), belajar berarti kegiatan pengisian atau pengembangan kemampuan kognitif dengan fakta sebanyak-banyaknya. Jadi, belajar dalam hal ini, dipandang dari sudut dari berapa banyak materi yang dikuasai siswa. Secara institusioanal (tinjauan kelembagaan), belajar dipandang sebagai proses “validasi” atau pengabsahan terhadap penguasaan siswa atas materi-materi yang telah ia pelajari. Bukti institusioanal menunjukkan siswa telah belajar dapat diketahui sesuai proses mengajar. Ukurannya, semakin baik mutu guru mengajar akan semakin baik pula mutu perolehan siswa yang kemudian dinyatakan dalam bentuk skor. Pengertian belajar secara kualitatif (tinjauan mutu), ialah memproses arti-arti dan pemahaman-pemahaman serta cara-cara menafsirkan dunia disekeliling siswa. Belajar dalam pengertian ini difokuskan pada tercapainya daya pikir dan tindakan yang berkualitas untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi kini dan nanti oleh siswa.

Berdasarkan definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa belajar pada hakikatnya adalah seluruh perubahan tingkah laku seseorang yang bersifat relatif konstan sebagai hasil dan pengalaman interaksi langsung dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif.

Pembelajaran ialah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Menurut Corey (Sagala, S: 2007) mengatakan bahwa pembelajaran adalah suatu

proses dimana lingkungan seseorang, secara disengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu.

Menurut Sanjaya, W (2008) pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu proses kerja sama antara guru dan siswa yang memanfaatkan segala potensi dan sumber yang ada baik potensi yang berasal dari dalam diri siswa maupun potensi yang berasal dari luar diri siswa. Sedangkan menurut Zurinal, Z dan Wahyudi Sayuti (2006) pembelajaran adalah suatu usaha dan proses yang dilakukan secara sadar dan mengacu pada tujuan (pembentukan kompetensi) yang sistematis dan terarah pada terwujudnya perubahan tingkah laku.

Berdasarkan definisi diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah upaya penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program belajar tumbuh dan berkembang secara optimal untuk mengarahkan peserta didik kedalam suatu proses belajar dengan memanfaatkan segala potensi dan sumber yang ada baik potensi yang berasal dari dalam diri siswa itu sendiri maupun potensi yang ada diluar diri siswa.

2. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) pertama kali dikembangkan oleh Howard Barrows dalam pembelajaran Ilmu Pendidikan Medis di Southern Illinois University School. Para siswa mempelajari berbagai kasus yang terjadi pada pasien yang mengidapa penyakit, kemudian dicari cara penyembuhannya. Menurut Rudi Hartono (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) dalam perjalanannya, model ini semakin hari terus meluas hingga merambah pada

Ilmu Pengetahuan Alam diperguruan tinggi, dan pada gilirannya dikembangkan disekolah menengah.

Menurut Joyce dan Well (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran dikelas atau yang lain.

Menurut Suherman (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) model pembelajaran dimaksudkan sebagai pola interaksi siswa dengan guru didalam kelas yang menyangkut strategi, pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran yang ditetapkan dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dikelas. Konsep yang dikemukakan Suherman menjelaskan bahwa model pembelajaran adalah suatu bentuk bagaimana interaksi yang tercipta antara guru dan siswa berhubungan dengan strategi, pendekatan, metode, dna teknik pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Menurut Muslimin I dan dalam Boud dan Felletti (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013), pembelajaran berbasis masalah (*problem Based Learning*) adalah suatu pendekatan untuk membelajarkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah, belajar peranan orang dewasa yang autentik serta menjadi belajar mandiri. Pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi yang sebanyak-banyaknya kepada siswa, akan tetapi pembelajaran berbasis masalah membantu siswa dikembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan

intelektual, belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata dan menjadi pembelajaran yang mandiri.

Ibrahim dan Nur (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dan situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk didalamnya belajar bagaimana belajar. Selain itu Moffit (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) mengemukakan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran.

Menurut Jodion Siburian, dkk dalam Panduan Materi Pembelajaran Model Pembelajaran Sains (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013), pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang berasosiasi dengan pembelajaran kontekstual. Pembelajaran artinya dihadapkan pada suatu masalah, yang kemudian dengan melalui pemecahan masalah, melalui masalah tersebut siswa belajar keterampilan yang lebih mendasar.

Berdasarkan pada pandangan psikologi kognitif terdapat tiga prinsip pembelajaran yang berkaitan dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM):

- a. Belajar adalah proses konstruktif dan bukan penerimaan

Pembelajaran tradisional didominasi oleh pandangan bahwa belajar adalah penuangan pengetahuan kekepala siswa. Kepala siswa dipandang sebagai

kotak kosong yang setiap diisi melalui repitisi dan penerimaan. Psikologi kognitif modern menyatakan bahwa memori merupakan struktur asosiatif. Pengetahuan disusun dalam jaringan antar konsep, mengacu pada jalinan semantik. Ketika belajar terjadi informasi baru digabungkan dengan jaringan informasi yang telah ada. Jalinan semantik tidak hanya menyangkut bagaimana menyimpan informasi, tetapi juga bagaimana informasi itu diinterpretasikan dan dipanggil.

b. *Knowing About Knowing* (metakognisi) mempengaruhi pembelajaran

Prinsip kedua yang sangat penting adalah belajar adalah proses cepat, bila siswa mengajukan keterampilan-keterampilan *self monitoring*, secara umum mengacu pada metakognisi (Bruner, 1993 dalam Gijsselaers, 1996). Metakognisi dipandang sebagai elemen esensial keterampilan belajar seperti setting tujuan (*what am I going to do*), strategi reaksi (*How am I doing it?*), dan evaluasi tujuan (*did it work?*). keberhasilan pemecahan masalah tidak hanya bergantung pada pemikiran pengetahuan konten (*body of knowledge*), tetapi juga penggunaan metode pemecahan masalah untuk mencapai tujuan.

c. Faktor-faktor kontekstual dan sosial mempengaruhi pengetahuan

Prinsip ketiga ini adalah tentang penggunaan pengetahuan. Mengarahkan siswa untuk memiliki pengetahuan dan untuk mampu menerapkan proses pemecahan masalah.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfirmasi terhadap tantangan dunia

nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada. Karakteristik pembelajaran berbasis masalah, adalah sebagai berikut:

- a) Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar;
- b) Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur;
- c) Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*);
- d) Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki siswa, sikap dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar;
- e) Belajar pengarah diri menjadi hal yang utama;
- f) Pemanfaatan sumber pengetahuan dari berbagai sumber, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBM;
- g) Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif;
- h) Pengembangan keterampilan inquiri dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan;
- i) Keterbukaan dalam proses PBM meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar; dan
- j) PBM melibatkan evaluasi dan review pengalaman siswa dan proses belajar.

Dalam melaksanakan model Pembelajaran Berbasis Masalah, Bridges dan Charlin mengemukakan beberapa ciri-ciri utama seperti berikut:

- a) Pembelajaran berpusat pada masalah.

- b) Masalah yang digunakan merupakan masalah yang berasal dari dunia sebenarnya yang mungkin akan dihadapi oleh siswa dan kerja profesional mereka dimasa depan.
- c) Pengetahuan yang diharapkan terhadap proses pembelajaran disusun berdasarkan masalah.
- d) Para siswa bertanggung jawab terhadap proses pembelajaran mereka sendiri.
- e) Siswa aktif dengan proses bersama.
- f) Pengetahuan menyokong pengetahuan baru.
- g) Pengetahuan didapat dari konteks yang bermakna.
- h) Siswa berpeluang untuk meningkatkan serta mengorganisasikan pengetahuan.
- i) Kebanyakan pembelajaran dilakukan dalam kelompok kecil.

Ibrahim dan Nur (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) mengemukakan tujuan Pembelajaran Berbasis Masalah secara lebih rinci, yaitu: (1) membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah; (2) belajar berbagai peran orang dewasa melalui melibatkan mereka dalam dunia nyata; (3) menjadi para siswa yang otonom.

Kemendikbud dalam materi sosialisasi kurikulum 2013 mengemukakan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah atau *Problem Based Learning* sebagai berikut:

- a) Keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah. Pembelajaran berbasis masalah ini ditujukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

- b) Pemoderanan peranan orang dewasa. Bentuk pembelajarn berbasis masalah penting menjembatani gap antara pembelajaran sekolah formal dengan aktivitas mental yang lebih praktis yang dijumpai diluar sekolah. Berikut ini aktivitas-aktivitas mental diluar sekolah yang dapat dikembangkan: (1) PBL mendorong kerja sama dalam menyelesaikan tugas; (2) PBL memiliki elemen-elemen magang. Hal ini mendorong pengamatan dan dialog dengan yang lain sehingga peserta didik secara bertahap dapat memahami peran yang diamati tersebut; (3) PBL melibatkan peserta didik dalam penyeledikan pilihan sendiri, yang memungkinkan merek untuk menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahamannya tentang fenomena itu.
- c) Belajar pengarahan sendiri (*self directed learning*). Pembelajaran berbasi masalah berpusat pada peserta didik. Peserta didik harus daoat menentukan sendiri apa yang harus dipelajari, da dari mana informasi harus diperoleh, dibawah bimbingan guru.

Ibrahim dan Nur (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) mengemukakan bahwa langkah-langkah (sintaks) PBL/PBM, sebagai berikut:

Tabel 2.1
Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Masalah

No	Indikator	Tingkah Laku Guru
1.	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.
2.	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

3.	Membimbing pengalaman individu/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
5.	Menganalisis dan meng evaluasi proses pemecahan masalah	Memebantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Pierce dan Jones (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) mengemukakan bahwa kejadian-kejadian yang harus muncul dalam implementasi PBM adalah: (1) keterlibatan (*engagement*): mempersiapkan siswa untuk berperan sebagai pemecah masalah dengan bekerja sama, (2) *inquiri* dan investigasi: mengeksplorasi dan mendistribusikan informasi, (3) performansi: menyajikan temuan, (4) tanya jawab (*debriefing*): menguji keakuratan dari solusi, (5) refleksi terhadap pemecahan masalah.

Pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah secara ringkas bisa dideskripsikan sebagai berikut:

a. Tugas perencanaan

Sesuai dengan hakikat interaktifnya Pembelajaran Berbasis Masalah membutuhkan banyak perencanaan seperti halnya model pembelajaran yang terpusat pada siswa lainnya:

- 1) Penerapan tujuan.
- 2) Merancang situasi masalah yang sesuai.
- 3) Organisasi sumber daya dan rencana logistik.

b. Tugas interaktif

- 1) Orientasi siswa terhadap masalah.
- 2) Mengorganisasikan siswa untuk belajar.
- 3) Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok

Guru mendorong siswa dalam pengumpulan informasi dari berbagai sumber, siswa diberi pertanyaan yang membuat mereka memikirkan masalah dan jenis informasi yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah. Puncak pembelajaran berbasis masalah adalah penciptaan dan peragaan hasil karya seperti laporan, poster, model-model fisik. Tugas guru pada akhir pembelajaran berbasis masalah adalah membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan yang mereka gunakan.

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan dalam implementasinya, termasuk juga model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Kelebihan Pembelajaran Berbasis Masalah dan pemanfaatannya adalah sebagai berikut:

- a) Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif dan mandiri.
- b) Meningkatkan motivasi dan kemampuan memecahkan masalah.
- c) Membantu siswa belajar untuk mentransfer pengetahuan dalam situasi baru.
- d) Dengan PBM akan terjadi pembelajaran yang bermakna.
- e) Dalam situasi PBM, siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.

- f) PBM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a) Model pembelajaran berbasis masalah adalah sebuah model pembelajaran yang dilakukan dengan adanya pemberian rangsangan berupa masalah-masalah yang kemudian dilakukan pemecahannya oleh siswa yang diharapkan dapat menambah keterampilan dalam pencapaian materi pembelajaran.
- b) Diantara prinsip yang harus diperhatikan dalam PBM adalah: belajar adalah proses konstruktif dan bukan penerimaan, *knowing about knowing* (metakognisi) mempengaruhi pembelajaran dan faktor-faktor kontekstual dan sosial mempengaruhi pembelajaran.
- c) Tujuan pembelajaran berbasis masalah adalah: membantu siswa dalam keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah, belajar berbagai peran orang dewasa melalui melibatkan mereka dalam pengalaman nyata dan menjadikan siswa lebih otonom/mandiri.
- d) Ada lima langkah yang bisa dilakukan dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah, yaitu: Orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa dalam belajar, membimbing pengalaman individual/kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

- e) Kejadian-kejadian yang harus ada dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah adalah: keterlibatan (*engagement*), *inquiry* dan investigasi, performansi, tanya jawab (*defriefing*) dan refleksi terhadap pemecahan masalah.

C. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan salah satu istilah yang lazim diterapkan dalam pembelajaran matematika. Konvensional adalah sebuah pendekatan yang klasikal yang biasa digunakan oleh setiap pendidik untuk mendidik siswanya, yang dimaksud pendekatan ini adalah pendekatan pengajaran yang menempatkan guru sebagai inti dalam keberlangsungan proses belajar mengajar. Guru memegang peranan penting dalam keberlangsungan proses belajar mengajar karena guru harus menjelaskan materi secara panjang lebar untuk menjamin materi tersebut dapat dipahami oleh semua peserta pembelajaran. Dengan demikian proses pembelajaran konvensional lebih berpusat pada guru.

Menurut Depdiknas (Fajar, S: 2006), dalam pembelajaran konvensional cenderung pada hapalan yang mentolerir respon-respon yang bersifat konvergen, menekankan informasi konsep, latihan soal teks. Belajar hapalan mengacu pada penghapalan fakta-fakta, hubungan, prinsip dan konsep.

D. Penelitian yang Relevan

Dibawah ini adalah beberapa hasil penelitian terdahulu yang mendukung PBL dari sejumlah studi diantaranya menurut Herman (Minarni: 2013) secara umum

penelitian-penelitian tersebut melaporkan hasil belajardalam berbagai aspek berpikir matematik (seperti kemampuan pemahaman, pemecahan masalah, koneksi, komunikasi, penalaran dan generalisasi)

Herman, T (2007) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah dengan tipe masalah terbuka dan PBM dengan tipe masalah terstruktur serta signifikan lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa disbanding pembelajaran konvensional (biasa). Untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa tingkat tinggi, PBM dengan tipe masalah terbuka dan PBM dengan tipe masalah terstruktur lebih tepat diberikan untuk siswa dari sekolah dengan kualifikasi baik dan cukup, sedangkan pembelajaran konvensional lebih tepat diberikan untuk sekolah berkualifikasi kurang.

Minarni (2014) melakukan penelitian pada SMP di Bandung dan mendapatkan hasil penelitiannya menunjukan pendekatan PBL memberikan pengaruh lebih baik dari pada pembelajaran biasa dalam rangka menumbuh kembangkan kemampuan pemahaman matematis, pemecahan masalah matematis, dan keterampilan sosial siswa. Dengan kata lain, pendekatan PBL dapat mengantarkan siswa meraih kemampuan-kemampuan tersebut walaupun baru sampai pada kategori sedang.

Penelitian lain yang menggunakan PBL ialah penelitian yang dilakukan oleh Arwinie, N (2014) menyatakan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa lenih baik dari pada pembelajaran konvensional.

Dalam penelitiannya Pratiwi, K (2014) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa SMP lebih baik dari pembelajaran konvensional.

E. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan studi literatur permasalahannya telah dirumuskan pada bagian sebelumnya, hipotesis dalam penelitian adalah:

1. Pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada menggunakan pembelajaran biasa.
2. Peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada menggunakan pembelajaran biasa.

BAB III

METODE DAN PROSEDUR PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, karena pengambilan sampel secara acak kelas. Ada pemanipulasian perlakuan kelas, didalam kelas pertama mendapat pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning (PBL), kelas kedua mendapat pembelajaran menggunakan model konvensional (ceramah). Pada awal dan akhir pembelajaran kedua kelas diberi tes sehingga desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

A O X O

A O O

Keterangan:

A : Pengambilan sampel secara acak kelas

O : Soal tes awal (*Pretes*) = Soal tes akhir (*Postes*)

X : Pembelajaran menggunakan model PBL

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMK di Kabupaten Bandung Barat, sedangkan sampel dipilih secara acak sebanyak dua kelas dari tiga kelas. Terpilih dua kelas yaitu kelas X RPL (Rekayasa Perangkat lunak) sebagai kelas eksperimen mendapat pembelajaran dengan menggunakan model PBL, dan

kelas X AKP (Akomodasi Perhotelan) menjadi kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model konvensional.

C. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data diperlukan penelitian yang dapat mengukur kemampuan koneksi matematik siswa, instrumen yang digunakan sebanyak lima buah soal bentuk uraian. Agar memiliki validitas isi maka soal-soal tersebut dikonsultasikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing. Selain itu, agar memiliki validitas empiris soal-soal tersebut diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran tiap butir soal.

1. Validitas

Menurut Arikunto (2013) sebuah instrumen dikatakan valid (absah atau sah) apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara cepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud. Rumus korelasi yang dapat digunakan adalah yang dikemukakan oleh Pearson, yang dikenal dengan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y.

X = skor setiap butir soal masing-masing.

Y = skor total masing-masing siswa.

N = banyaknya siswa.

Kriteria validitas menurut Suherman, E (2003) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1
Kriteria Penilaian Validitas Butir Soal

Besarnya r_{xy}	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} < 0$	Tidak valid

Untuk menghitung validitas setiap butir soal, peneliti menggunakan *Microsoft Excel* 2010. Hasil analisis validitas butir soal disajikan dalam tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2
Hasil Analisis Validitas Instrumen

Soal	r_{xy}	Interpretasi
1	0,85	Tinggi
2	0,68	Sedang
3	0,72	Tinggi
4	0,65	Sedang
5	0,54	Seddang

Untuk mengetahui signifikansi r_{xy} diuji dengan uji t dengan rumus (Suherman: 2003) :

$$t_{hit} = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}$$

$$t_{tab} = t(1 - \alpha)(n - 1)$$

Adapun kriteria yang digunakan yaitu $t_{hit} \geq t_{tab}$, maka validitasnya signifikan. Hasil analisis t_{hitung} validitas instrumen disajikan pada tabel 3.3 berikut ;

Tabel 3.3
Hasil Analisis t_{hitung} Validitas Instrumen

Soal	t_{tabel}	t_{hitung}	Interpretasi
1	1,70	8,95	Signifikan
2		5,05	Signifikan
3		5,67	Signifikan
4		4,62	Signifikan
5		3,47	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.3 diperoleh hasil uji signifikansi validitas instrument, dan didapat semua soal signifikan karena semua soal memiliki $t_{hitung} \geq t_{tabel}$.

2. Reliabilitas

Uji reliabilitas untuk mengukur suatu soal apakah soal tersebut reliabel (tetap sama) walau diuji cobakan berkali-kali. Suherman, E (2003) menyatakan bahwa suatu alat evaluasi disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap. Untuk mencari koefisien reliabilitas soal bentuk uraian digunakan rumus Alpha sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas.

n = banyaknya butir soal

S_i^2 = jumlah varians skor setiap soal

S_t^2 = varian skor total

Dengan rumus varians Suherman, E (2003) sebagai berikut :

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \left(\frac{\sum x}{n}\right)^2}{n}$$

Koefisien reliabilitas menurut Guilford (Suherman : 2003) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Penilaian Reliabilitas Butir soal

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

Peneliti juga menggunakan bantuan *Microsoft Excel* untuk menghitung reliabilitas. Hasil perhitungan reliabilitas disajikan Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5
Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas	Interpretasi
0,60	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.5 diperoleh data hasil uji reliabilitas instrument r yaitu 0,28 memiliki interpretasi sedang. Instrumen reliabel untuk disajikan paket soal pretes.

Selanjutnya menurut Arikunto (2013), dengan diperolehnya koefisien korelasi yakni r_{11} sebenarnya baru diketahui tinggi rendahnya koefisien tersebut. Lebih sempurnanya perhitungan reliabilitas sampai pada kesimpulan, sebaiknya hasil tersebut dikonsultasikan dengan tabel r product momen. Jika $r_{11} \geq r_{tabel}$ maka tolak ukur reliabilitas yang dihitung adalah signifikan.

Adapun rumus t_{hitung} reliabilitas menurut Arikunto (2013) adalah sebagai berikut:

$$t_{hit} = r_{11} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{11}^2}}$$

$$t_{tab} = t_{(1-\alpha)(n-2)}$$

Hasil analisis t_{hitung} reliabilitas instrument disajikan dalam Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6
Hasil Analisis t_{hitung} Reliabilitas Instrumen

r_{11}	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi
0,60	3,86	1,70	Signifikan

Berdasarkan Tabel 3.6 diperoleh hasil uji signifikan reliabilitas instrumennya signifikan.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang bodoh (Suherman, E: 2003). Untuk mencari daya pembeda menurut Jauhara dan Zauhari (Rohaeti, E : 2008) yaitu:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A \times Skor \text{ Maksimum Soal}}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda.

JB_A = Jumlah skor dari kelompok atas.

JB_B = Jumlah skor dari kelompok bawah.

JS_A = Jumlah siswa kelas atas /bawah (27% dari jumlah seluruh peserta tes).

Klasifikasi interpretasi daya pembeda (Suherman, E: 2003) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7
Kriteria Penilaian Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,0$	Baik Sekali

Berikut ini adalah hasil analisis daya pembeda instrumen dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Data selengkapnya tercantum dalam lampiran

Tabel 3.8
Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen

Soal	DP	Interpretasi
1	0,10	Jelek
2	0,10	Jelek
3	0,35	Cukup
4	0,22	Cukup
5	0,20	Cukup

Berdasarkan Tabel 3.8 diperoleh data hasil uji daya pembeda instrumen. Dua butir soal memiliki daya pembeda sangat rendah yaitu soal nomor 1 dan 2. Tiga soal memiliki daya pembeda rendah yaitu soal nomor 3, 4, dan 5.

4. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran tiap butir soal menentukan tingkat kesukaran soal. Paket soal yang baik adalah penyebaran tingkat kesukarannya merata. Rumus indeks kesukaran yang digunakan menurut Jauhara dan Zauhari (Sugandi : 2001) adalah sebagai berikut:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_A \times Skor \text{ Maksimum Soal}}$$

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran.

JB_A = Jumlah skor dari kelompok atas.

JB_B = Jumlah skor dari kelompok bawah.

JS_A = Jumlah siswa kelas atas/bawah (27% dari jumlah seluruh peserta tes).

Kriteria indeks kesukaran menurut Suherman, E (2003)

Tabel 3.9
Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Untuk menganalisis tingkat kesukaran instrumen menggunakan bantuan *Microsoft Excel*. Hasil analisis tingkat kesukaran disajikan dalam Tabel 3.10

Tabel 3.10
Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen

Soal	IK	Interpretasi
1	0,87	Soal Mudah
2	0,56	Soal Sedang
3	0,47	Soal Sedang
4	0,34	Soal Sedang
5	0,25	Soal Sukar

Berdasarkan tabel 3.10 diperoleh hasil uji tingkat kesukaran instrumen. Satu butir soal sukar yaitu soal nomor 5, tiga butir soal sedang yaitu soal nomor 2, 3, dan 4, dan satu butir soal mudah yaitu soal nomor 1.

Secara umum, hasil pengujian validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran ditunjukkan pada tabel 3.11 berikut:

Tabel 3.11
Hasil Analisis Validitas Empiris Instrumen

Soal	Interpretasi				Keterangan
	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Indeks Kesukaran	
1	Tinggi	Sedang	Jelek	Mudah	Dipakai
2	Sedang		Jelek	Sedang	Dipakai
3	Tinggi		Cukup	Sedang	Dipakai
4	Sedang		Cukup	Sedang	Dipakai
5	Sedang		Cukup	Sukar	Dipakai

Uji coba lima soal tersebut dilakukan dalam waktu 60 menit. Waktu tersebut cukup bagi siswa untuk menyelesaikan soal tapi pada soal nomor 5 kebanyakan siswa tidak diisi mengakibatkan daya pembedanya cukup.

Peneliti menggunakan pedoman penskoran untuk menentukan skor setiap butir soal yang diperoleh siswa. Menurut Kurniawan, R (2006), *Holistic Scoring* kemampuan koneksi matematik siswa tergantung dari tahapan berpikir siswa dalam menerapkan konsep matematika. Pemberian skor kemampuan koneksi matematik siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 3.12
Pedoman Pemberian Skor Kemampuan Koneksi Matematik

Skor	Mengidentifikasi Masalah/yang Diketahui	Strategi	Menyajikan Hasil
0	Tidak ada intifikasi	Tidak ada strategi	Tidak ada hasil
1	Ada identifikasi namun salah	Ada strategi namun salah	Ada hasil namun salah
2	Ada identifikasi namun skurang lengkap	Ada strategi namun kurang lengkap	Ada hasil namun kurang lengkap
3	Ada identifikasi, benar namun kurang lengkap	Ada strategi, benar namun kurang lengkap	Ada hasil , benar namun kurang lengkap
4	Ada identifikasi, benar dan lengkap	Ada strategi, benar dan lengkap	Ada hasil, benar dan lengkap

D. Prosedur Penelitian

Secara keseluruhan kegiatan penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu:

1. Tahap Persiapan

Persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Melakukan observasi ke lokasi penelitian.
- b. Pembuatan proposal penelitian.
- c. Melaksanakan seminar proposal penelitian.
- d. Menetapkan materi atau bahasan yang akan dilakukan penelitian.
- e. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan mempeersiapkan instrument penelitian.
- f. Mengkonsultasikan RPP dan instrumen penelitian yang telah dibuat dengan dosen pembimbing.
- g. Mengajukan permohonan izin instrumen dan permohonan izin penelitian.
- h. Melakukan uji coba instrument.

- i. Analisis hasil uji coba instrumen penelitian yang meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan pretes kepada kedua kelas sampel.
- b. Melaksanakan pembelajaran matematika menggunakan metode ceramah untuk kelas kontrol dan menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) untuk kelas eksperimen.
- c. Memberikan postes kepada kedua kelas sampel.

3. Tahap Evaluasi

- a. Mengumpulkan data hasil penelitian.
- b. Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini.
- c. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian dengan berdasarkan kepada hipotesis yang telah dirumuskan.
- d. Menuliskan laporan penelitian (skripsi).
- e. Melaporkan hasil penelitian.

E. Prosedur Pengolahan Data

Data hasil penelitian ini adalah data pretes dan data postes digunakan untuk mengetahui tingkat gain ternormalisasi. Analisis statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian diawali dengan pengujian normalitas data dan homogenitas data. Uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Seluruh perhitungan statistik menggunakan computer program *software SPSS 22*, dengan tingkat signifikan 5%.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan pada data nilai awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam uji normalitas ini digunakan uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

Jika $P\text{-Value} \geq 0.05$ maka H_0 diterima.

Jika $P\text{-Value} < 0.05$ maka H_0 ditolak.

Jika kedua data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka pengolahan data dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk menentukan uji parametrik yang sesuai. Tetapi jika data tidak berdistribusi normal, maka pengolahan data dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata yang dilakukan dengan menggunakan uji non-parametrik.

2. Uji Homogenitas Varians

Setelah melakukan pengujian normalitas, apabila data dari kedua kelas berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas. Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui sama tidaknya variansi variansi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perumusan hipotesis yang digunakan

pada uji homogenitas varians dengan taraf signifikansi 0,05 adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2$ (Varians untuk kedua kelompok homogen).

$H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2$ (variens untuk kedua kelompok tidak homogen).

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

Jika $P\text{-Value} \geq 0.05$ maka H_0 diterima.

Jika $P\text{-Value} < 0.05$ maka H_0 ditolak.

3. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata (*mean*) secara signifikan antara dua populasi dengan melihat rata-rata dua sampelnya. Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan terhadap nilai awal. Jika data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka pengujian dilakukan dengan uji-t. Adapun untuk data yang berdistribusi normal, tetapi tidak memiliki varians yang homogen maka pengujian dilakukan dengan uji-t'. Sedangkan untuk data yang salah satu atau keduanya tidak berdistribusi normal, maka pengujiannya menggunakan statistika non-parametrik dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

a. Uji rata-rata Pretes

H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan awal koneksi matematik siswa SMK antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.

H_1 : terdapat perbedaan kemampuan awal koneksi matematik siswa SMK antara pembelajarannya yang menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.

Kriteria :

1. Jika jika nilai signifikan $< 0,05$ maka H_0 ditolak.
2. Jika jika nilai signifikan $\geq 0,05$ maka H_1 diterima.

b. Uji rata-rata Postes

H_0 : Pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* tidak lebih baik atau sama dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.

H_1 : Pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* lebih baik dengan yang menggunakan pembelajaran biasa.

Kriteria :

1. Jika jika nilai signifikan $< 0,05$ maka H_1 ditolak.
2. Jika jika nilai signifikan $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Normalitas Gain

Data N-Gain atau Gain ternormalisasi merupakan data yang diperoleh dengan membandingkan selisih skor postes dan pretes dengan nilai selisih SMI (Skor Maksimum Ideal) dan pretes. Selain digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan siswa, data ini juga memberikan informasi mengenai pencapaian kemampuan siswa. Dengan demikian, data N-Gain ini memberikan informasi mengenai peningkatan kemampuan beserta peringkat siswa dikelas. Nilai N-Gain

ditentukan dengan menggunakan rumus berikut (Lestari, K.E dan Yudhanegara, M.R, 2015):

$$N - Gain = \frac{Skor Postes - Skor Pretes}{SMI - Skor Postes}$$

Dari rumus di atas, maka nilai N-Gain akan berkisar antara 0 dan 1, siswa yang mendapatkan skor yang sama pada saat pretes dan postes akan mendapatkan nilai N-Gain 0, sedangkan siswa yang mendapatkan skor 0 pada saat pretes dan mencapai skor maksimum ideal (SMI) pada saat postes akan mendapat nilai N-Gain sebesar 1. Tinggi atau rendahnya nilai N-Gain ditentukan berdasarkan kriteria berikut

Tabel 3.13
Tabel Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N - Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N - Gain \leq 0,70$	Sedang
$N - Gain \leq 0,30$	Rendah

Langkah pengolahan data dilakukan sama halnya dengan pengolahan data pretes, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Untuk uji perbedaan rata-ratanya sebagai berikut:

- a. Jika kedua kelompok (kelas eksperimen dan kelas kontrol) hasil uji cobanya berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji coba homogenitas. Jika hasil homogenitasnya homogeny, maka dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata dengan uji-t'.

- b. Jika hasil normalitas salah satu atau kedua kelompok tidak berdistribusi normal, maka langsung dilakukan uji perbedaaan rata-rata dengan uji non parametrik Mann-Whitney.

Hipotesis uji signifikan perbedaan rata-rata adalah:

H_0 : peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pemebelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* tidak lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

H_1 : peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pemebelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

Kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a. Jika nilai-nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
b. Jika nilai-nilai signifikansi $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran biasa pada kelas kontrol. Selanjutnya diperoleh data-data baik dari kelas eksperimen maupun dari kelas kontrol yang kemudian diolah dan dianalisis dengan menggunakan teknik pengolahan data dan analisis statistik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menelaah peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* dibandingkan dengan siswa yang menggunakan pembelajaran biasa. Data yang akan digunakan guna keperluan analisis adalah data pretest, posttest dan data gain dari masing-masing kelas eksperimen maupun kelas kontrol yang telah ternormalisasi. Adapun cara pengolahan data-data tersebut menggunakan analisis tes data statistik dengan menggunakan bantuan *Software SPSS-22*.

1. Deskripsi Hasil Penelitian

Berdasarkan pengolahan data hasil pretes, postes dan N-Gain kemampuan koneksi matematik, diperoleh rata-rata ($\bar{x}$) kemampuan koneksi matematik siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, hasilnya disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.1
Deskripsi Hasil Analisis Data Kemampuan Koneksi matematik

	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Tes Awal	Tes Akhir	N-Gain	Tes Awal	Tes Akhir	N-Gain
<i>N</i>	30	30	30	30	30	30
$\bar{x}$	1,90	12,10	0,57	2,06	10,46	0,48
<i>s</i>	1,90	4,81	0,25	2,03	2,78	0,11

Dari rata-rata skor tes awal pada Tabel 4.1 diatas diperoleh rata-rata pretes untuk kelas eksperimen adalah 1.90 dan kelas kontrol adalah 2,06, sehingga diperoleh selisih antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,16. Selisih dari kedua kelas tidak terlalu jauh maka dapat diduga bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang tidak jauh berbeda. Sedangkan rata-rata postes untuk kelas eksperimen sebesar 12,10 dan untuk kelas kontrol sebesar 10,46. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen mengalami persentase peningkatan kemampuan koneksi matematik yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan tabel yang sama juga terlihat rata-rata N-Gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,57 sedangkan untuk kelas kontrol adalah 0,48. Dari data tersebut terlihat bahwa rata-rata N-Gain kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol, maka dapat diduga bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan kemampuan koneksi matematik yang lebih baik daripada kelas kontrol.

Untuk menguji kebenaran hasil penelitian tersebut maka dilakukan perhitungan statistik untuk uji pretes, postes dan N-Gain, yaitu dengan melakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan dua rata-rata.

2. Analisis Data Skor Tes Awal Kemampuan Koneksi matematik

Untuk mengetahui bahwa rata-rata kemampuan kedua kelas tidak terlalu jauh berbeda, maka dilakukan uji signifikansi perbedaan rata-rata (2-pihak) tes kemampuan awal. Sebelum melakukan uji signifikansi perbedaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas Data

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Data dikatakan berdistribusi normal jika data memusat pada nilai rata-rata dan median sehingga kurvanya menyerupai lonceng yang simetris. Uji normalitas ini dilakukan dengan bantuan *Software SPSS-22* dengan menggunakan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05 menggunakan hipotesis berikut:

H_0 : Sampel berdistribusi normal.

H_1 : Sampel tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ H_0 ditolak.
2. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ H_0 diterima.

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan bantuan *SPSS-22* untuk uji normalitas skor tes awal diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.2
Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Awal

Tes Awal	Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>				
		<i>Statistic</i>	N	<i>Sig</i>	<i>s</i>	Interpretasi
	Eksperimen	0,246	30	0,000	1,90	H_0 ditolak
	Kontrol	0,245	30	0,000	2,03	H_0 ditolak

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan bantuan *Software SPSS-22* untuk uji normalitas skor tes kemampuan awal diperoleh sebagai berikut. Nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,000 dan 0,000. Karena nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya uji normalitas skor tes awal sampel tidak berdistribusi normal. Karena skor tes awal kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji signifikansi perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*.

b. Uji Signifikansi Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya rata-rata kedua kelas. uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan *Software SPSS-22* dengan taraf signifikansi 0,05. Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan kemampuan awal koneksi matematik siswa

SMK antara pembelajaran yang menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa).

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan kemampuan awal koneksi matematik siswa SMK

antara pembelajarannya yang menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* dengan yang menggunakan pembelajaran biasa).

Kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.
2. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS-22 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.3
Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Kemampuan Awal

Kelas	N	Asymp. Sig. (2-tailed)	Interpretasi
Eksperimen	30	0,750	H_0 diterima
Kontrol	30		

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan bantuan *software* SPSS-22 untuk uji *Mann-Whitney* skor tes awal adalah sebagai berikut. Nilai *Sig. (2-tailed)* adalah $0,750 \geq 0,05$, maka menurut kriteria pengujian perbedaan dua rata-rata H_0 diterima. Ini berarti kemampuan awal koneksi matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan.

3. Analisis Data Skor Tes Akhir Kemampuan Koneksi matematik

Tes akhir diberikan pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa. Tujuan diberikan tes akhir adalah untuk mengetahui hasil kemampuan koneksi matematik siswa setelah dilakukan pembelajaran, apakah kemampuan koneksi matematik siswa kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa. Pengujian yang dilakukan pada data postes adalah uji

normalitas data dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji signifikansi perbedaan dua rata-rata.

a. Uji Normalitas Data

Untuk menganalisis uji normalitas data kemampuan akhir siswa dilakukan dengan bantuan *SPSS-22* menggunakan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05 menggunakan hipotesis berikut:

H_0 : Sampel berdistribusi normal.

H_1 : Sampel tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ H_0 ditolak.
2. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ H_0 diterima.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *SPSS-22* diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.4
Hasil Uji Normalitas Kemampuan Akhir

Tes Akhir	Kelas	Kolmogorov-Smirnov				
		Statistic	N	Sig	s	Interpretasi
	Eksperimen	0,174	30	0,021	4.81	H_0 ditolak
	Kontrol	0,101	30	0,200	2,78	H_0 diterima

Berdasarkan hasil uji normalitas data kemampuan akhir siswa yang disajikan dalam Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi kelas eksperimen adalah $0,021 < 0,05$ dan nilai signifikansi kelas kontrol adalah $0,200 \geq 0,05$. maka menurut kriteria uji normalitas skor tes akhir sampel tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata.

b. Uji Signifikansi Perbedaan Dua Rata-Rata

Berdasarkan hasil uji normalitas yang menunjukkan bahwa skor tes akhir kedua kelas tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan statistika nonparametrik dengan tarap signifikansi 0,05. Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (Pencapaian kemampuan koneksi matemtik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* tidak lebih baik atau sama dengan yang menggunakan pemebelajaran biasa.).

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (Pencapaian kemampuan koneksi matemtik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* lebih baik dengan yang menggunakan pemebelajaran biasa.).

Kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.
2. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS-22 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.5
Hasil Uji Signifikansi Perbedaan Dua Rata-rata

Kelas	N	Asymp. Sig. (1-tailed)	Interpretasi
Eksperimen	30	0,033	H_0 ditolak
Kontrol	30		

Hasil uji perbedaan dua rata-rata pada tabel di atas menunjukkan nilai *sig. (1-tailed)* adalah 0,033. Menurut Uyanto (Lestari, K.E: 2015) jika dilakukan uji hipotesis satu sisi (1-pihak), maka nilai signifikansi $0,033 < 0,05$. Berdasarkan kriteria pengujian perbedaan dua rata-rata maka H_0 ditolak. Ini berarti pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

4. Analisis Data N-Gain

Setelah dilakukan pengujian hipotesis terhadap pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, hal terakhir yang dilakukan adalah mengukur kualitas peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa setiap kelas dengan menggunakan data N-Gain rata-rata dari setiap kelas.

a. Uji Normalitas Data N-Gain

Uji normalitas data N-Gain dilakukan untuk mengetahui apakah berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data N-Gain pada kedua kelompok siswa digunakan uji statistika *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 0,05 menggunakan hipotesis berikut:

H_0 : Sampel berdistribusi normal.

H_1 : Sampel tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ H_0 ditolak.
2. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ H_0 diterima.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS-22 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.6
Uji Normalitas Data N-Gain

Tes Awal	Kelas	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>				
		<i>Statistic</i>	<i>N</i>	<i>Sig</i>	<i>s</i>	Interpretasi
	Eksperimen	0,182	30	0,013	0,25	H_0 ditolak
	Kontrol	0,118	30	0,200	0,11	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat hasil pengolahan data dengan menggunakan bantuan SPSS-22 untuk uji normalitas data N-Gain diperoleh sebagai berikut: Nilai signifikansi kelas eksperimen adalah $0,013 < 0,05$ dan kelas kontrol adalah $0,200 \geq 0,05$. Karena salah satu nilai signifikannya $< 0,05$ yaitu kelas eksperimen maka data N-Gain tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata.

b. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata data N-Gain dilakukan untuk mengetahui kelas mana yang lebih baik. Uji perbedaan dua rata-rata data N-Gain yang dilakukan adalah uji statistik *Mann-Whitney*. Dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pemebelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* tidak lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa).

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pemebelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based*

Learning lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa).

Kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.
2. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Hasil uji perbedaan dua rata-rata data N-Gain disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.7
Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data N-Gain

Kelas	N	Asymp. Sig. (1-tailed)	Interpretasi
Eksperimen	30	0,017	H_0 ditolak
Kontrol	30		

Uji perbedaan dua rata-rata data N-Gain yang dilakukan adalah uji satu pihak sehingga nilai signifikansi yang diambil adalah *Symp. Sig. (1-tailed)* yaitu 0,017, Karena nilai signifikansi $0,017 < 0,05$, maka berdasarkan kriteria uji perbedaan dua rata-rata, H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa.

5. Gambaran Implementasi Pendekatan *Problem Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika

Secara umum hasil penelitian ini cukup berhasil karena tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian lain. Dengan demikian pendekatan pembelajaran *Problem Based Learning* dapat diterima untuk diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Selama penelitian berlangsung, peneliti bisa membedakan bagaimana antusias

siswa yang belajar dengan pendekatan *Problem Based Learning* bila dibandingkan dengan antusias siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa. Mereka tertarik dengan pembelajaran *Problem Based Learning* karena pemikiran mereka seolah-olah dibawa ke dunia nyata. dalam pembelajaran *Problem Based Learning* ada lima komponen yang harus ditempuh agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Berikut adalah implementasi pembelajaran *Problem Based Learning* yang telah dilakukan di kelas eksperimen.

- a. Dalam tahap keterlibatan (*engagement*) guru mempersiapkan siswa didorong untuk berperan sebagai pemecah masalah dengan bekerja sama.

Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.



Gambar 4.1
Siswa mendengarkan penjelasan guru

- b. Dalam tahap inquiri dan investigasi, pada tahap ini siswa mengeksplorasi dan mendistribusikan informasi yang telah mereka dapat.

Pada tahap ini guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.



Gambar 4.2
Siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang diberikan

- c. Dalam tahap performansi siswa menyajikan hasil temuan atau diskusi bersama kelompok.

Pada tahap ketiga ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah serta menginstruksikan siswa bersama kelompok yang telah dibentuk diawal untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam LKS. Di dalam diskusi kelompok ini siswa dituntut secara aktif mengeluarkan pendapat dan bertukar pikiran agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut secara benar.



Gambar 4.3
Siswa menyajikan hasil temuan atau diskusi bersama kelompok

- d. Dalam tahap tanya jawab guru menguji keakuratan dari solusi yang telah ditemukan oleh siswa.

Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya dan berusaha menemukan cara untuk menyelesaikan masalah yang ada dalam LKS secara berkelompok berdasarkan data-data yang ada dan mengaitkan suatu konsep dengan konsep lainnya untuk menyelesaikan masalah tersebut.



Gambar 4.4

Guru menguji keakuratan dari solusi yang telah ditemukan oleh siswa

- e. Dalam tahap refleksi dituntut untuk memahami kembali materi yang telah disampaikan, sehingga dengan demikian dapat meningkatkan pemecahan masalah.

Pada tahap ini guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan, kemudian guru meminta salah satu siswa perwakilan kelompok untuk menjelaskan hasil diskusinya di depan kelas dan memberi kesempatan kelompok lain untuk menanggapi.



Gambar 4.5
Siswa menjelaskan hasil diskusinya di depan kelas

6. Kesulitan-Kesulitan yang Dihadapi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Koneksi matematik

Dalam penelitian ini ada beberapa kesulitan yang dihadapi siswa baik dalam belajar maupun dalam mengerjakan soal, berikut analisis kesulitan siswa dalam mengerjakan soal postes:

1. Soal nomor satu

Soal nomor satu dengan indikator mengenali dan menggunakan hubungan antara ide-ide matematika, dari 30 siswa di kelas kontrol terdapat 9 siswa yang menjawab kurang tepat dan dari 30 siswa di kelas eksperimen terdapat 7 siswa yang menjawab kurang tepat. Rata-rata kesulitan yang dihadapi siswa pada soal

nomor satu baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah menentukan pertidaksamaan yang sesuai dengan grafik sehingga soal tidak dapat diselesaikan.

$$\textcircled{1} \frac{y-y_1}{y_1-y_2} \cdot \frac{x-x_1}{x_1-x_2} = \frac{x-5}{5-2} \cdot \frac{x-2}{2-5} = \frac{y-5}{3} \cdot \frac{x-2}{3} \quad ; \quad 3x-6 \quad 3y+15$$

Gambar 4.6
Jawaban soal nomor satu siswa kelas eksperimen

$$1. \text{ Sudut } (2,5) \text{ \& } (3,2)$$

$$\frac{y-y_1}{y_1-y_2} \cdot \frac{x-x_1}{x_1-x_2} = \frac{y-5}{5-2} \cdot \frac{x-5}{2-5} = \frac{y-5}{3} \cdot \frac{x-5}{3} =$$

Gambar 4.7
Jawaban soal nomor satu siswa kelas kontrol

2. Soal nomor dua

Soal dengan indikator mengenali dan menggunakan hubungan antara ide-ide matematika dalam bentuk persamaan linier ditentukan penyelesaiannya, dari 30 siswa di kelas kontrol terdapat 7 siswa yang menjawab kurang tepat dan dari 30 siswa di kelas eksperimen terdapat 4 siswa yang menjawab kurang tepat. Rata-rata kesulitan yang dihadapi siswa pada soal nomor dua baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah menentukan membuat model matematika dan

menggunakan metode eliminasi dan substitusi untuk menentukan himpunan penyelesaiannya sehingga soal tidak dapat diselesaikan.

Untuk mengetahui kesulitan seperti apa yang dihadapi siswa dalam mengerjakan soal, berikut ini ditampilkan jawaban siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Handwritten student work for problem 2 using elimination and substitution methods:

$$\begin{array}{rcl}
 2) & x + y = 28 & - \quad x + y = 25 \\
 & x - y = 12 & + \quad x - y = 12 \\
 \hline
 & 2y = 16 & \quad 20 - 40 \\
 & y = \frac{16}{2} = 8 & \quad x = \frac{40 - 20}{2} \\
 & & \quad x = 20
 \end{array}$$

Gambar 4.8
Jawaban soal nomor dua siswa kelas eksperimen

Handwritten student work for problem 2 showing a subtraction error:

$$2) \quad 12 \dots\dots\dots 28 = 16$$

Gambar 4.9
Jawaban soal nomor dua siswa kelas kontrol

3. Soal nomor tiga

Soal nomor tiga memiliki indikator memahami bagaimana gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan satu kesatuan yang utuh dengan menerapkan konsep persamaan linier ditentukan penyelesaiannya, dari 30 siswa di kelas kontrol terdapat 19 siswa yang menjawab kurang tepat dan dari 30 siswa di kelas eksperimen terdapat

9 siswa yang menjawab kurang tepat. Rata-rata kesulitan yang dihadapi siswa pada soal nomor tiga baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah menentukan model matematik dan menentukan himpunan penyelesaiannya sehingga soal tidak dapat diselesaikan.

3 Variabel	CD RWA	CD RWB	Total
CD RWA	6 CD	4 CD	41.000,00
CD RWB	?	CD RWB	150,00

10 CD RWA dan 15 CD RWB

Gambar 4.10
Jawaban soal nomor tiga siswa kelas eksperimen

$$\begin{aligned} \text{misal } CDA &= 6x \\ 6x + 4C + 11500,00 &= 41000,00 \\ 6x + 4C &= 30000,00 \\ 6x + 4C &= 30000,00 \end{aligned}$$

Gambar 4.11
Jawaban soal nomor tiga siswa kelas kontrol

4. Soal nomor empat

Soal dengan indikator memahami bagaimana gagasan dalam matematika saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan satu kesatuan yang utuh yang disajikan dalam persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya, dari 30 siswa di kelas kontrol terdapat 9 siswa yang menjawab kurang tepat dan dari 30 siswa di kelas eksperimen terdapat 10 siswa yang

menjawab kurang tepat. Rata-rata kesulitan yang dihadapi siswa pada soal nomor empat baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah menentukan dan mengoperasikan rumus untuk menghitung luas daerah, sehingga soal tidak dapat diselesaikan.

$$1 \text{ persegi } 2x + 5 = 7x = 7 \times 7 = 49 \text{ m}$$

$$\text{persegi panjang } 10x - 5 = 5x$$

$$(10 \times L) \quad 5 \times 2 = 10 \text{ m}$$

Gambar 4.12
Jawaban soal nomor empat siswa kelas eksperimen

$$4. L = P - (2x + 5)$$

$$K = 2 (P + L)$$

$$\dots = 2 (P + (P - 2x + 5))$$

$$\dots = 2x + 5 P - 10x + 5$$

$$10x + 5 =$$

$$P =$$

$$L = P - 2x + 5$$

$$L = \dots - \dots =$$

$$\text{Luas} = P \times L = \dots \times \dots =$$

Gambar 4.13
Jawaban soal nomor empat siswa kelas kontrol

5. Soal nomor lima

Soal nomor lima atau terakhir ini memiliki indikator mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks diluar matematika. Sebagian besar siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal ini. Hal ini dapat dilihat dari 30 siswa di kelas kontrol hanya 1 siswa yang

menjawab tepat dan dari 30 siswa di kelas eksperimen terdapat 3 siswa yang mampu menjawab. Rata-rata kesulitan yang dihadapi siswa pada soal nomor satu baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah menentukan pertidaksamaan kuadrat yang sesuai dan menggunakan rumus kuadrat, faktorisasi, atau dengan menggunakan rumus melengkapkan kuadrat sempurna untuk menyelesaikan soal sehingga soal tidak dapat diselesaikan. Berikut ini adalah gambar soal dan jawaban siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol yang mampu menjawab soal nomor lima:

5. Jarak terdekat yang diperlukan untuk menghentikan suatu mobil sejak pengereman dilakukan disebut jarak henti. Jarak henti dapat digunakan untuk menghitung reaksi pengemudi berdasarkan kelajuan mobil (dalam meter/jam). Suatu penelitian menyatakan bahwa jarak henti dapat dinyatakan dengan formula :
- $$d = |24v^2 + 20v|, \text{dimana } v \text{ adalah kelajuan dan } d \text{ dalam meter. Pada}$$
- batas kelajuan berapakah jarak henti mobil lebih dari 100 m.?

Gambar 4.14
Bentuk soal nomor lima

Handwritten student solution for problem 5:

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \cdot X &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad a = 24 \quad b = 20 \quad c = 100 \\ &= \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4(24)(100)}}{2(24)} \\ &= \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 9600}}{48} \\ X_1 &= \frac{-20 + \frac{10.000}{48}}{20} \\ &= \frac{-20 + \frac{100}{48}}{20} \\ X_1 &= \frac{-20 + \frac{100}{48}}{20} = \frac{80}{48} = 1,67 \\ X_2 &= \frac{-20 + \frac{100}{48}}{48} = \frac{-120}{48} = -2,5 \end{aligned}$$

jadi, jarak tempuh lebih 100 meter a/ 1,67 m.

Gambar 4.15
Jawaban soal nomor lima siswa kelas eksperimen

$$\begin{aligned}
 2AV^2 + 20V &= 100 \\
 2AV^2 + 20V - 100 &= 0 \\
 x_2 &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\
 &= \frac{-20 \pm \sqrt{(20)^2 - 4(2A)(100)}}{2(2A)} \\
 &= \frac{-20 \pm \sqrt{400 + 8000}}{4A} \\
 &= \frac{-20 \pm \sqrt{8400}}{4A} \\
 x_1, x_2 &= \frac{-20 \pm 91.65}{4A} \\
 x_1 &= \frac{-20 + 91.65}{40} = \frac{71.65}{40} = 1.79 \\
 x_2 &= \frac{-20 - 91.65}{40} = \frac{-111.65}{40} = -2.79
 \end{aligned}$$

Gambar 4.16
Jawaban soal nomor lima siswa kelas kontrol

Selain hasil jawaban siswa yang telah dijelaskan diatas, wawancara juga dilakukan kepada sebagian siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui secara langsung kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal tersebut. ternyata selain lupa dan kurang teliti dalam langkah pengerjaan seperti yang telah dijelaskan di atas, siswa juga kurang memahami langkah-langkah dalam menentukan model matematika dari soal cerita. Kemudian waktu juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi siswa dalam mengerjakan soal, baik kelas eksperimen dan kelas kontrol kebanyakan siswa mengerjakan soal secara acak dan nomor lima dikerjakan paling akhir karena dianggap pengerjaannya paling sulit sehingga selain siswa kesulitan dalam mengerjakan soal siswa juga merasa terburu-buru oleh waktu pelajaran yang hampir habis.

B. Pembahasan

1. Hasil Kemampuan Koneksi matematik Siswa

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dijelaskan sebelumnya diketahui bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran biasa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu oleh Ibrahim dan Nur (Nurdin, R dan Andriantoni: 2013) mengemukakan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk didalamnya belajar bagaimana belajar. Hal tersebut berarti bahwa pembelajaran Berbasis Masalah adalah konsep pembelajaran yang dapat membantu guru menghubungkan materi belajar dengan situasi nyata, dan memotivasi siswa untuk membuat koneksi antara pengetahuan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga mendorong mereka bekerja keras dalam menerapkan hasil belajarnya. Selain dengan menerapkan pendekatan tersebut juga dengan adanya kelompok kecil dalam mengerjakan LKS yang diberikan.

2. Gambaran Implementasi Pendekatan *Problem Based Learning*

Setelah dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dapat dilihat bahwa setiap tahapan dalam pendekatan *Problem Based Learning* dapat berjalan dengan baik, ini terlihat dari antusias siswa saat pembelajaran dimulai hingga selesai siswa

tetap semangat dan aktif dalam pembelajaran. Selain itu siswa dapat mengikuti arahan guru untuk melakukan pembelajaran sesuai dengan tahapan yang sudah direncanakan.

Menurut Rohida, I (2016) mengemukakan bahwa PBL adalah proses pembelajaran yang titik awal pembelajaran berdasarkan masalah dalam kehidupan nyata lalu dari masalah ini siswa dirangsang untuk mempelajari masalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang telah mereka miliki sebelumnya sehingga akan terbentuk pengetahuan dan pengalaman baru. Diskusi dengan menggunakan kelompok kecil merupakan poin utama dalam penerapan PBL. PBL merupakan satu proses pembelajaran dimana masalah merupakan pemandu utama kearah pembelajaran tersebut. Dengan demikian, masalah yang ada digunakan sebagai sarana agar siswa dapat menyokong keilmuannya.

3. Kesulitan-Kesulitan yang Dihadapi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Koneksi matematik

Berdasarkan hasil analisis kesulitan siswa pada kelas eksperimen menunjukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal nomor lima dengan indikator mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks diluar matematika dengan soal persamaan dan pertidaksamaan diterapkan dalam menyelesaikan masalah. Kesulitan yang ditemukan siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol yaitu pada tahap pertama yaitu menentukan persamaan atau pertidaksamaan kuadrat, selain itu siswa juga kurang memahami cara menggunakan rumus kuadrat sehingga tidak mampu menyelesaikan soal hingga selesai.

Selain itu wawancara dilakukan kepada kedua kelas guna memperjelas kesulitan siswa secara langsung. Ternyata selain lupa dan kurang teliti, sebagian siswa belum memahami langkah-langkah menentukan persamaan atau pertidaksamaan kuadrat ditambah waktu pelajaran yang hampir habis membuat siswa terburu-buru dalam mengerjakan soal. Menurut Ruspiani (2000) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa rata-rata nilai kemampuan koneksi matematik siswa sekolah menengah masih rendah, nilai rata-ratanya masih kurang dari 60 pada skor 100, yaitu sekitar 22% untuk koneksi matematik dengan pokok bahasan lain, 44.9% untuk koneksi matematik dengan bidang studi lain, dan 67.3% untuk koneksi matematik dengan kehidupan sehari-hari.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terhadap uji yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pencapaian kemampuan koneksi matematik siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada menggunakan pembelajaran biasa.
2. Kemampuan koneksi matematik siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan metode konvensional.
3. Penerapan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) pada pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa, dimana siswa terlihat lebih antusias, aktif mengeluarkan pendapat dan bertukar pikiran agar dapat menyelesaikan permasalahan secara tepat.
4. Kesulitan-kesulitan dalam kemampuan koneksi matematik pada siswa ditemukan pada indikator soal koneksi matematik nomor 5 yaitu mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks diluar matematika. Hasil analisis soal pada kelas eksperimen menunjukan bahwa dari 5 soal yang diberikan hanya satu soal yang tidak mencapai ketuntasan yaitu soal nomor 5.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan dalam pelaksanaan penelitian, maka peneliti mengajukan beberapa saran bagi guru maupun bagi peneliti selanjutnya yaitu:

1. Dapat menjadikan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) sebagai referensi dalam melaksanakan pembelajaran karena dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.
2. Dapat membuat soal dan LKS harus lebih kreatif lagi karena siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal kemampuan koneksi matematik yang memiliki indikator mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks diluar matematika.
3. Sebaiknya untuk peneliti selanjutnya disarankan ada penelitian yang meneliti tentang pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada pokok bahasan lain atau aspek lain seperti berpikir kreatif, karena adanya keterbatasan dalam melaksanakan penelitian ini dan masih ada siswa yang kemampuan koneksi matematiknya berada pada kategori kurang dan sangat kurang. Oleh karena itu, kemampuan koneksi matematika siswa masih dapat ditingkatkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, M (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Arwanie, N. (2014). Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis serta Self Concept Siswa MTSMelalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Tesis UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Astuti, D dan Zubaidah. (2007). *Pengembangan model pembelajaran yang Berorientasi Contextual Open-Ended Problem Solving untuk Meningkatkan koneksi Matematika dalam Pembelajaran Matematika di SMA*. (Pontianak: Universitas Tanjung pura , Laporan Penelitian .
- Fajar, S (2006). *Apa dan Mengapa Matematika itu penting?*. Dikutip: www.fajarp3g.files.wordpress.com. [Online]. 21 Januari 2017. Pukul : 10.34 Wib.
- Firdausi. (2007). *Studi Korelasi Pengetahuan Matematika dengan Kemampuan Guru Mengevaluasi Hasil Belajar Siswa SMU Unggulan di DKI Jakarta*. Algoritma Jurnal Matematika dan Pendidikan matematika.vol 1.1 no. 002.
- Lestari, K.E dan Muhamad Ridwan Yudhanegara. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Repka Aditama
- Herman, T. (2007). *Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Jurnal UPI Vol.1 No.1/Januari 2007, Tersedia: <http://file.upi.edu>. Dikutip: Februari 2017.
- Ina, V.S, Muhi, dkk. “*TIMSS 2007 International Mathematic Report*”. [Online]. Tersedia : <http://timss.bc.edu/TIMSS2007/techreport.html>. Dikutip: 20 November 2016. Pukul: 18.47 Wib.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi ke Tiga. (2009). Jakarta: Balai Pustaka.
- Kurniawan, R. (2006). *Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMK*. Tesis UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Kurniawati, L dan Siti Chodijah, . (2003). *Pengaruh Pendekatan Contextual Learning pada Materi Bangun Ruang Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII*. Algoritma Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika. Vol 2. No 2

- Lestari, K.E dan Mokhamad Ridwan Y. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Repka Aditama.
- Minarni. (2013). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis, Kemampuan Pemecahan Masalah, Matematis dan Keterampilan Sosial Siswa SMP*. Disertasi Pps UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Mulyono, A. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Nurdin, R dan Andriantoni. (2013). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Pratiwi, K. (2014). *Pengaruh Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP*. Skripsi STKIP Siliwangi Bandung: Tidak Diterbitkan.
- NCTM. (2000). (va: National Council of Teacher of Mathematics). [Online] <http://nctm.org/standards/default.aspx?id=58>. Dikutip: 24 Februari 2017. Pukul: 09.45 wib
- Rohaeti, E. E. (2008). *Pembelajaran dengan Pendekatan Eksplorasi untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi UPI Bandung. Tidak Diterbitkan.
- Rohida, I. (2016). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Koneksi Matematik serta Motivasi Belajar Siswa SMA melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning*. Tesis STKIP Siliwangi Bandung: Tidak Diterbitkan
- Ruspiani, *Kemampuan Siswa dalam Melakukan Koneksi Matematik*. (Tesis Bandung : UPI, 2000) .
- Sagala, S .(2007). *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfa Beta.
- Sanjaya, W.(2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. (Jakarta : Kencana).
- Satriawati, G dan Lia Kurniawati. (2008). *Menggunakan Fungsi – Fungsi Untuk Membuat Koneksi – Koneksi Matematik*. (Algoritma Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika vol.3 no.2).
- Sardiman.(2009). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT.Raja Grafindo.
- Soejadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Tinggi Depdiknas

- Soemarmo, U dan Heris Herdiana. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Refika Aditama.
- Soemarmo, U. (2013). *Kumpulan Makalah Berpikir dan Disposisi Matematika Serta Pembelajarannya*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UPI.
- Suhenda . (2007). *Materi pokok Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematik 1-9*. (Jakarta: Universitas Terbuka).
- Suherman, E. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matemaika*. Bandung: Jica
- Suprijono, A .(2009). *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Syah, M. (2008). *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.
- Zurinal, Z dan Wahyudi Sayuti. (2006). *Ilmu Pendidikan Pengantar dan Dasar – Dasar Pelaksanaan Pendidikan*. Jakarta: UIN Press.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran A.1**SILABUS MATEMATIKA**

NAMA SEKOLAH : SMK PUTRA GUNUNGHALU
 MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
 KELAS / SEMESTER : X / 1
 STANDAR KOMPETENSI : Memecahkan masalah berkaitan sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dan kuadrat
 KODE : D.22
 ALOKASI WAKTU : 35 x 45 *menit*

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	NILAI PENDIDIKAN BUDAYA DAN KARAKTER BANGSA/SOFT SKILL	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						T M	PS	PI	

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	NILAI PENDIDIKAN BUDAYA DAN KARAKTER BANGSA/SOFT SKILL	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						T M	PS	PI	
1. Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier	- Persamaan linier ditentukan penyelesaiannya - Pertidaksamaan linier ditentukan penyelesaiannya	Persamaan dan pertidaksamaan linier serta penyelesaiannya	- Senantiasa mengawali dan mengakhiri aktivitas dengan berdoa. - Disiplin dalam mematuhi peraturan sekolah. - Menghargai prestasi hasil kerja orang lain - Mengerjakan tugas yang diterima secara mandiri, inisiatif dan kreatif - Mengerjakan soal tes/ulangan dengan kemandirian dan penuh kejujuran - Saling Bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok - Berkomunikasi lisan/ tulisan dengan guru maupun teman menggunakan bahasa yang benar dan sopan	- Menjelaskan pengertian persamaan linier - Menyelesaikan persamaan linier - Menjelaskan pengertian pertidaksamaan linier - Menyelesaikan pertidaksamaan linier - Menyelesaikan masalah program keahlian yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linier	- Kuis - Tes lisan - Tes tertulis - Pengamatan - Penugasan	7			- Modul Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linier dan Kuadrat - Referensi lain yang relevan

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	NILAI PENDIDIKAN BUDAYA DAN KARAKTER BANGSA/SOFT SKILL	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						T M	PS	PI	
2. Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat	- Persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya - Pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya	- Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat serta penyelesaiannya - Akar-akar persamaan kuadrat dan sifat-sifatnya	- Senantiasa mengawali dan mengakhiri aktivitas dengan berdoa. - Disiplin dalam mematuhi peraturan sekolah. - Menghargai prestasi hasil kerja orang lain - Mengerjakan tugas yang diterima secara mandiri, inisiatif dan kreatif - Mengerjakan soal tes/ulangan dengan kemandirian dan penuh kejujuran - Saling Bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok - Berkomunikasi lisan/ tulisan dengan guru maupun teman menggunakan bahasa yang benar dan sopan	- Menjelaskan pengertian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat - Menjelaskan akar-akar persamaan kuadrat dan sifat-sifatnya - Menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat	- Kuis - Tes lisan - Tes tertulis - Pengamatan - Penugasan	8			

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	NILAI PENDIDIKAN BUDAYA DAN KARAKTER BANGSA/SOFT SKILL	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						T M	PS	PI	
3. Menerapkan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat	▪ Persamaan kuadrat disusun berdasarkan akar-akar yang diketahui ▪ Persamaan kuadrat baru disusun berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain ▪ Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian	▪ Menyusun persamaan kuadrat ▪ Penerapan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat dalam program keahlian	• Senantiasa mengawali dan mengakhiri aktivitas dengan berdoa. • Disiplin dalam mematuhi peraturan sekolah. • Menghargai prestasi hasil kerja orang lain • Mengerjakan tugas yang diterima secara mandiri, inisiatif dan kreatif • Mengerjakan soal tes/ulangan dengan kemandirian dan penuh kejujuran • Saling Bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok • Berkomunikasi lisan/ tulisan dengan guru maupun teman menggunakan bahasa yang benar dan sopan	▪ Menyusun persamaan kuadrat berdasarkan akar-akar yang diketahui ▪ Menyusun persamaan kuadrat berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain ▪ Menyelesaikan masalah program keahlian yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat	▪ Kuis ▪ Tes lisan ▪ Tes tertulis ▪ Pengamatan ▪ Penugasan	1			

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	NILAI PENDIDIKAN BUDAYA DAN KARAKTER BANGSA/SOFT SKILL	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						T M	PS	PI	
4. Menyelesaikan sistem persamaan	▪ Sistem persamaan linier dua dan tiga variabel dapat ditentukan penyelesaiannya ▪ Sistem persamaan dengan dua variabel, satu linier dan satu kuadrat dapat ditentukan penyelesaiannya	▪ Sistem persamaan linier dua dan tiga variabel ▪ Sistem persamaan dengan dua variabel, satu linier dan satu kuadrat	• Senantiasa mengawali dan mengakhiri aktivitas dengan berdoa. • Disiplin dalam mematuhi peraturan sekolah. • Menghargai prestasi hasil kerja orang lain • Mengerjakan tugas yang diterima secara mandiri, inisiatif dan kreatif • Mengerjakan soal tes/ulangan dengan kemandirian dan penuh kejujuran • Saling Bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok • Berkomunikasi lisan/ tulisan dengan guru maupun teman menggunakan bahasa yang benar dan sopan	▪ Memberi contoh sistem persamaan linier dua variabel dan tiga variabel ▪ Menyelesaikan sistem persamaan linier dengan metode eliminasi, substitusi, atau keduanya ▪ Memberi contoh sistem persamaan dengan dua variabel, satu linier dan satu kuadrat ▪ Menyelesaikan sistem persamaan dengan dua variabel, satu linier dan satu kuadrat	▪ Kuis ▪ Tes lisan ▪ Tes tertulis ▪ Pengamatan ▪ Penugasan	1			○ Modul Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linier dan Kuadrat ○ Referensi lain yang relevan

Lampiran A.2

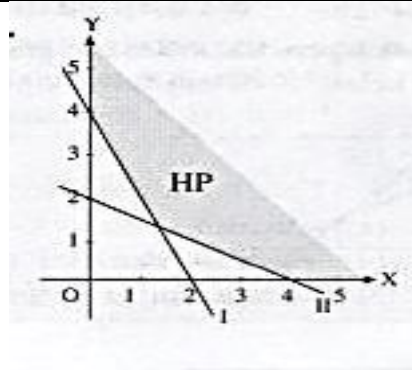
KISI – KISI SOAL TES AWAL

Standar Kompetensi : Memecahkan masalah berkaitan sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dan kuadrat

Jenjang Sekolah : Sekolah Menengah Kejuruan

Kelas/Semester : X/Ganjil

NO	Indikator materi	Indikator kemampuan koneksi matematik	Soal	Alternatif jawaban	Skor
1	Pertidaksamaan linier ditentukan penyelesaiannya	Mengenali dan menggunakan hubungan antara ide – ide matematika	Tentukan sistem pertidaksamaan yang mempunyai himpunan penyelesaian pada daerah yang diraster dibawah ini:	Daerah yang diraster dibatasi oleh garis – garis berikut ini : • Batas kiri, garis $x = 0 \rightarrow x \geq 0$ • Batas bawah, garis $y = 0 \rightarrow y \geq 0$ • Garis I melalui titik $(2, 0)$ dan $(0, 4)$, $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ $\frac{y - 0}{4 - 0} = \frac{x - 2}{0 - 2}$	4



$$\frac{y}{4} = \frac{x-2}{-2}$$

$$-2y = 4x - 8$$

$$4x + 2y = 8$$

sehingga persamaan garisnya $4x + 2y = 8$.

Ambilah titik uji (2, 3) yang terletak pada daerah penyelesaian.

$4x + 2y = 4 \cdot 2 + 2 \cdot 3 = 14 \geq 8$, sehingga daerah penyelesaian memenuhi $4x + 2y \geq 8$ atau $2x + y \geq 4$

- Garis II melalui titik (4,0) dan (0,2),

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 0}{2 - 0} = \frac{x - 4}{0 - 4}$$

$$\frac{y}{2} = \frac{x - 4}{-4}$$

$$-4y = 2x - 8$$

$$2x + 4y = 8$$

sehingga persamaan garisnya $2x + 4y = 8$.

Ambilah titik uji (2, 3) yang terletak pada daerah penyelesaiannya.

				$2x + 4y = 8 = 2.2 + 4.3 = 16 \geq 8$, sehingga daerah penyelesaiannya memenuhi $2x + 4y \geq 8$ atau $x + 2y \geq 4$ jadi, system pertdaksamaan yang memenuhi adalah $x \geq 0; y \geq 0; 2x + y \geq 4; x + 2y \geq 4$	
2	Persamaan linier ditentukan penyelesaiannya		Jumlah dua bilangan adalah 28 dan selisihnya adalah 12. Carilah bilangan – bilangan tersebut.	Misalkan : bilangan – bilangan itu adalah x dan y , maka hasil jumlahnya adalah $x + y = 28$ dan selisihnya adalah $x - y = 12$. Dengan menggunakan metode campuran dapat dicari x dan y , yaitu : $\begin{array}{r} x + y = 28 \\ x - y = 12 + \\ \hline 2x = 40 \\ x = 20 \\ x + y = 28 \\ 20 + y = 28 \\ y = 28 - 20 = 8 \end{array}$ Jadi, bilangan – bilangan tersebut adalah 20 dan 8.	4
3		Memahami bagaimana gagasan dalam matematika	Harga 6 CD RW “A” dan 4 CD RW “B” adalah Rp41.000,00. Jika harga CD RW “B” lebih mahal Rp1.500,00 dari CD RW “A”.	Misalkan : CD RW “A” = x CD RW “B” = y diperoleh persamaan:	4

		saling berhubungan dan mendasari satu sama lain untuk menghasilkan satu kesatuan yang utuh.	tentukan biaya yang harus dibayarkan oleh Joko jika membeli 10 CD RW “A” dan 15 CD RW “B”!	$6x + 4y = 41.000 \dots 1$ $y = x + 1.500 \dots 2$ Substitusi persamaan 2 ke persamaan 1 sehingga: $6x + 4y = 41.000$ $6x + 4(x + 1.500) = 41.000$ $6x + 4x + 6.000 = 41.000$ $10x = 41.000 - 6.000$ $10x = 35.000 \Leftrightarrow x = 3.500$ Substitusi $x = 3.500$ ke persamaan 2 : $y = x + 1.500 \Leftrightarrow y = 3.500 + 1.500 = 5000$ Harga 10 CD RW “A” dan 15 CD RW “B” adalah $= (10 \cdot \text{Rp}3.500) + (15 \cdot \text{Rp}5.000) =$ $\text{Rp}110.000,00$ Jadi, Joko harus membayar sebesar Rp110.000,00	
4	Persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya		Pak Somad memiliki sebidang tanah berbentuk persegi dengan ukuran $(2x + 5)$ meter dan Pak Karta juga memiliki sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran $(10x - 5)$ meter dan lebar $2x$ meter. Luas tanah Pak Karta	Luas tanah Pak Somad = $sisi \times sisi$ $= (2x + 5)(2x + 5)$ $= (2x + 5)(2x + 5)$ $= 4x^2 + 20x + 25$ Luas tanah Pak Karta = $panjang \times lebar$ $= (10x - 5) \cdot 2x$ $= 20x^2 - 10x$	4

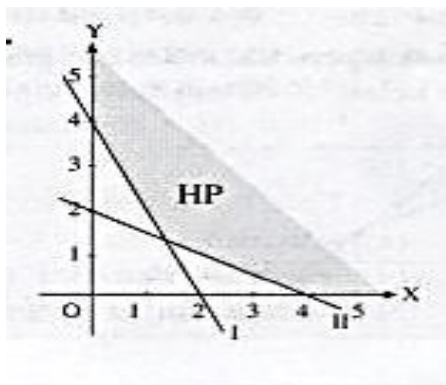
			dua kalinya luas tanah Pak Somad. Tentukan luas tanah Pak Somad dan Pak Karta!	Luas tanah Pak Karta = dua kali luas tanah Pak Somad $20x^2 - 10x = 2(4x^2 + 20x + 25)$ $20x^2 - 10x = 8x^2 + 40x + 50$ $12x^2 - 50x - 50 = 0$ $6x^2 - 10x - 25 = 0$ $(6x + 5)(x - 5) = 0$ $6x + 5 = 0 \text{ atau } x - 5 = 0$ $x_1 = -\frac{5}{6} \text{ (tidak memenuhi) atau } x_2 = 5$ Jadi, luas tanah Pak Somad = $(2.5 + 5)(2.5 + 5)$ $= 225m^2$ Luas tanah Pak Karta = $(10.5 - 5) \cdot 2.5 = 450m^2$	
5	Persamaan dan pertidaksamaan diterapkan dalam menyelesaikan masalah	Mengenali dan menerapkan matematika dalam konteks diluar matematika	Jarak terpendek yang diperlukan untuk menghentikan suatu mobil sejak pengereman dilakukan disebut jarak henti. Jarak henti dapat digunakan untuk menghitung reaksi pengemudi (selang waktu mulai mengemudi melihat kejadian sampai dia bereaksi menginjak pada rem) berdasarkan kelajuan	Jika kelajuan selalu bernilai positif maka $ 24v^2 + 20v = 24v^2 + 20v$ Selanjutnya, agar jarak henti mobil lebih dari 100 meter, maka diharuskan lebih besar dari seratus. $ 24v^2 + 20v > 100$ $24v^2 + 20v > 100$ $24v^2 + 20v - 100 > 0 \text{ maka,}$ $a = 24 \quad b = 20 \quad c = -100$	4

			mobil (dalam meter/jam). Suatu penelitian menyatakan bahwa jarak henti dapat dinyatakan dengan formula : $d = 24v^2 + 20v$, dimana v adalah kelajuan dan d dalam meter. Pada batas kelajuan berapakah jarak henti mobil lebih dari 100 m.?	$v = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $v = \frac{-20 \pm \sqrt{(20)^2 - 4(24 \cdot (-100))}}{2 \cdot 24}$ $v = \frac{-20 \pm \sqrt{400 + 9.600}}{48}$ $v = \frac{-20 \pm \sqrt{10.000}}{48}$ $v \approx \frac{-20 \pm 100}{48}$ $v_1 \approx \frac{-20 + 100}{48} \approx 1,66 \text{ meter/jam}$ $v_2 \approx \frac{-20 - 100}{48} \approx -2.5 \text{ meter/jam}$ Jadi batas kelajuan jarak henti mobil lebih dari 100 meter adalah $-2,5 < v < 1,66 \text{ meter/jam}$.	
Jumlah skor maksimal					20

Lampiran A.3

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Tentukan sistem pertidaksamaan yang mempunyai himpunan penyelesaian pada daerah yang diraster dibawah ini:



2. Jumlah dua bilangan adalah 28 dan selisihnya adalah 12. Carilah bilangan – bilangan tersebut!
3. Harga 6 CD RW “A” dan 4 CD RW “B” adalah Rp41.000,00. Jika harga CD RW “B” lebih mahal Rp1.500,00 dari CD RW “A”. tentukan biaya yang harus dibayarkan oleh Joko jika membeli 10 CD RW “A” dan 15 CD RW “B”!
4. Pak Somad memiliki sebidang tanah berbentuk persegi dengan ukuran $(2x + 5)$ meter dan pak Karta juga memiliki sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran $(10x - 5)$ meter dan lebar $2x$ meter. Luas tanah Pak Karta dua kalinya luas tanah Pak Somad. Tentukan luas tanah Pak Somad dan Pak Karta.
5. Jarak terpendek yang diperlukan untuk menghentikan suatu mobil sejak pengereman dilakukan disebut jarak henti. Jarak henti dapat digunakan untuk menghitung reaksi pengemudi berdasarkan kelajuan mobil (dalam meter/jam). Suatu penelitian menyatakan bahwa jarak henti dapat dinyatakan dengan formula :

$d = \left| 24v^2 + 20v \right|$, dimana v adalah kelajuan dan d dalam meter. Pada batas kelajuan berapakah jarak henti mobil lebih dari 100 m.?

Lampiran A.4

KUNCI JAWABAN

1. Diketahui :

Daerah yang diraster dibatasi oleh garis – garis berikut ini :

- Batas kiri, garis $x = 0 \rightarrow x \geq 0$
- Batas bawah, garis $y = 0 \rightarrow y \geq 0$
- Garis I melalui titik $(2, 0)$ dan $(0, 4)$,

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 0}{4 - 0} = \frac{x - 2}{0 - 2}$$

$$\frac{y}{4} = \frac{x - 2}{-2}$$

$$-2y = 4x - 8$$

$$4x + 2y = 8$$

sehingga persamaan garisnya $4x + 2y = 8$. Ambil titik uji $(2, 3)$ yang terletak pada daerah penyelesaian.

$4x + 2y = 4.2 + 2.3 = 14 \geq 8$, sehingga daerah penyelesaian memenuhi

$4x + 2y \geq 8$ atau $2x + y \geq 4$

- Garis II melalui titik $(4, 0)$ dan $(0, 2)$,

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 0}{2 - 0} = \frac{x - 4}{0 - 4}$$

$$\frac{y}{2} = \frac{x - 4}{-4}$$

$$-4y = 2x - 8$$

$$2x + 4y = 8$$

sehingga persamaan garisnya $2x + 4y = 8$. Ambil titik uji $(2, 3)$ yang terletak pada daerah penyelesaiannya:

$$2x + 4y = 8 = 2.2 + 4.3 = 16 \geq 8,$$

Sehingga daerah penyelesaiannya memenuhi $2x + 4y \geq 8$ atau $x + 2y \geq 4$.

jadi, system pertdaksamaan yang memenuhi adalah $x \geq 0$; $y \geq 0$; $2x + y \geq 4$; $x + 2y \geq 4$.

2. Misalkan : bilangan – bilangan itu adalah x dan y , maka hasil jumlahnya adalah $x + y = 28$ dan selisihnya adalah $x - y = 12$. Dengan menggunakan metode campuran dapat dicari x dan y , yaitu :

$$\begin{array}{r} x + y = 28 \\ x - y = 12 + \\ \hline 2x = 40 \\ x = 20 \\ x + y = 28 \\ 20 + y = 28 \\ y = 28 - 20 = 8 \end{array}$$

Jadi, bilangan – bilangan tersebut adalah 20 dan 8.

3. Misalkan :

$$\text{CD RW "A"} = x$$

$$\text{CD RW "B"} = y$$

diperoleh persamaan:

$$\begin{array}{l} 6x + 4y = 41.000 \dots 1 \\ y = x + 1.500 \dots 2 \end{array}$$

Substitusi persamaan 2 ke persamaan 1 sehingga:

$$6x + 4y = 41.000$$

$$6x + 4(x + 1.500) = 41.000$$

$$6x + 4x + 6.000 = 41.000$$

$$10x = 41.000 - 6.000$$

$$10x = 35.000 \Leftrightarrow x = 3.500$$

Substitusi $x = 3.500$ ke persamaan 2 :

$$y = x + 1.500 \Leftrightarrow y = 3.500 + 1.500 = 5000$$

Harga 10 CD RW “A” dan 15 CD RW “B” adalah

$$= (10. \text{Rp}3.500) + (15. \text{Rp}5.000) = \text{Rp}110.000,00$$

Jadi, Joko harus membayar sebesar Rp110.000,00

4. Luas tanah Pak Somad = $sisi \times sisi$

$$= (2x + 5)(2x + 5)$$

$$= (2x + 5)(2x + 5)$$

$$= 4x^2 + 20x + 25$$

Luas tanah Pak Karta = $panjang \times lebar$

$$= (10x - 5).2x$$

$$= 20x^2 - 10x$$

Luas tanah Pak Karta = dua kali luas tanah Pak Somad

$$20x^2 - 10x = 2(4x^2 + 20x + 25)$$

$$20x^2 - 10x = 8x^2 + 40x + 50$$

$$12x^2 - 50x - 50 = 0$$

$$6x^2 - 10x - 25 = 0$$

$$(6x + 5)(x - 5) = 0$$

$$6x + 5 = 0 \text{ atau } x - 5 = 0$$

$$x_1 = -\frac{5}{6} \text{ (tidak memenuhi) atau } x_2 = 5$$

Jadi, luas tanah Pak Somad = $(2.5 + 5)(2.5 + 5)$

$$= 225m^2$$

$$\text{Luas tanah Pak Karta} = (10.5 - 5) \cdot 2.5 = 450m^2$$

5. Jika kelajuan selalu bernilai positif maka

$$|24v^2 + 20v| = 24v^2 + 20v$$

Selanjutnya, agar jarak henti mobil lebih dari 100 meter, maka diharuskan lebih besar dari seratus.

$$|24v^2 + 20v| > 100$$

$$24v^2 + 20v > 100$$

$$24v^2 + 20v - 100 > 0 \text{ maka,}$$

$$a = 24 \quad b = 20 \quad c = -100$$

$$v = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$v = \frac{-20 \pm \sqrt{(20)^2 - 4(24)(-100)}}{2 \cdot 24}$$

$$v = \frac{-20 \pm \sqrt{400 + 9.600}}{48}$$

$$v = \frac{-20 \pm \sqrt{10.000}}{48}$$

$$v \approx \frac{-20 \pm 100}{48}$$

$$v_1 \approx \frac{-20 + 100}{48} \approx 1,66 \text{ meter/jam}$$

$$v_2 \approx \frac{-20 - 100}{48} \approx -2,5 \text{ meter/jam}$$

Jadi batas kelajuan jarak henti mobil lebih dari 100 meter adalah $-2,5 < v < 1,66 \text{ meter/jam}$.

Lampiran A.5

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMK Putra Gununghalu
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/II
Alokasi Waktu	: 12 x 45 Menit (6 Pertemuan)

A. Standar Kompetensi

Memecahkan masalah berkaitan sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dan kuadrat

B. Kompetensi Dasar

- Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier
- Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat
- Menerapkan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat
- Menyelesaikan sistem persamaan

C. Indikator

- Persamaan linier ditentukan penyelesaiannya
- Pertidaksamaan linier ditentukan penyelesaiannya
- Persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
- Pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
- Persamaan kuadrat disusun berdasarkan akar-akar yang diketahui
- Persamaan kuadrat baru disusun berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain

- Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian
- Sistem persamaan dengan dua variabel, satu linier dan satu kuadrat dapat ditentukan penyelesaiannya

Pertemuan ke – 1

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menentukan penyelesaian persamaan linier
- Siswa dapat menentukan penyelesaian pertidaksamaan linier

B. Materi Ajar

Persamaan linear dan pertidaksamaan linear serta penyelesaiannya\

Kalimat terbuka dalam istilah matematika adalah kalimat yang belum diketahui nilai kebenarannya atau kalimat yang masih memuat variabel. Kalimat terbuka yang memuat tanda “*sama dengan*” atau “=” disebut dengan persamaan. Sedangkan kalimat terbuka yang memuat tanda “ $<, \leq, >, \geq$ ” disebut pertidaksamaan.

Contoh 1:

Persamaan linier satu variabel : $4x + 12 = 0$

Persamaan linier dua variabel : $2x + 3y = 0$

Persamaan linier tiga variabel : $4x + 3y - z = 0$

Contoh 2

Pertidaksamaan linier satu variabel : $4x - 16 > 0$

Pertidaksamaan linier satu variabel : $2x + 3 \leq 0$

C. Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan umum : Pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning*

b. Metode : Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran

Pertemuan ke – 1

a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang persamaan dan pertidaksamaan linear
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru membagi mengorganisasikan siswa dengan membagi siswa menjadi beberapa kelompok
- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi persamaan dan pertidaksamaan linear agar siswa lebih komunikatif
- Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan materi persamaan dan pertidaksamaan linear

2. Elaborasi

- Guru meminta siswa secara berkelompok mengerjakan LKS tentang materi materi tentang persamaan linear dan penyelesaiannya serta membantu siswa yang mengalami masalah dengan cara memberikan pertanyaan arahan sehingga siswa sendiri yang berhasil memecahkan masalah tersebut.

- Guru memberikan kesempatan pada kelompok yang lain untuk memberikan tanggapannya, serta guru mengarahkan siswa jika siswa mengalami kesulitan dalam diskusi kelas, sehingga siswa sendiri yang memecahkan masalah tersebut dan memberikan pertanyaan arahan jika terdapat konsep yang salah dalam diskusi kelas sampai ditemukan konsep yang benar oleh siswa.

3. Konfirmasi

- Guru Memberikan latihan soal tentang materi yang berkaitan dengan materi materi tentang persamaan linear dan penyelesaiannya
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru membimbing siswa untuk membuat rangkuman dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah sebagai latihan.
3. Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- a. Alat : Papan tulis
- b. Bahan : Spidol
- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir

d. Skor Penilaian : $4 \times 25 = 100$

Instrumen Soal :

1. Nilai x dari persamaan $7x - 4 = 2x + 16$ adalah...
2. Berapakah nilai x dari $\frac{3}{2x-1} = \frac{-1}{-x-4}$ adalah ...
3. Nilai x dari persamaan $3x - 4 \geq 16 + 8x$ adalah...
4. Tentukan HP dari $\frac{1}{2}(2x + 4) = \frac{2}{3}(6x - 3)$ adalah ...

Kunci Jawaban :

$$1. \quad 7x - 4 = 2x + 16$$

$$7x - 2x = 16 + 4$$

$$5x = 20$$

$$x = \frac{20}{5}$$

$$x = 4$$

$$2. \quad \frac{3}{2x-1} = \frac{-1}{-x-4}$$

$$3(-x - 4) = -1(2x - 1)$$

$$-3x - 12 = -2x + 1$$

$$-3x + 2x = 1 + 12$$

$$-x = 13$$

$$x = -13$$

$$3. \quad 3x - 4 \geq 16 + 8x$$

$$3x - 8x \geq 16 + 4$$

$$-5x \geq 20$$

$$-5x \geq 20$$

$$x \leq \frac{20}{-5}$$

$$x \leq -4$$

$$4. \quad \frac{1}{2}(2x + 4) > \frac{2}{3}(6x - 3)$$

$$x + 2 > 4x - 2$$

$$x + 2 > 4x - 2$$

$$x - 4x > -2 - 2$$

$$-3x > -4$$

$$x < \frac{4}{3}$$

Pertemuan ke – 2

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menentukan penyelesaian persamaan linier
- Siswa dapat menentukan penyelesaian pertidaksamaan linier

B. Materi Ajar

Persamaan linear dua variabel linear serta penyelesaiannya

Bentuk umum persamaan linier dua variabel yang mempunyai x dan y adalah

$$a_1x + b_1 = c_1$$

$$a_2x + b_2 = c_2$$

Dengan a_1, a_2, b_1, c_1 dan c_2 adalah bilangan riil. Untuk menentukan himpunan penyelesaian system persamaan linier adalah dengan mencari harga variabel atau peubah (x dan y) yang memenuhi persamaan tersebut. Himpunan penyelesaian dapat dicari dengan menggunakan metode eliminasi, metode substitusi, dan metode campuran (Eliminasi dan Substitusi).

C. Metode Pembelajaran

- Pendekatan umum : Pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning*
- Metode : Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran

Pertemuan ke – 2

a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa

- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang persamaan linear dua variabel
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru mengorganisasikan siswa sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya
- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi persamaan linear dua variabel agar siswa lebih komunikatif
- Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan materi persamaan linear dua variabel

2. Elaborasi

- Guru meminta siswa secara berkelompok mengerjakan LKS tentang materi materi tentang persamaan linear dua variabel dan penyelesaiannya serta membantu siswa yang mengalami masalah dengan cara memberikan pertanyaan arahan sehingga siswa sendiri yang berhasil memecahkan masalah tersebut.
- Guru memberikan kesempatan pada kelompok yang lain untuk memberikan tanggapannya, serta guru mengarahkan siswa jika siswa mengalami kesulitan dalam diskusi kelas, sehingga siswa sendiri yang memecahkan masalah tersebut dan memberikan pertanyaan arahan jika terdapat konsep yang salah dalam diskusi kelas sampai ditemukan konsep yang benar oleh siswa.

3. Konfirmasi

- Guru Memberikan latihan soal tentang materi yang berkaitan dengan materi materi tentang persamaan linear dan penyelesaiannya
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru membimbing siswa untuk membuat rangkuman dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah sebagai latihan.
3. Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- a. Alat : Papan tulis
- b. Bahan : Spidol
- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir
- d. Skor Penilaian : $2 \times 50 = 100$

Instrumen Soal

1. Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linier berikut :

$$x + 2y = 8$$

$$x - y = -1$$
2. Harga 5 buku tulis dan 2 pensil di koperasi adalah Rp 13.000,00. Harga 3 buku tulis dan 3 pensil adalah Rp 10.500,00. Berapa harga sebuah buku dan sebuah pensil?

Kunci Jawaban

1. $x + 2y = 8$

$$\begin{array}{r} x - y = -1 \\ \hline 3y = 9 \end{array}$$

$$y = \frac{9}{3}$$

$$y = 3$$
 Substitusikan $y = 3$ ke persamaan 2

$$x - y = -1$$

$$x - 3 = -1$$

$$x = -1 + 3$$

$$x = 2$$
 Jadi nilai x dan y adalah 2 dan 3
2. Misalkan:

$$\begin{array}{ll} \text{Buku tulis} & = x \\ \text{Pencil} & = y \end{array}$$

$$5x + 2y = 13.000 \dots (1)$$

$$3x + 3y = 10.500 \dots (2)$$
 Eliminasi persamaan 1 dan 2

$$5x + 2y = 13.000 \quad | \times 3$$

$$3x + 3y = 10.500 \quad | \times 2$$

$$\begin{array}{r} 15x + 6y = 39.000 \\ 6x + 6y = 21.000 - \\ \hline 9x = 18.000 \end{array}$$

$$x = \frac{18.000}{9}$$

$$x = 2.000$$

Substitusikan $x = 2.000$ ke persamaan 2

$$3x + 3y = 10.500$$

$$3(2.000) + 3y = 10.500$$

$$3y = 10.500 - 6.000$$

$$3y = 4.500$$

$$y = \frac{4.500}{3}$$

$$y = 1.500$$

Jadi harga sebuah buku adalah RP 2000,00 dan harga sebuah pensil adalah Rp 1.500,00

Pertemuan ke – 3

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Siswa mampu menyelesaikan persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
- Siswa mampu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

B. Materi Belajar

Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat serta penyelesaiannya

1. Persamaan Kuadrat

Persamaan kuadrat adalah persamaan dimana pangkat tertinggi dari variabel (peubah) adalah dua. Bentuk umumnya adalah:

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0 \text{ dengan } a, b \text{ dan } c \in R$$

Beberapa cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan kuadrat yaitu:

- Faktorisasi
- Melengkakan kuadrat sempurna
- Rumus kuadrat (Rumus abc)

2. Pertidaksamaan kuadrat

Pertidaksamaan kuadrat adalah pertidaksamaan dengan pangkat tertinggi dari variabel (peubah) adalah dua. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan kuadrat dapat dituliskan dalam bentuk notasi himpunan atau garis bilangan.

C. Metode Belajar

- Pendekatan umum : Pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning*
- Metode : Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran

a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang persamaan kuadrat dan akar – akarnya
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru mengorganisasikan siswa sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya
- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi materi baru tentang persamaan kuadrat dan akar - akarnya agar siswa lebih komunikatif
- Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan materi tentang persamaan kuadrat dan akar - akarnya

2. Elaborasi

- Guru meminta siswa secara berkelompok mengerjakan LKS tentang materi materi tentang persamaan kuadrat dan akar - akarnya serta membantu siswa yang mengalami masalah dengan cara memberikan pertanyaan arahan sehingga siswa sendiri yang berhasil memecahkan masalah tersebut.

- Guru memberikan kesempatan pada kelompok yang lain untuk memberikan tanggapannya, serta guru mengarahkan siswa jika siswa mengalami kesulitan dalam diskusi kelas, sehingga siswa sendiri yang memecahkan masalah tersebut dan memberikan pertanyaan arahan jika terdapat konsep yang salah dalam diskusi kelas sampai ditemukan konsep yang benar oleh siswa.

3. Konfirmasi

- Guru Memberikan latihan soal tentang materi yang berkaitan dengan materi materi persamaan kuadrat dan akar - akarnya
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru membimbing siswa untuk membuat rangkuman dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah sebagai latihan.
3. Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- a. Alat : Papan tulis
- b. Bahan : Spidol
- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono.

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir
- d. Skor Penilaian : $2 \times 50 = 100$

Instrumen Soal :

1. Tentukan akar-akar persamaan kuadrat dari $x^2 - 6x - 16 \dots$
2. Tentukan HP dari pertidaksamaan $x^2 + 5x - 14 < 0 \dots$

Kunci Jawaban

$$1. \quad x^2 - 6x - 16 = 0$$

$$a = 1, b = -6, c = -16$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(1)(-16)}}{2(1)}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{36 + 64}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{100}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm 10}{2}$$

$$x_1 = \frac{6+10}{2}$$

$$x_1 = 8$$

$$x_2 = \frac{6-10}{2}$$

$$x_2 = -2$$

Jadi nilai $x = 8$ atau $x = -2$

$$2. \quad x^2 + 5x - 14 < 0$$

$$a = 1, b = 5, c = -14$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4(1)(-14)}}{2(1)}$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{25+56}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{81}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm 9}{2}$$

$$x_1 = \frac{-5+9}{2}$$

$$x_1 = 2$$

$$x_2 = \frac{-5-9}{2}$$

$$x_2 = -7$$

$$\text{Jadi HP} = \{x \mid -7 < x < 2, x \in \mathbb{R}\}$$

Pertemuan ke – 4

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Siswa mampu menyelesaikan persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
- Siswa mampu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

B. Materi Belajar

- Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat serta penyelesaiannya
- Akar-akar persamaan kuadrat dan sifat-sifatnya

Jika diperhatikan cara mencari penyelesaian persamaan kuadrat dengan menggunakan rumus, maka jenis - jenis akar akar tersebut akan bergantung pada nilai $b^2 - 4ac$. Oleh karena itu $b^2 - 4ac$ disebut diskriminanatau pembeda dan biasanya disingkat dengan D dimana $D = b^2 - 4ac$. Beberapa kemungkinan jenis – jenis alar persamaan kuadrat:

- Jika $D > 0$ tetapi bukan kuadrat murni, maka persamaan kuadrat tersebut mempunyai dua akar riil yang berbeda
- Jika $D = 0$, maka persamaan kuadrat mempunyai dua akar riil yang sama atau sering disebut mempunyai akar kembar.
- Jika $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak mempunyai akar riil (akar Imajiner)

Jika merupaka kuadrat murni, maka persamaan kuadrat mempunyai akar rasional berlainan.

C. Metode Belajar

- Pendekatan umum : Pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning*
- Metode : Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran

a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang persamaan kuadrat dan akar – akarnya
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru mengorganisasikan siswa sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya
- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi materi baru tentang persamaan kuadrat dan akar - akarnya agar siswa lebih komunikatif
- Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan materi tentang persamaan kuadrat dan akar - akarnya

2. Elaborasi

- Guru meminta siswa secara berkelompok mengerjakan LKS tentang materi materi tentang persamaan kuadrat dan akar - akarnya serta membantu siswa yang mengalami masalah dengan cara memberikan pertanyaan arahan sehingga siswa sendiri yang berhasil memecahkan masalah tersebut.
- Guru memberikan kesempatan pada kelompok yang lain untuk memberikan tanggapannya, serta guru mengarahkan siswa jika

siswa mengalami kesulitan dalam diskusi kelas, sehingga siswa sendiri yang memecahkan masalah tersebut dan memberikan pertanyaan arahan jika terdapat konsep yang salah dalam diskusi kelas sampai ditemukan konsep yang benar oleh siswa.

3. Konfirmasi

- Guru Memberikan latihan soal tentang materi yang berkaitan dengan materi materi persamaan kuadrat dan akar - akarnya
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru membimbing siswa untuk membuat rangkuman dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah sebagai latihan.
3. Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- a. Alat : Papan tulis
- b. Bahan : Spidol
- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir
- d. Skor Penilaian : $2 \times 50 = 100$

Instrumen Soal :

1. Jika 1 x dan 2 x akar-akar dari persamaan $x^2 + 4x - 1 = 0$. Tentukan
 - a. $x_1 + x_2$
 - b. $x_1 \cdot x_2$
 - c. $x_1^2 + x_2^2$
2. Salah satu akar persamaan kuadrat $x^2 - 8x + k = 0$ adalah 3 kali akar yang lain. Hitunglah nilai k ...

Kunci Jawaban

1. $x^2 + 4x - 1 = 0$
 $a = 1, b = 4, c = -1$
 - a. $x^1 + x^2 = -\frac{b}{a} = -\frac{4}{1} = -4$
 - b. $x^1 \cdot x^2 = \frac{c}{a} = -\frac{1}{1} = -1$
 - c. $x_1^2 + x_2^2 = (-4)^2 - 2(-1) = 18$
2. Dari persamaan diperoleh $a = 1, b = -8, c = k$. Jika akar akar tersebut x_1 dan x_2 , maka $x_1 = 3x_2$ (salah satu akarnya tiga kali akar yang lain).
 Dengan demikian, maka jumlah akar – akarnya adalah:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{(-8)}{1} = 8$$

$$3x_2 + x_2 = 8$$

$$4x_2 = 8$$

$$x_2 = 2 \text{ Sehingga}$$

$$x_1 = 3x_2 = 3(2) = 6$$
 Dengan rumus, hasil kali akar – akarnya adalah

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{k}{1} = k$$

$$6 \cdot 2 = k$$

$$k = 12$$

Pertemuan ke – 5**Alokasi Waktu** : 2 x 45 Menit**A. Tujuan Pembelajaran**

- Menyusun persamaan kuadrat berdasarkan akar-akar yang diketahui
- Menyusun persamaan kuadrat baru berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain
- Menyelesaikan masalah program keahlian yang berkaitan dengan persamaan dan

B. Materi Belajar

- Menyusun persamaan kuadrat

Jika x_1 dan x_2 akar – akar persamaan kuadrat, maka persaan kuadranya adalah sebagai berikut:

Rumus Perkalian faktor :

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

Rumus jumlah dan hasil kali akar – akar:

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$$

- Penerapan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat dalam kompetensi keahlian

C. Metode Belajar

- Pendekatan umum : Pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning*
- Metode : Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran**a. Pendahuluan (10 Menit)****1. Apersepsi**

- Guru mengecek kehadiran siswa

- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang menyusun persamaan kuadrat
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru mengorganisasikan siswa sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya
- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang menyusun persamaan kuadrat agar siswa lebih komunikatif
- Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan materi tentang menyusun persamaan kuadrat

2. Elaborasi

- Guru meminta siswa secara berkelompok mengerjakan LKS tentang materi materi tentang menyusun persamaan kuadrat serta membantu siswa yang mengalami masalah dengan cara memberikan pertanyaan arahan sehingga siswa sendiri yang berhasil memecahkan masalah tersebut.
- Guru memberikan kesempatan pada kelompok yang lain untuk memberikan tanggapannya, serta guru mengarahkan siswa jika siswa mengalami kesulitan dalam diskusi kelas, sehingga siswa sendiri yang memecahkan masalah tersebut dan memberikan pertanyaan arahan jika terdapat konsep yang salah dalam diskusi kelas sampai ditemukan konsep yang benar oleh siswa.

3. Konfirmasi

- Guru Memberikan latihan soal tentang materi yang berkaitan dengan materi tentang menyusun persamaan kuadrat
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru membimbing siswa untuk membuat rangkuman dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah sebagai latihan.
3. Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- a. Alat : Papan tulis
- b. Bahan : Spidol
- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir
- d. Skor Penilaian : $2 \times 50 = 100$

Instrumen Soal :

1. Tentukan persamaan kuadrat yang akar-akarnya -8 dan 3...
2. Susunlah persamaan kuadrat yang akar-akarnya lima kali lebihnya dari akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 8x + 2 = 0 \dots$

3. Jika $3x^2 - 4x + 5 = 0$ adalah p dan q adalah akar-akar persamaan kuadrat. Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya $(p + 2)$ dan $(q + 2)$...

Kunci jawaban

1. Menggunakan rumus perkalian faktor misalnya $x_1 = -8$ dan $x_2 = 3$
- $$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$
- $$(x - (-8))(x - 3) = 0$$
- $$(x + 8)(x - 3) = 0$$
- $$(x^2 - 3x + 8x - 24) = 0$$
- $$x^2 + 5x - 24 = 0$$
2. Misalkan akar – akar persamaan $x^2 - 8x + 2 = 0$ adalah x_1 dan x_2 , dari persamaan $a = 1, b = -8, c = 2$ sehingga :

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{-8}{1} = 8$$

Dan

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{2}{1} = 2$$

Misalkan akar – akar persamaan kuadrat baru yang kan dicari adalah α dan β yang akar –akarnya lima kali akar –akar persamaan yang diketahui $\alpha = 5x_1$ dan $\beta = 5x_2$

$$\begin{aligned}\alpha + \beta &= 5x_1 + 5x_2 \\ &= 5(x_1 + x_2) \\ &= 5(8) = 40\end{aligned}$$

Dan

$$\begin{aligned}\alpha \cdot \beta &= 5x_1 \cdot 5x_2 \\ &= 25(x_1 \cdot x_2) \\ &= 25(2) = 50\end{aligned}$$

Persamaan kuadrat yang baru yang mempunyai akar – akar α dan β adalah

$$\begin{aligned}x^2 - (\alpha + \beta)x + (\alpha \cdot \beta) &= 0 \\ x^2 - (40)x + (50) &= 0\end{aligned}$$

$$x^2 - 40x + 50 = 0$$

3. $3x^2 - 4x + 5 = 0$, jika $a = 3, b = -4, c = 5$ maka

$$p + q = -\frac{b}{a} = -\frac{-4}{3} = \frac{4}{3} \text{ dan } p \cdot q = \frac{c}{a} = \frac{5}{3} = \frac{5}{3}$$

Misalkan akar persamaan kuadrata baru adalah p dan q , maka

$$p = (p + 2) \text{ dan } q = (q + 2)$$

$$p + q = (p + 2) + (q + 2)$$

$$= (p + q) + 4$$

$$= \frac{4}{3} + 4 = \frac{16}{3}$$

$$p \cdot q = (p + 2)(q + 2)$$

$$= (p \cdot q) + 2(p + q) + 4$$

$$= \frac{5}{3} + 2\left(\frac{4}{3}\right) + 4 = \frac{25}{3}$$

Jadi persamaan kuadrat yang akar – akarnya $p + 2$ dan $q + 2$ adalah

$$x^2 - (\alpha + \beta)x + (\alpha \cdot \beta) = 0$$

$$x^2 - \left(\frac{16}{3}\right)x + \left(\frac{25}{3}\right) = 0$$

$$3x^2 - 16x + 25 = 0$$

Pertemuan ke – 6

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Menyelesaikan sistem persamaan dengan dua variabel, satu linear, dan satu kuadrat
- Menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian

B. Materi Belajar

- sistem persamaan dengan dua variabel, satu linear, dan satu kuadrat
- Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian

C. Metode Belajar

Pendekatan umum : Pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning*

Metode : Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran

a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang menyusun persamaan kuadrat
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru mengorganisasikan siswa sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya
- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang sistem persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian agar siswa lebih komunikatif
- Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan materi tentang sistem persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian

2. Elaborasi

- Guru meminta siswa secara berkelompok mengerjakan LKS tentang materi materi tentang sistem persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian serta membantu siswa yang mengalami masalah dengan cara memberikan pertanyaan arahan sehingga siswa sendiri yang berhasil memecahkan masalah tersebut.
- Guru memberikan kesempatan pada kelompok yang lain untuk memberikan tanggapannya, serta guru mengarahkan siswa jika siswa mengalami kesulitan dalam diskusi kelas, sehingga siswa sendiri yang memecahkan masalah tersebut dan memberikan pertanyaan arahan jika terdapat konsep yang salah dalam diskusi kelas sampai ditemukan konsep yang benar oleh siswa.

3. Konfirmasi

- Guru memberikan latihan soal tentang materi yang berkaitan dengan materi tentang menyusun persamaan kuadrat
- Guru bersama siswa membahas latihan soal

- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru membimbing siswa untuk membuat rangkuman dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
2. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan siswa di rumah sebagai latihan.
3. Guru menyampaikan rencana kegiatan pembelajaran pada pertemuan berikutnya

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- a. Alat : Papan tulis
- b. Bahan : Spidol
- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono.

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir
- d. Skor Penilaian : $2 \times 50 = 100$

Instrumen Soal :

1. Seorang pedagang beras mencampur dua jenis beras yang harganya Rp 3.800,- dan Rp 4.200,- tiap liter untuk dijual. Jumlah campuran beras sebanyak 350 liter. Setelah beras habis terjual diperoleh pendapatan sebesar Rp 1.410.000,-. Berapa literkah masing-masing beras pada campuran beras tersebut...
2. Sebuah pabrik lampu pijar menjual produknya seharga Rp 6.000,- per unit. Biaya pembuatan x lampu didapat menurut persamaan $= x^2 + 1000x$.

Berapa unit lampu harus terjual agar mendapatkan laba tidak melebihi dari Rp 6.000.000,-...

Kunci Jawaban

1. Misalkan beras jenis 1 = x dan beras jenis 2 = y , maka

	Beras jenis 1(x)	Beras jenis 2(y)	Total
Harga	$3.800x$	$4.200y$	1.410.000
Banyak Beras	x	y	350

Dari tabel dapat dibuat persamaan sebagai berikut:

$$3.800x + 4.200y \geq 1.410.000$$

$$x + y \geq 350$$

Untuk menentukan nilai x dan y gunakan metode eliminasi pada kedua persamaan

$$19x + 21y = 7.050 \quad | \times 1$$

$$x + y = 350 \quad | \times 21$$

$$\begin{array}{r} 19x + 21y = 7.050 \\ 21x + 21y = 7.350 \\ \hline -2x \quad \quad = -300 \end{array}$$

$$x = \frac{-300}{-2} = 150$$

Substitusikan nilai $x = 150$ ke persamaan 2

$$x + y = 350$$

$$150 + y = 350$$

$$y = 350 - 150 = 200$$

Jadi beras jenis I yang dicampur sebanyak 150 liter dan beras jenis II yang dicampur sebanyak 200 liter

2. Laba = Pendapatan - Biaya pembuatan

$$= \text{Harga jual} \times \text{Jumlah yang diproduksi} - \text{Biaya pembuatan}$$

$$6.000.000 = 6.000x - (x^2 + 1.000x)$$

$$0 = x^2 - 5.000x + 6.000.000$$

$$0 = (x - 3.000)(x - 2.000)$$

$$x - 3.000 = 0 \text{ atau } x - 2.000 = 0$$

$$x_1 = 3.000 \text{ atau } x_2 = 2.000$$

Maka lampu yang harus terjual antara 2.000 unit sampai 3.000 unit

Gununghalu,

Mengetahui

Guru Pamong

Guru Mata Pelajaran

Imron S.Pd

Ade Ahmad

Kepala SMK Putra Gununghalu

Bunyamin, S.Pd.I

Lampiran A.6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMK Putra Gununghalu
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: X/II
Alokasi Waktu	: 12 x 45 Menit (6 Pertemuan)

A. Standar Kompetensi

Memecahkan masalah berkaitan sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dan kuadrat

B. Kompetensi Dasar

- Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier
- Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat
- Menerapkan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat
- Menyelesaikan sistem persamaan

C. Indikator

- Persamaan linier ditentukan penyelesaiannya
- Pertidaksamaan linier ditentukan penyelesaiannya
- Persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
- Pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
- Persamaan kuadrat disusun berdasarkan akar-akar yang diketahui
- Persamaan kuadrat baru disusun berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain

- Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian
- Sistem persamaan dengan dua variabel, satu linier dan satu kuadrat dapat ditentukan penyelesaiannya

Pertemuan ke – 1

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menentukan penyelesaian persamaan linier
- Siswa dapat menentukan penyelesaian pertidaksamaan linier

B. Materi Ajar

Persamaan linear dan pertidaksamaan linear serta penyelesaiannya

Kalimat terbuka dalam istilah matematika adalah kalimat yang belum diketahui nilai kebenarannya atau kalimat yang masih memuat variabel. Kalimat terbuka yang memuat tanda “*sama dengan*” atau “=” disebut dengan persamaan. Sedangkan kalimat terbuka yang memuat tanda “ $<, \leq, >, \geq$ ” disebut pertidaksamaan.

Contoh 1:

Persamaan linier satu variabel : $4x + 12 = 0$

Persamaan linier dua variabel : $2x + 3y = 0$

Persamaan linier tiga variabel : $4x + 3y - z = 0$

Contoh 2

Pertidaksamaan linier satu variabel : $4x - 16 > 0$

Pertidaksamaan linier satu variabel : $2x + 3 \leq 0$

C. Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan umum : Kontekstual

- b. Metode : Ceramah, Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran

Pertemuan ke – 1

a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang persamaan dan pertidaksamaan linear
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi persamaan dan pertidaksamaan linear agar siswa lebih komunikatif

2. Elaborasi

- Guru menjelaskan materi tentang persamaan linear dan penyelesaiannya
- Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk memahami materi agar siswa lebih kreatif dan komunikatif

3. Konfirmasi

- Guru memberikan latihan pada LKS untuk dikerjakan secara individu agar siswa lebih mandiri dan kreatif

- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan
2. Guru memberikan rangkuman materi

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- a. Alat : Papan tulis
- b. Bahan : Spidol
- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono.

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir
- d. Skor Penilaian : $4 \times 25 = 100$

Instrumen Soal :

1. Nilai x dari persamaan $7x - 4 = 2x + 16$ adalah...
2. Berapakah nilai x dari $\frac{3}{2x-1} = \frac{-1}{-x-4}$ adalah ...
3. Nilai x dari persamaan $3x - 4 \geq 16 + 8x$ adalah...
4. Tentukan HP dari $\frac{1}{2}(2x + 4) = \frac{2}{3}(6x - 3)$ adalah ...

Kunci Jawaban :

1. $7x - 4 = 2x + 16$
 $7x - 2x = 16 + 4$
 $5x = 20$
 $x = \frac{20}{5}$

$$x = 4$$

$$2. \frac{3}{2x-1} = \frac{-1}{-x-4}$$

$$3(-x-4) = -1(2x-1)$$

$$-3x-12 = -2x+1$$

$$-3x+2x = 1+12$$

$$-x = 13$$

$$x = -13$$

$$3. 3x-4 \geq 16+8x$$

$$3x-8x \geq 16+4$$

$$-5x \geq 20$$

$$-5x \geq 20$$

$$x \leq \frac{20}{-5}$$

$$x \leq -4$$

$$4. \frac{1}{2}(2x+4) > \frac{2}{3}(6x-3)$$

$$x+2 > 4x-2$$

$$x+2 > 4x-2$$

$$x-4x > -2-2$$

$$-3x > -4$$

$$x < \frac{4}{3}$$

Pertemuan ke -2

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menentukan penyelesaian persamaan linier
- Siswa dapat menentukan penyelesaian pertidaksamaan linier

B. Materi Ajar

Sistem Persamaan linear dua variabel serta penyelesaiannya

Bentuk umum persamaan linier dua variabel yang mempunyai x dan y adalah

$$a_1x + b_1 = c_1$$

$$a_2x + b_2 = c_2$$

Dengan a_1, a_2, b_1, c_1 dan c_2 adalah bilangan riil. Untuk menentukan himpunan penyelesaian system persamaan linier adalah dengan mencari harga variabel atau peubah (x dan y) yang memenuhi persamaan tersebut. Himpunan penyelesaian dapat dicari dengan menggunakan metode eliminasi, metode substitusi, dan metode campuran (Eliminasi dan Substitusi).

C. Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan umum : Kontekstual
- b. Metode : Ceramah, Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran

a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan

- Guru mengenalkan materi baru tentang persamaan linear dua variabel
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi persamaan dua variabel linear agar siswa lebih komunikatif

2. Elaborasi

- Guru menjelaskan materi tentang persamaan linear dua variabel penyelesaiannya
- Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk memahami materi agar siswa lebih kreatif dan komunikatif

3. Konfirmasi

- Guru memberikan latihan pada LKS untuk dikerjakan secara individu agar siswa lebih mandiri dan kreatif
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan
2. Guru memberikan rangkuman materi

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- a. Alat : Papan tulis
- b. Bahan : Spidol

- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir
- Skor Penilaian : $4 \times 25 = 100$

Instrumen Soal

3. Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linier berikut :
- $$x + 2y = 8$$
- $$x - y = -1$$
4. Harga 5 buku tulis dan 2 pensil di koperasi adalah Rp 13.000,00. Harga 3 buku tulis dan 3 pensil adalah Rp 10.500,00. Berapa harga sebuah buku dan sebuah pensil?

Kunci Jawaban

3. $x + 2y = 8$
 $\underline{x - y = -1} -$
 $3y = 9$
 $y = \frac{9}{3}$
 $y = 3$
 Substitusikan $y = 3$ ke persamaan 2
 $x - y = -1$
 $x - 3 = -1$
 $x = -1 + 3$
 $x = 2$
 Jadi nilai x dan y adalah 2 dan 3

4. Misalkan:

$$\text{Buku tulis} = x$$

$$\text{Pencil} = y$$

$$5x + 2y = 13.000 \dots (1)$$

$$3x + 3y = 10.500 \dots (2)$$

Eliminasi persamaan 1 dan 2

$$5x + 2y = 13.000 \quad | \times 3$$

$$3x + 3y = 10.500 \quad | \times 2$$

$$\begin{array}{r} 15x + 6y = 39.000 \\ 6x + 6y = 21.000 - \\ \hline 9x = 18.000 \end{array}$$

$$x = \frac{18.000}{9}$$

$$x = 2.000$$

Substitusikan $x = 2.000$ ke persamaan 2

$$3x + 3y = 10.500$$

$$3(2.000) + 3y = 10.500$$

$$3y = 10.500 - 6.000$$

$$3y = 4.500$$

$$y = \frac{4.500}{3}$$

$$y = 1.500$$

Jadi harga sebuah buku adalah RP 2000,00 dan harga sebuah pensil adalah

Rp 1.500,00

Pertemuan ke – 3

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Siswa mampu menyelesaikan persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
- Siswa mampu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

B. Materi Belajar

Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat serta penyelesaiannya

1. Persamaan Kuadrat

Persamaan kuadrat adalah persamaan dimana pangkat tertinggi dari variabel (peubah) adalah dua. Bentuk umumnya adalah:

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0 \text{ dengan } a, b \text{ dan } c \in R$$

Beberapa cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan kuadrat yaitu:

- Faktorisasi
- Melengkakan kuadrat sempurna
- Rumus kuadrat (Rumus abc)

2. Pertidaksamaan kuadrat

Pertidaksamaan kuadrat adalah pertidaksamaan dengan pangkat tertinggi dari variabel (peubah) adalah dua. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan kuadrat dapat dituliskan dalam bentuk notasi himpunan atau garis bilangan.

C. Metode Belajar

- Pendekatan umum : Kontekstual
- Metode : Ceramah, Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran

a. Pendahuluan (10 Menit)

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang persamaan kuadrat dan akarakarnya
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi persamaan kuadrat dan akar-akarnya agar siswa lebih komunikatif

2. Elaborasi

- Guru menjelaskan materi tentang persamaan kuadrat dan akar-akarnya dan penyelesaiannya
- Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk memahami materi agar siswa lebih kreatif dan komunikatif

3. Konfirmasi

- Guru memberikan latihan pada LKS untuk dikerjakan secara individu agar siswa lebih mandiri dan kreatif
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

1. Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan
2. Guru memberikan rangkuman materi

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- d. Alat : Papan tulis
- e. Bahan : Spidol
- f. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono

F. Penilaian

- e. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- f. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- g. Instrumen : Terlampir
- h. Skor Penilaian : $2 \times 50 = 100$

Instrumen Soal :

3. Tentukan akar-akar persamaan kuadrat dari $x^2 - 6x - 16 \dots$
4. Tentukan HP dari pertidaksamaan $x^2 + 5x - 14 < 0 \dots$

Kunci Jawaban

$$3. \quad x^2 - 6x - 16 = 0$$

$$a = 1, b = -6, c = -16$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(1)(-16)}}{2(1)}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{36 + 64}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{100}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm 10}{2}$$

$$x_1 = \frac{6+10}{2}$$

$$x_1 = 8$$

$$x_2 = \frac{6-10}{2}$$

$$x_2 = -2$$

Jadi nilai $x = 8$ atau $x = -2$

$$4. \quad x^2 + 5x - 14 < 0$$

$$a = 1, b = 5, c = -14$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4(1)(-14)}}{2(1)}$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 56}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{81}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm 9}{2}$$

$$x_1 = \frac{-5+9}{2}$$

$$x_1 = 2$$

$$x_2 = \frac{-5-9}{2}$$

$$x_2 = -7$$

Jadi HP = $\{x - 7 < x < 2, x \in \mathbb{R}\}$

Pertemuan ke – 4**Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit****A. Tujuan Pembelajaran**

- Siswa mampu menyelesaikan persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
- Siswa mampu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

B. Materi Belajar

- Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat serta penyelesaiannya
- Akar-akar persamaan kuadrat dan sifat-sifatnya

Jika diperhatikan cara mencari penyelesaian persamaan kuadrat dengan menggunakan rumus, maka jenis - jenis akar akar tersebut akan bergantung pada nilai $b^2 - 4ac$. Oleh karena itu $b^2 - 4ac$ disebut diskriminanatau pembeda dan biasanya disingkat dengan D dimana $D = b^2 - 4ac$. Beberapa kemungkinan jenis – jenis alar persamaan kuadrat:

- Jika $D > 0$ tetapi bukan kuadrat murni, maka persamaan kuadrat tersebut mempunyai dua akar riil yang berbeda
- ika $D = 0$, maka persamaan kuadrat mempunyai dua akar riil yang sama atau sering disebut mempunyai akar kembar.
- Jika $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak mempunyai akar riil (akar Imaginer)
- Jika merupakan kuadrat murn, maka persamaan kuadrat mempunyai akar rasional berlainan.

C. Metode Belajar

- Pendekatan umum : Kontekstual
- Metode : Ceramah, Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran**a. Pendahuluan (10 Menit)**

1. Apersepsi

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang persamaan kuadrat dan akarnya
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi persamaan kuadrat dan akar-akarnya agar siswa lebih komunikatif

2. Elaborasi

- Guru menjelaskan materi tentang persamaan kuadrat dan akar-akarnya dan penyelesaiannya
- Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk memahami materi agar siswa lebih kreatif dan komunikatif

3. Konfirmasi

- Guru memberikan latihan pada LKS untuk dikerjakan secara individu agar siswa lebih mandiri dan kreatif
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur.

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

- Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan
- Guru memberikan rangkuman materi

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- Alat : Papan tulis
- Bahan : Spidol
- Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono.

F. Penilaian

- Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- Instrumen : Terlampir
- Skor Penilaian : $2 \times 50 = 100$

Instrumen Soal :

- Jika x_1 dan x_2 akar-akar dari persamaan $x^2 + 4x - 1 = 0$. Tentukan
 - $x_1 + x_2$
 - $x_1 \cdot x_2$
 - $x_1^2 + x_2^2$
- Salah satu akar persamaan kuadrat $x^2 - 8x + k = 0$ adalah 3 kali akar yang lain. Hitunglah nilai k ...

Kunci Jawaban

- $x^2 + 4x - 1 = 0$

$$a = 1, b = 4, c = -1$$
 - $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{4}{1} = -4$
 - $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = -\frac{1}{1} = -1$
 - $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2(x_1 \cdot x_2)$

$$= (-4)^2 - 2(-1) = 18$$

2. Dari persamaan diperoleh $a = 1, b = -8, c = k$. Jika akar akar tersebut x_1 dan x_2 , maka $x_1 = 3x_2$ (salah satu akarnya tiga kali akar yang lain).

Dengan demikian, maka jumlah akar – akarnya adalah:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{(-8)}{1} = 8$$

$$3x_2 + x_2 = 8$$

$$4x_2 = 8$$

$$x_2 = 2 \text{ Sehingga}$$

$$x_1 = 3x_2 = 3(2) = 6$$

Dengan rumus, hasil kali akar – akarnya adalah

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{k}{1} = k$$

$$6 \cdot 2 = k$$

$$k = 12$$

Pertemuan ke – 5**Alokasi Waktu** : 2 x 45 Menit**A. Tujuan Pembelajaran**

- Menyusun persamaan kuadrat berdasarkan akar-akar yang diketahui
- Menyusun persamaan kuadrat baru berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain

B. Materi Belajar

- Menyusun persamaan kuadrat

Jika x_1 dan x_2 akar – akar persamaan kuadrat, maka persamaan kuadranya adalah sebagai berikut:

Rumus Perkalian faktor :

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

Rumus jumlah dan hasil kali akar – akar:

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$$

- Penerapan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat dalam kompetensi keahlian

C. Metode Belajar

- a. Pendekatan umum : Kontekstual
- b. Metode : Ceramah, Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran**a. Pendahuluan (10 Menit)****1. Apersepsi**

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan

- Guru mengenalkan materi baru tentang materi baru tentang menyusun persamaan kuadrat
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi persamaan kuadrat dan akar-akarnya agar siswa lebih komunikatif

2. Elaborasi

- Guru menjelaskan materi tentang menyusun persamaan kuadrat
- Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk memahami materi agar siswa lebih kreatif dan komunikatif

3. Konfirmasi

- Guru memberikan latihan pada LKS untuk dikerjakan secara individu agar siswa lebih mandiri dan kreatif
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

- Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan
- Guru memberikan rangkuman materi

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

- Alat : Papan tulis
- Bahan : Spidol

- c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono.

F. Penilaian

- Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- Instrumen : Terlampir
- Skor Penilaian : $3 \times 50 = 150$

Instrumen Soal :

- Tentukan persamaan kuadrat yang akar-akarnya -8 dan 3...
- Susunlah persamaan kuadrat yang akar-akarnya lima kali lebihnya dari akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 8x + 2 = 0$...
- Jika $3x^2 - 4x + 5 = 0$ adalah p dan q adalah akar-akar persamaan kuadrat. Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya $(p + 2)$ dan $(q + 2)$...

Kunci jawaban

- Menggunakan rumus perkalian faktor misalnya $x_1 = -8$ dan $x_2 = 3$

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

$$(x - (-8))(x - 3) = 0$$

$$(x + 8)(x - 3) = 0$$

$$(x^2 - 3x + 8x - 24) = 0$$

$$x^2 + 5x - 24 = 0$$
- Misalkan akar – akar persamaan $x^2 - 8x + 2 = 0$ adalah x_1 dan x_2 ,
dari persamaan $a = 1, b = -8, c = 2$ sehingga :

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{-8}{1} = 8$$

Dan

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{2}{1} = 2$$

Misalkan akar – akar persamaan kuadrat baru yang kan dicari adalah a dan β yang akar –akarnya lima kali akar –akar persamaan yang diketahui $\alpha = 5x_1$ dan $\beta = 5x_2$

$$\begin{aligned}\alpha + \beta &= 5x_1 + 5x_2 \\ &= 5(x_1 + x_2) \\ &= 5(8) = 40\end{aligned}$$

Dan

$$\begin{aligned}\alpha \cdot \beta &= 5x_1 \cdot 5x_2 \\ &= 25(x_1 \cdot x_2) \\ &= 25(2) = 50\end{aligned}$$

Persamaan kuadrat yang baru yang mempunyai akar – akar a dan β adalah

$$\begin{aligned}x^2 - (\alpha + \beta)x + (\alpha \cdot \beta) &= 0 \\ x^2 - (40)x + (50) &= 0 \\ x^2 - 40x + 50 &= 0\end{aligned}$$

3. $3x^2 - 4x + 5 = 0$, jika $a = 3, b = -4, c = 5$ maka

$$p + q = -\frac{b}{a} = -\frac{-4}{3} = \frac{4}{3} \text{ dan } p \cdot q = \frac{c}{a} = \frac{5}{3} = \frac{5}{3}$$

Misalkan akar persamaan kuadrata baru adalah p dan q , maka

$$\begin{aligned}p &= (p + 2) \text{ dan } q = (q + 2) \\ p + q &= (p + 2) + (q + 2) \\ &= (p + q) + 4 \\ &= \frac{4}{3} + 4 = \frac{16}{3} \\ p \cdot q &= (p + 2)(q + 2) \\ &= (p \cdot q) + 2(p + q) + 4 \\ &= \frac{5}{3} + 2\left(\frac{4}{3}\right) + 4 = \frac{25}{3}\end{aligned}$$

Jadi persamaan kuadrat yang akar – akarnya $p + 2$ dan $q + 2$ adalah

$$\begin{aligned}x^2 - (\alpha + \beta)x + (\alpha \cdot \beta) &= 0 \\ x^2 - \left(\frac{16}{3}\right)x + \left(\frac{25}{3}\right) &= 0 \\ 3x^2 - 16x + 25 &= 0\end{aligned}$$

Pertemuan ke – 6

Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit

A. Tujuan Pembelajaran

- Menyelesaikan sistem persamaan dengan dua variabel, satu linear, dan satu kuadrat
- Menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian

B. Materi Belajar

- Sistem persamaan dengan dua variabel, satu linear, dan satu kuadrat
- Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian

C. Metode Belajar

- a. Pendekatan umum : Kontekstual
- b. Metode : Ceramah, Tanya jawab, Diskusi, dan Pemberian Tugas

D. Langkah – langkah pembelajaran**a. Pendahuluan (10 Menit)****1. Apersepsi**

- Guru mengecek kehadiran siswa
- Guru memberikan penjelasan mengenai pembelajaran yang akan dilakukan
- Guru mengenalkan materi baru tentang materi baru tentang sistem persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian dengan kuadrat
- Guru menginformasikan kepada siswa tentang materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai

2. Motivasi :

Apabila materi dikuasai dengan baik, maka akan membantu siswa untuk dapat menyelesaikan soal – soal yang ada dalam kehidupan sehari – hari mengenai program linier.

b. Kegiatan inti (60 Menit)

1. Ekspolarasi

- Guru memberikan tanya jawab kepada siswa tentang materi sistem persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian.

2. Elaborasi

- Guru menjelaskan materi tentang menyusun persamaan kuadrat
- Siswa dengan teman sebangku berdiskusi untuk memahami materi agar siswa lebih kreatif dan komunikatif

3. Konfirmasi

- Guru memberikan latihan pada LKS untuk dikerjakan secara individu agar siswa lebih mandiri dan kreatif
- Guru bersama siswa membahas latihan soal
- Siswa diberikan soal tes agar siswa dapat bertanggung jawab dan jujur

c. Kegiatan Penutup (20 Menit)

- Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan
- Guru memberikan rangkuman materi

E. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

a. Alat : Papan tulis

b. Bahan : Spidol

c. Sumber Pembelajaran : Modul Matematika SMK kelas X Erlangga, karya R.Gendra Priyadi, Sri Kurnianingsih, Kuntarti, dan Sulistiyono.

F. Penilaian

- a. Jenis Instrumen : Tes dan penugasan
- b. Bentuk Instrumen : Tes tertulis uraian
- c. Instrumen : Terlampir
- d. Skor Penilaian : $2 \times 50 = 100$

Instrumen Soal :

1. Seorang pedagang beras mencampur dua jenis beras yang harganya Rp 3.800,- dan Rp 4.200,- tiap liter untuk dijual. Jumlah campuran beras sebanyak 350 liter. Setelah beras habis terjual diperoleh pendapatan sebesar Rp 1.410.000,-. Berapa literkah masing-masing beras pada campuran beras tersebut...
2. Sebuah pabrik lampu pijar menjual produknya seharga Rp 6.000,- per unit. Biaya pembuatan x lampu didapat menurut persamaan $= x^2 + 1000x$. Berapa unit lampu harus terjual agar mendapatkan laba tidak melebihi dari Rp 6.000.000,-...

Kunci Jawaban

1. Misalkan beras jenis 1 = x dan beras jenis 2 = y , maka:

	Beras jenis 1(x)	Beras jenis 2(y)	Total
Harga	$3.800x$	$4.200y$	1.410.000
Banyak Beras	x	y	350

Dari tabel dapat dibuat persamaan sebagai berikut:

$$3.800x + 4.200y \geq 1.410.000$$

$$x + y \geq 350$$

Untuk menentukan nilai x dan y gunakan metode eliminasi pada kedua persamaan

$$19x + 21y = 7.050 \quad | \times 1$$

$$x + y = 350 \quad | \times 21$$

$$\begin{array}{r} 19x + 21y = 7.050 \\ 21x + 21y = 7.350 - \\ \hline -2x \quad \quad = -300 \end{array}$$

$$x = \frac{-300}{-2} = 150$$

Substitusikan nilai $x = 150$ ke persamaan 2

$$x + y = 350$$

$$150 + y = 350$$

$$y = 350 - 150 = 200$$

Jadi beras jenis I yang dicampur sebanyak 150 liter dan beras jenis II yang dicampur sebanyak 200 liter

2. Laba = Pendapatan - Biaya pembuatan

= Harga jual x Jumlah yang diproduksi – Biaya pembuatan

$$6.000.000 = 6.000x - (x^2 + 1.000x)$$

$$0 = x^2 - 5.000x + 6.000.000$$

$$0 = (x - 3.000)(x - 2.000)$$

$$x - 3.000 = 0 \text{ atau } x - 2.000 = 0$$

$$x_1 = 3.000 \text{ atau } x_2 = 2.000$$

Maka lampu yang harus terjual antara 2.000 unit sampai 3.000 unit

Gununghalu,

Mengetahui

Guru Pamong

Guru Mata Pelajaran

Imron S.Pd

Ade Ahmad

Kepala SMK Putra Gununghalu

Bunyamin, S..Pd.I

Lampiran A.7**LEMBAR KERJA SISWA 1**

Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

.....

.....

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier

Indikator : 1. Persamaan linier ditentukan penyelesaiannya
2. Pertidaksamaan linier ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran : 1. Siswa dapat menentukan penyelesaian persamaan linier
2. Siswa dapat menentukan penyelesaian pertidaksamaan linier

1. Tentukanlah nilai x dari persamaan – persamaan berikut:

a. $2x + 8 = x - 12$

$$2x - \dots = -12 - 8$$

$$x = \dots$$

b. $-3(x - 1) = -2(x + 5)$

$$\dots + 3 = -2x - \dots$$

$$\dots + 2x = \dots - 3$$

$$x = \dots$$

c. $\frac{1}{2}x - 2 = \frac{1}{4}x + 5$

d. $\frac{1}{3}(6x + 9) = \frac{1}{4}(2x + 4)$

e. $\frac{2-3x}{5} = \frac{10+x}{7}$

2. Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan – pertidaksamaan berikut:

a. $6x > 3x - 9$

$$6x - \dots > -9$$

$$\dots x > -9$$

$$x > \dots$$

b. $19 - 3x > 2(x - 1) - 5$

c. $\frac{1}{2}x - 3 \geq \frac{1}{4}x - 5$

$$\frac{1}{2}x - \dots \geq -5 + 3$$

$$\dots \geq -2$$

$$x \geq \dots$$

d. $\frac{2x-3}{5} \leq \frac{12+5x}{2}$

$$2(2x - 3) \leq 5(12 + 5x)$$

$$4x - \dots \leq 60 + \dots$$

$$4x + \dots \leq 60 - \dots$$

$$\dots \leq \dots$$

$$x \leq \dots$$

e. $x - 4 < 3x + 2 \leq x + 12$

LEMBAR KERJA SISWA 2

Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

.....

.....

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier

Indikator : 1. Persamaan linier ditentukan penyelesaiannya

2. Pertidaksamaan linier ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran : 1. Siswa dapat menentukan penyelesaian persamaan linier

2. Siswa dapat menentukan penyelesaian pertidaksamaan linier

1. Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan linear berikut:

a. $2x - y = 10$

$$x - y = 8$$

$$2x - y = 10$$

$$\underline{x - y = 8 -}$$

$$\dots = \dots$$

$$x = \dots$$

Substitusikan $x = \dots$ ke persamaan 2

$$x - y = 8$$

$$\dots - y = 8$$

$$-y = 8 - \dots$$

$$y = \dots$$

Jadi nilai $x = \dots$ dan $y = \dots$

b. $4x + 2y - 13 = 0$

$$x + 15y + 14 = 0$$

c. $2x + y = 15$

$$3x + 2y = -8$$

2. Tuan Amir meminjamkan uangnya kepada Jaka dan Joko Rp 7.000.000,00 dengan bunga 6% dan 9% setahun. Setelah satu tahun Tuan Amis menerima bunga total sebesar Rp 480.000,00. Tentukan modal yang dipinjam jaka dan joko!

Misalkan

uang yang dipinjam jaka adalah x

uang yang dipinjam joko adalah $7.000.000 - x$

Bunga yang diperoleh Tuan Amir = Bunga dari Jaka + Bunga dari Joko

$$480.000 = \dots x + 7\%(7.000.000 - x) \text{ (dikalikan 100)}$$

$$\dots = \dots x + 7(7.000.000 - x)$$

$$\dots = \dots + 49.000.000 - 7x$$

$$\dots - 49.000.000 = \dots - 7x$$

$$\dots = \dots$$

$$x = \dots$$

Jadi modal yang dipinjem joko dan jaka adalah $\dots$

3. Toko buku membeli 700 buku kuitansi dengan harga Rp 2.000,00 tiap buah. Toko tersebut kemudian menjual 500 buah dengan laba 15%, berapakah harga jual tiap buku kuitansi sisanya agar mendapatkan laba 20%?

LEMBAR KERJA SISWA 3

Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

.....

.....

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

Indikator : 1. Persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
2. Pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menyelesaikan persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
2. Siswa mampu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

1. Selesaikan persamaan kuadrat berikut dengan menggunakan cara faktorisasi:

a. $x^2 - 7x + 6 = 0$

$$(x - 1)(x - \dots)$$

$$x - 1 = 0 \text{ atau } x - \dots = 0$$

$$x = \dots \quad x = \dots$$

b. $x^2 - 2x + 1 = 0$

c. $x^2 + 3x - 4 = 0$

d. $3x^2 - 4x = 0$

e. $5x^2 - 6 = 0$

2. Selesaikan persamaan kuadrat berikut dengan menggunakan cara melengkapka kuadrat sempurna:

a. $x^2 - 3x - 10 = 0$

$$x^2 - 3x = 10$$

$$x^2 - 3x + \left(\frac{1}{2}(-3)\right)^2 = 10 + \dots$$

$$(x - \dots)^2 = \dots$$

$$x - \dots = \pm \sqrt{\dots}$$

$$x - \dots = \pm \dots$$

$$x - \dots = \dots$$

$$x = \dots + \dots$$

$$x = \dots \text{ atau}$$

$$x - \dots = \dots$$

$$x = \dots - \dots$$

$$x = \dots$$

b. $4x^2 + 4x - 10 = 0$

c. $x^2 + 4x - 12 = 0$

d. $x^2 + 4x + 4 = 0$

e. $x^2 - 2x = 0$

3. Gunakan rumus kuadrat untuk menyelesaikan persamaan kuadrat berikut:

a. $x^2 - 6x + 8 = 0$

$$a = 1, b = -6, c = 8$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(1)(8)}}{2(1)}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm 2}{2}$$

$$x_1 = \frac{6 + 2}{2}$$

$$x_1 = \dots$$

$$x_2 = \frac{\dots\bar{\dots}}{2}$$

$$x_2 = \dots$$

b. $3x^2 - 5x - 2 = 0$

$$a = \dots, b = \dots, c = \dots$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-(\dots) \pm \sqrt{(\dots)^2 - 4(\dots)(-2)}}{2.(3)}$$

$$x_{1,2} = \frac{\dots \pm \sqrt{\dots + \dots}}{6}$$

$$x_{1,2} = \frac{\dots \pm \sqrt{\dots}}{6}$$

$$x_{1,2} = \frac{\dots \pm \dots}{6}$$

$$x_1 = \frac{\dots + \dots}{6}$$

$$x_1 = \dots$$

$$x_2 = \frac{\dots\bar{\dots}}{6}$$

$$x_2 = \dots$$

c. $6x^2 - 5x - 6 = 0$

d. $x^2 - 9 = 0$

e. $x^2 - 2x = 0$

LEMBAR KERJA SISWA 4

Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

.....

.....

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

Indikator : 1. Persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
2. Pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menyelesaikan persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
2. Siswa mampu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

1. Salah satu akar persamaan kuadrat $x^2 - 2x + c = 0$ adalah 1 tentukan nilai c
Dari persamaan diperoleh $a = 1, b = -8, c = k$. Jika akar akar tersebut x_1 dan x_2 , maka $x_1 = 3 x_2$ (salah satu akarnya tiga kali akar yang lain).
Dengan demikian, maka jumlah akar – akarnya adalah:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{(\dots)}{\dots} = \dots$$

$$x_2 + x_2 = \dots$$

$$2x_2 = \dots$$

$$x_2 = \dots \text{ Sehingga}$$

$$x_1 = x_2 = \dots$$

Dengan rumus, hasil kali akar – akarnya adalah

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{k}{1} = k$$

$$(\dots)(\dots) = k$$

$$k = \dots$$

2. Selidikilah sifat – sifat persamaan kuadrat berikut:

a. $x^2 - 2x + 1 = 0$

$$a = \dots, b = \dots, c = \dots$$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = \dots^2 - 4(1)\dots$$

$$D = \dots - \dots$$

$$D = \dots$$

b. $x^2 + 4x + 3 = 0$

c. $x^2 + x + 1 = 0$

d. $2x^2 - 2x = 0$

e. $x^2 - 10 = 0$

3. Jika x_1 dan x_2 adalah akar – akar persamaan $x^2 + 4x + 3 = 0$. Tentukan :

Jika $a = \dots, b = \dots, c = \dots$

a. $x_1 + x_2$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{\dots}{\dots} =$$

b. $x_1 \cdot x_2$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$$

c. $x_1^2 + x_2^2$

LEMBAR KERJA SISWA 5

Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

.....

.....

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

Indikator :

1. Persamaan kuadrat disusun berdasarkan akar-akar yang diketahui
2. Persamaan kuadrat baru disusun berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain

Tujuan Pembelajaran :

1. Menyusun persamaan kuadrat berdasarkan akar-akar yang diketahui
2. Menyusun persamaan kuadrat baru berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain

1. Susunlah persamaan kuadrat baru rumus perkalian faktor dan rumus jumlah dan hasil kali yang mempunyai akar – akar berikut:

- a. 3 dan -2

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

$$(x - (. . .))(x - (-2)) = 0$$

$$(x - . . .)(x + 2) = 0$$

$$(x^2 + 2x + . . . - . . .) = 0$$

$$x^2 + . . . - . . . = 0$$

b. $\frac{1}{2}$ dan 2

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0$$

$$(x - \dots)(x - \dots) = 0$$

$$(x - \dots)(x - \dots) = 0$$

$$(x^2 + \dots + \dots - \dots) = 0$$

$$x^2 + \dots - \dots = 0$$

c. 0 dan 4

d. -1 dan 1

e. $\sqrt{2}$ dan $-\sqrt{2}$

2. Akar – akar $3x^2 - 2x + 10$ adalah x_1 dan x_2 , susunlah persamaan kuadrat baru yang akar – akarnya adalah:

a. $x_1 + 5$ dan $x_2 + 5$

$$3x^2 - 2x + 10 = 0, \text{ jika } a = 3, b = -2, c = 10 \text{ maka}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{(-2)}{3} = \dots \text{ dan } x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{10}{3} = \dots$$

Misalkan akar persamaan kuadrata baru adalah x_1 dan x_2 , maka

$$x_1 = x_1 + 5 \text{ dan } x_2 = x_2 + 5$$

$$x_1 + x_2 = x_1 + 5 + x_2 + 5$$

$$= (x_1 + x_2) + \dots$$

$$= \dots + \dots = \dots$$

$$x_1 \cdot x_2 = (x_1 + 5)(x_2 + 5)$$

$$= (x_1 \cdot x_2) + 2(x_1 + x_2) + 10$$

$$= \dots + 2(\dots) + 10$$

$$= \dots$$

Jadi persamaan kuadrat yang akar – akarnya $x_1 + 5$ dan $x_2 + 5$ adalah

$$x^2 - (\alpha + \beta)x + (\alpha \cdot \beta) = 0$$

$$x^2 - (\dots)x + (\dots) = 0$$

$$x^2 \dots \dots \dots = 0$$

b. $x_1 - 3$ dan $x_2 - 3$

LEMBAR KERJA SISWA 6

Kelompok :

Anggota :

.....

.....

.....

.....

.....

Kompetensi dasar : Menerapkan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

Indikator :

1. Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian
2. Sistem persamaan dengan dua variabel, satu linier dan satu kuadrat dapat ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran :

1. Menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian
2. Menyelesaikan sistem persamaan dengan dua variabel, satu linear, dan satu kuadrat

1. Sebuah pabrik menjual produknya seharga Rp 7.000,00 per unit. Biaya pembuatan x unit produk didapat menurut persamaan $B = x^2 + 2.000x$. Berapa unit produk yang harus diproduksi dan dijual agar mendapatkan Rp 2.000.000,00?

Laba = Pendapatan - Biaya pembuatan

= Harga Produk x Jumlah yang diproduksi – Biaya pembuatan

$$2.000.000 = \dots x - (x^2 + 2.000x)$$

$$0 = x^2 - \dots + 2.000.000$$

$$0 = (x - \dots)(x - \dots)$$

$$x - \dots = 0 \text{ atau } x - \dots = 0$$

$$x_1 = \dots \text{ atau } x_2 = \dots$$

Maka lampu yang harus terjual antara 2.000 unit sampai 3.000 unit

2. Pak Ali memiliki sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang $(20x + 50)$ meter dan lebarnya $4x$ meter. Jika luas tanah 4 kali dari luas tanah Ibu Silvi yang memiliki sebidang tanah berbentuk persegi dengan ukuran $(4x + 10)$ meter. Tentukan ukuran luas tanah Pak Ali dan Ibu Silvi

Lampiran A.8

LEMBAR KERJA SISWA 1

Nama :

Kelas :

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier

Indikator : 1. Persamaan linier ditentukan penyelesaiannya
2. Pertidaksamaan linier ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran : 1. Siswa dapat menentukan penyelesaian persamaan linier
2. Siswa dapat menentukan penyelesaian pertidaksamaan linier

1. Tentukanlah nilai x dari persamaan – persamaan berikut:

a. $2x + 8 = x - 12$

b. $-3(x - 1) = -2(x + 5)$

c. $\frac{1}{2}x - 2 = \frac{1}{4}x + 5$

d. $\frac{1}{3}(6x + 9) = \frac{1}{4}(2x + 4)$

e. $\frac{2-3x}{5} = \frac{10+x}{7}$

2. Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan – pertidaksamaan berikut:

a. $6x > 3x - 9$

b. $19 - 3x > 2(x - 1) - 5$

c. $\frac{1}{2}x - 3 \geq \frac{1}{4}x - 5$

d. $\frac{2x-3}{5} \leq \frac{12+5}{2}$

e. $x - 4 < 3x + 2 \leq x + 12$

LEMBAR KERJA SISWA 2

Nama :

Kelas :

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linier

Indikator : 1. Persamaan linier ditentukan penyelesaiannya
2. Pertidaksamaan linier ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran : 1. Siswa dapat menentukan penyelesaian persamaan linier
3. Siswa dapat menentukan penyelesaian pertidaksamaan linier

1. Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan linear berikut:
 - a. $2x - y = 5$
 $x - y = 5$
 - b. $4x + 2y - 13 = 0$
 $x + 15y + 14 = 0$
 - c. $2x + y = 15$
 $3x + 2y = -8$
2. Tuan Amir meminjamkan uangnya kepada Jaka dan Joko Rp 7.000.000,00 dengan bunga 6% dan 9% setahun. Setelah satu tahun Tuan Amis menerima bunga total sebesar Rp 480.000,00. Tentukan modal yang dipinjam Jaka dan Joko!
3. Toko buku membeli 700 buku kuitansi dengan harga Rp 2.000,00 tiap buah. Toko tersebut kemudian menjual 500 buah dengan laba 15%, berapakah harga jual tiap buku kuitansi sisanya agar mendapatkan laba 20%?

LEMBAR KERJA SISWA 3

Nama :

Kelas :

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

Indikator : 1. Persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
2. Pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menyelesaikan persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
2. Siswa mampu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

1. Selesaikan persamaan kuadrat berikut dengan menggunakan cara faktorisasi:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| a. $x^2 - 7x + 6 = 0$ | d. $3x^2 - 4x = 0$ |
| b. $x^2 - 2x + 1 = 0$ | e. $5x^2 - 6 = 0$ |
| c. $x^2 + 3x - 4 = 0$ | |

2. Selesaikan persamaan kuadrat berikut dengan menggunakan cara melengkapka kuadrat sempurna:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| a. $x^2 - 3x - 10 = 0$ | d. $x^2 + 4x + 4 = 0$ |
| b. $4x^2 + 4x - 10 = 0$ | e. $x^2 - 2x = 0$ |
| c. $x^2 + 4x - 12 = 0$ | |

3. Gunakan rumus kuadrat untuk menyelesaikan persamaan kuadrat berikut:

- a. $x^2 - 6x + 8 = 0$
- b. $3x^2 - 5x - 2 = 0$
- c. $6x^2 - 5x - 6 = 0$
- d. $x^2 - 9 = 0$
- e. $x^2 - 2x$

LEMBAR KERJA SISWA 4

Nama :

Kelas :

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

Indikator : 1. Persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
2. Pertidaksamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mampu menyelesaikan persamaan kuadrat ditentukan penyelesaiannya
2. Siswa mampu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat yang ditentukan penyelesaiannya.

1. Salah satu akar persamaan kuadrat $x^2 - 2x + c = 0$ adalah 1 tentukan nilai c
2. Selidikilah sifat – sifat persamaan kuadrat berikut:
 - a. $x^2 - 2x + 1 = 0$
 - b. $x^2 + 4x + 3 = 0$
 - c. $x^2 + x + 1 = 0$
 - d. $2x^2 - 2x = 0$
 - e. $x^2 - 10 = 0$
3. Jika x_1 dan x_2 adalah akar – akar persamaan $x^2 + 4x + 3 = 0$. Tentukan :
 - a. $x_1 + x_2$
 - b. $x_1 \cdot x_2$
 - c. $x_1^2 + x_2^2$

LEMBAR KERJA SISWA 5

Nama :

Kelas :

Kompetensi dasar : Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

Indikator :

1. Persamaan kuadrat disusun berdasarkan akar-akar yang diketahui
2. Persamaan kuadrat baru disusun berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain

Tujuan Pembelajaran :

1. Menyusun persamaan kuadrat berdasarkan akar-akar yang diketahui
2. Menyusun persamaan kuadrat baru berdasarkan akar-akar persamaan kuadrat lain

1. Susunlah persamaan kuadrat baru rumus perkalian faktor dan rumus jumlah dan hasil kali yang mempunyai akar – akar berikut:
 - a. 3 dan -2
 - b. -1 dan 1
 - c. $\sqrt{2}$ dan $-\sqrt{2}$
 - d. 0 dan 4
 - e. $\frac{1}{2}$ dan 2
2. Akar – akar $3x^2 - 2x + 10$ adalah x_1 dan x_2 , susunlah persamaan kuadrat baru yang akar – akarnya adalah:
 - a. $x_1 + 5$ dan $x_2 + 5$
 - b. $x_1 - 3$ dan $x_2 - 3$

LEMBAR KERJA SISWA 6

Nama :

Kelas :

Kompetensi dasar : Menerapkan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat

Indikator :

1. Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian
2. Sistem persamaan dengan dua variabel, satu linier dan satu kuadrat dapat ditentukan penyelesaiannya

Tujuan Pembelajaran :

1. Menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat diterapkan dalam menyelesaikan masalah program keahlian
 2. Menyelesaikan sistem persamaan dengan dua variabel, satu linear, dan satu kuadrat
1. Sebuah pabrik menjual produknya seharga Rp 7.000,00 per unit. Biaya pembuatan x unit produk didapat menurut persamaan $B = x^2 + 2.000x$. Berapa unit produk yang harus diproduksi dan dijual agar mendapatkan Rp 2.000.000,00?
 2. Pak Ali memiliki sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang $(20x + 50)$ meter dan lebarnya $4x$ meter. Jika luas tanah 4 kali dari luas tanah Ibu Silvi yang memiliki sebidang tanah berbentuk persegi dengan ukuran $(4x + 10)$ meter. Tentukan ukuran luas tanah Pak Ali dan Ibu Silvi!

Lampiran B.1

Hasil Uji Coba Instrumen

Hasil Validitas Instrumen Uji Signifikansi

Kode Siswa	Skor untuk Tiap Butir Soal					Skor Total(Y)
	x1	x2	x3	x4	x5	
S-1	3	1	1	0	1	6
S-2	3	2	2	1	1	9
S-3	3	2	2	2	0	9
S-4	2	1	2	0	1	6
S-5	3	2	0	2	0	7
S-6	2	2	2	0	1	7
S-7	3	1	2	2	0	8
S-8	1	1	2	2	1	7
S-9	2	2	1	0	1	6
S-10	2	0	2	2	1	7
S-11	3	2	2	1	1	9
S-12	3	2	2	2	2	11
S-13	3	1	1	1	0	6
S-14	3	1	0	1	2	7
S-15	3	0	2	2	0	7
S-16	3	2	1	1	1	8
S-17	3	1	1	2	0	7
S-18	2	1	2	1	2	8
S-19	2	2	0	0	0	4
S-20	2	2	1	1	1	7
S-21	3	1	1	0	1	6
S-22	2	1	2	1	1	7
S-23	3	2	0	1	0	6
S-24	2	1	2	1	0	6
S-25	3	1	1	0	1	6
Jumlah	64	34	34	26	19	177
t _{hitung}	8.96	5.05	5.67	4.62	3.47	
t _{tab} (95%, 30)	1.70					
keterangan	valid	valid	valid	valid	valid	
Jumlah valid	5					

No soal	rx _y	Interpretasi
1	0.85	Tinggi
2	0.68	Sedang
3	0.72	Tinggi
4	0.65	Sedang
5	0.54	Sedang

Rumus r_{xy}:

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

Kriteria r_{xy}:

0,00-0,20 : kecil

0,20-0,40 : rendah

0,40-0,70 : sedang

0,70-0,90 : tinggi

0,90-1,00 : sangat tinggi

Lampiran B.2

Hasil Reliabilitas Instrumen Uji Signifikansi

No Soal	s^2	st^2	r_{11}	Interpretasi
1	1.22	8.85	0.60	Sedang
2	0.60			
3	0.74			
4	0.67			
5	0.45			
Jumlah	3.68			

Rumus r_{11}

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum st^2}{s^2} \right)$$

Kriteria r_{11} :

0,00-0,20 : kecil

0,20-0,40 : rendah

0,40-0,70 : sedang

0,70-0,90 : tinggi

0,90-1,00 : sangat tinggi

Lampiran B.3

Hasil Daya Pembeda dan Indeks Kesukaran

Kode Siswa	Skor untuk Tiap Butir Soal					Skor Total(Y)
	x1	x2	x3	x4	x5	
S-14	3	2	2	2	2	7
S-23	3	2	2	1	1	6
S-1	3	2	2	2	0	5
S-2	3	2	2	1	1	5
S-5	3	1	2	2	0	5
S-21	3	2	1	1	1	5
S-6	2	1	2	1	2	4
JBA	20	12	13	10	7	37
S-12	2	2	1	0	1	3
S-17	3	1	1	1	0	3
S-24	3	1	1	0	1	3
S-8	3	2	0	1	0	2
S-9	2	1	2	1	0	2
S-10	3	1	1	0	1	2
S-22	2	2	0	0	0	2
JBB	18	10	6	3	3	17

Kelompok Atas

Kelompok Bawah

No. Soal	JBA	JBB	JSA	SMI	DP	Interpretasi	IK	Interpretasi
1	20	18	5	4	0.10	Kurang	0,87	Mudah
2	12	10	5	4	0.10	Kurang	0.56	Sedang
3	13	6	5	4	0.35	Cukup	0,47	Sedang
4	10	3	5	4	0,22	Cukup	0.,34	Sedang
5	7	3	5	4	0.20	Cukup	0.25	Sukar

Jumlah Siswa Kelompok Atas : 27% X Jumlah Seluruh Siswa

Rumus Daya Pembeda:

$$DP = \frac{J_{BA} - J_{BB}}{J_{S_A} S_{M_I}}$$

$$IK = \frac{J_{BA} + J_{BB}}{2J_{S_A} S_{M_I}}$$

Kriteria DP:

$DP \leq 0,00$: Sangat Kurang

$0,00 < DP \leq 0,20$: Kurang

$0,20 < DP \leq 0,40$: Cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$: Baik

$0,70 < DP \leq 1,00$: Sangat baik

Kriteria IK:

$IK = 0,00$: terlalu sukar

$0,00 < IK \leq 0,30$: sukar

$0,30 < IK \leq 0,70$: sedang

$0,70 < IK < 1,00$: mudah

$IK = 1,00$: terlalu mudah

Lampiran B.4

Rekapitulasi Analisis Per Butir Soal

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Dp	Ik	Interpretasi
1	Tinggi	Sedang	Kurang	Mudah	Dipakai
2	Sedang	Sedang	Kurang	Sedang	Dipakai
3	Tinggi	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
4	Sedang	Sedang	Cukup	Sedang	Dipakai
5	Sedang	Sedang	Cukup	Sukar	Dipakai

Lampiran C.1

Skor Pretes Kelas Eksperimen

No	Nama	Skor Soal				
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
1	Abdul Aziz	2	0	0	0	0
2	Abdul Rohim	0	0	0	0	0
3	Agung Sulaeman	0	0	0	0	0
4	Ami Lestari	2	1	0	0	0
5	Dede Hadian	2	2	0	0	0
6	Dede Lilis	2	0	0	0	0
7	Deni Stivani	0	0	0	0	0
8	Dewi Susanti	2	0	0	0	0
9	Diki Permana	2	2	2	0	0
10	Diman	1	1	2	0	0
11	Endang Kurnia	0	0	0	0	0
12	Hani Nurhasanah	3	1	2	0	0
13	Iqbal Rizwan	0	1	0	1	0
14	Indrawan	1	0	1	0	0
15	Kiki Al-Baihaki	0	0	0	0	0
16	Kiki Ramdani	0	2	0	0	0
17	M.Agitia Pratama	0	0	0	0	0
18	Miftahul Firdaus	1	0	0	1	0
19	Muhamad Rizal	0	0	2	0	0
20	Muhamad Nasir S	1	1	2	0	0
21	Muhamad Rifki Fauzi	2	1	2	1	0
22	Nisa Aulia	1	1	0	0	0
23	Padli Nugraha	0	0	0	0	0
24	Reva Rosmaya	1	0	1	0	0
25	Rina Lisnawati	1	0	1	0	0
26	Silvia	0	0	0	0	0
27	Siti Rodiah	1	0	1	0	0
28	Toni Permana	0	0	0	0	0
29	Wawan Sutardi	0	0	0	0	0
30	Zaenal Priatna	0	1	1	0	0

Lampiran C.2

Skor Postes Kelas Eksperimen

No	Nama	Skor Soal				
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
1	Abdul Aziz	3	2	4	4	0
2	Abdul Rohim	0	0	0	2	0
3	Agung Sulaeman	3	4	4	4	0
4	Ami Lestari	4	4	4	4	3
5	Dede Hadian	3	4	4	4	0
6	Dede Lilis	3	0	0	0	0
7	Deni Stivani	2	2	0	0	0
8	Dewi Susanti	4	4	4	4	3
9	Diki Permana	4	4	4	3	0
10	Diman	3	4	3	4	0
11	Endang Kurnia	2	3	2	2	0
12	Hani Nurhasanah	4	4	4	4	3
13	Iqbal Rizwan	4	4	4	4	0
14	Indrawan	4	3	3	2	0
15	Kiki Al-Baihaki	3	4	4	4	1
16	Kiki Ramdani	3	3	0	0	0
17	M.Agitia Pratama	2	0	0	0	0
18	Miftahul Firdaus	3	4	2	4	0
19	Muhamad Rizal	2	4	4	3	0
20	Muhamad Nasir S	4	4	4	3	0
21	Muhamad Rifki Fauzi	3	4	4	4	0
22	Nisa Aulia	3	3	4	4	0
23	Padli Nugraha	4	4	4	4	0
24	Reva Rosmaya	2	3	2	2	0
25	Rina Lisnawati	3	4	4	3	0
26	Silvia	2	3	3	0	0
27	Siti Rodiah	4	4	4	4	3
28	Toni Permana	2	2	3	1	0
29	Wawan Sutardi	3	3	4	4	0
30	Zaenal Priatna	3	3	0	0	0

Lampiran C.3

Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Awal

Case Processing Summary

Kelas		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
NilaiPretes	Eksperimen	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
	Kontrol	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

Descriptives

Kelas			Statistic	Std. Error
NilaiPretes	Eksperimen	Mean	1.9000	.34691
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	1.1905	
		Upper Bound	2.6095	
		5% Trimmed Mean	1.7778	
		Median	2.0000	
		Variance	3.610	
		Std. Deviation	1.90009	
		Minimum	.00	
		Maximum	6.00	
		Range	6.00	
		Interquartile Range	2.25	
		Skewness	.864	.427
		Kurtosis	.083	.833
	Kontrol	Mean	2.0667	.37118
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	1.3075	
		Upper Bound	2.8258	
		5% Trimmed Mean	1.9630	
		Median	2.0000	

Variance	4.133	
Std. Deviation	2.03306	
Minimum	.00	
Maximum	6.00	
Range	6.00	
Interquartile Range	4.00	
Skewness	.457	.427
Kurtosis	-1.060	.833

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NilaiPretes	Eksperimen	.246	30	.000	.823	30	.000
	Kontrol	.245	30	.000	.853	30	.001

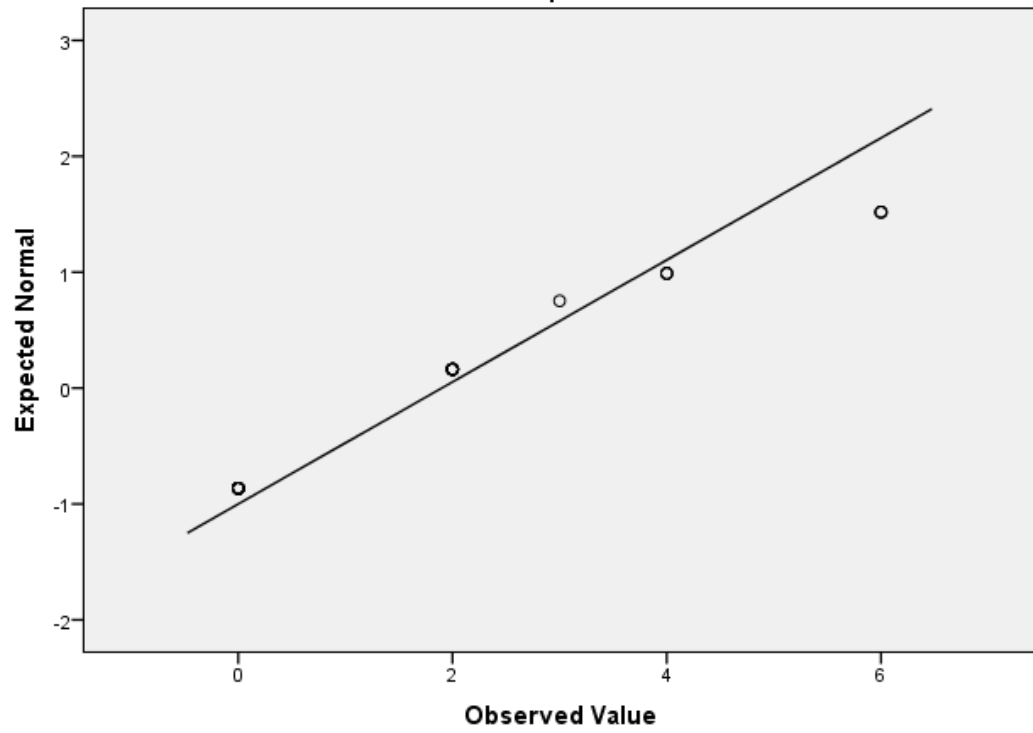
Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NilaiPretes	Based on Mean	.908	1	58	.345
	Based on Median	.914	1	58	.343
	Based on Median and with adjusted df	.914	1	56.828	.343
	Based on trimmed mean	.667	1	58	.417

Detrended Normal Q-Q Plot of NilaiPretes

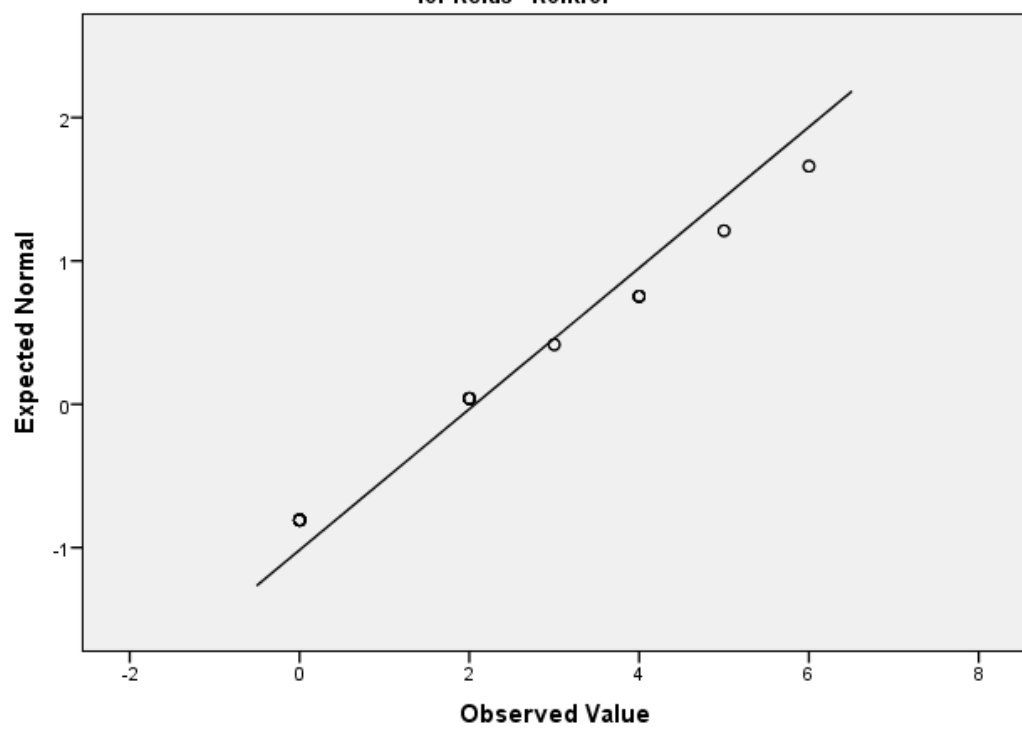
Normal Q-Q Plot of NilaiPretes

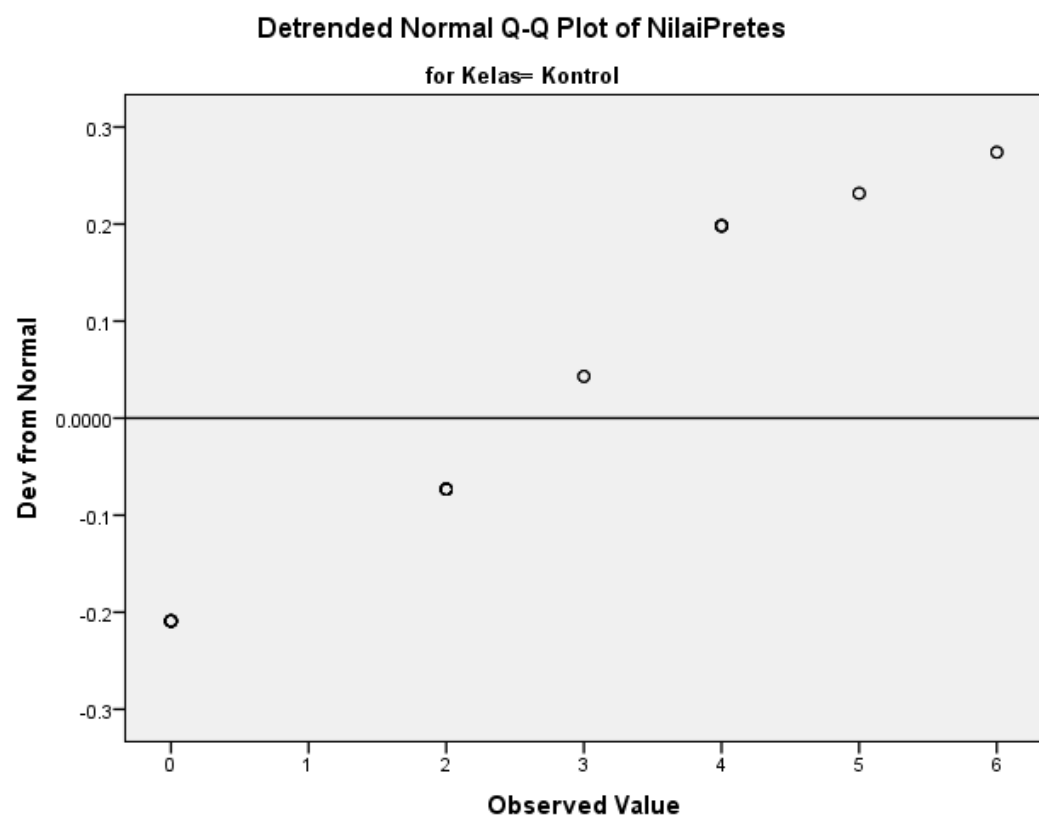
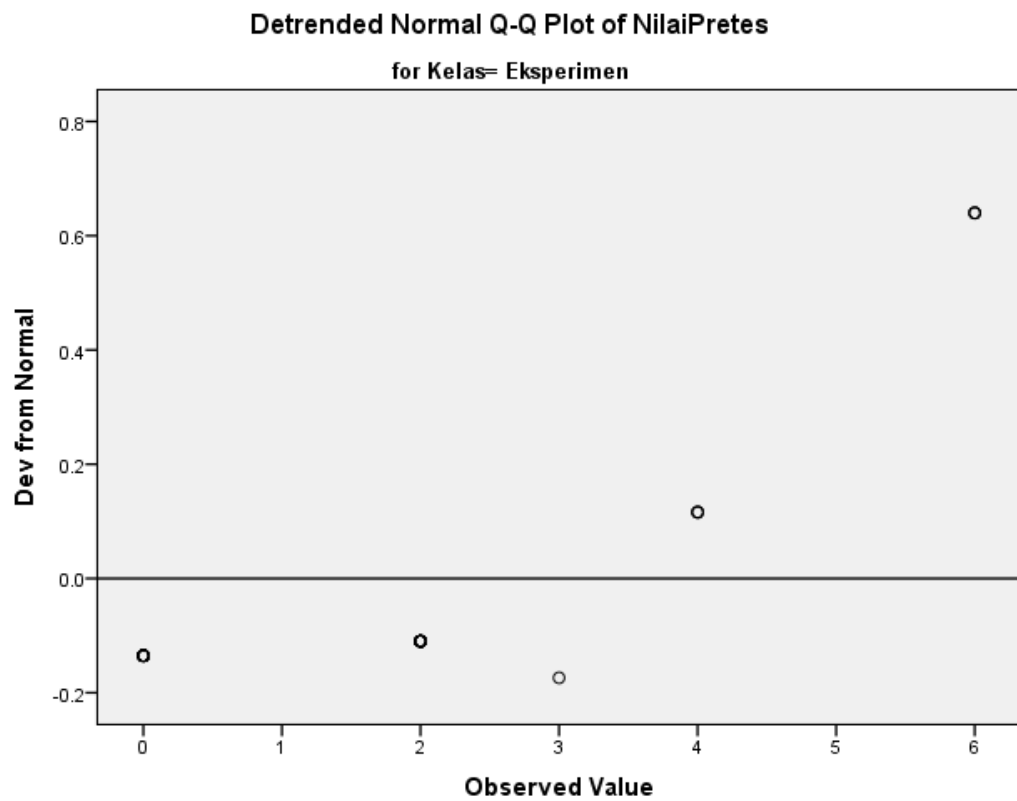
for Kelas= Eksperimen

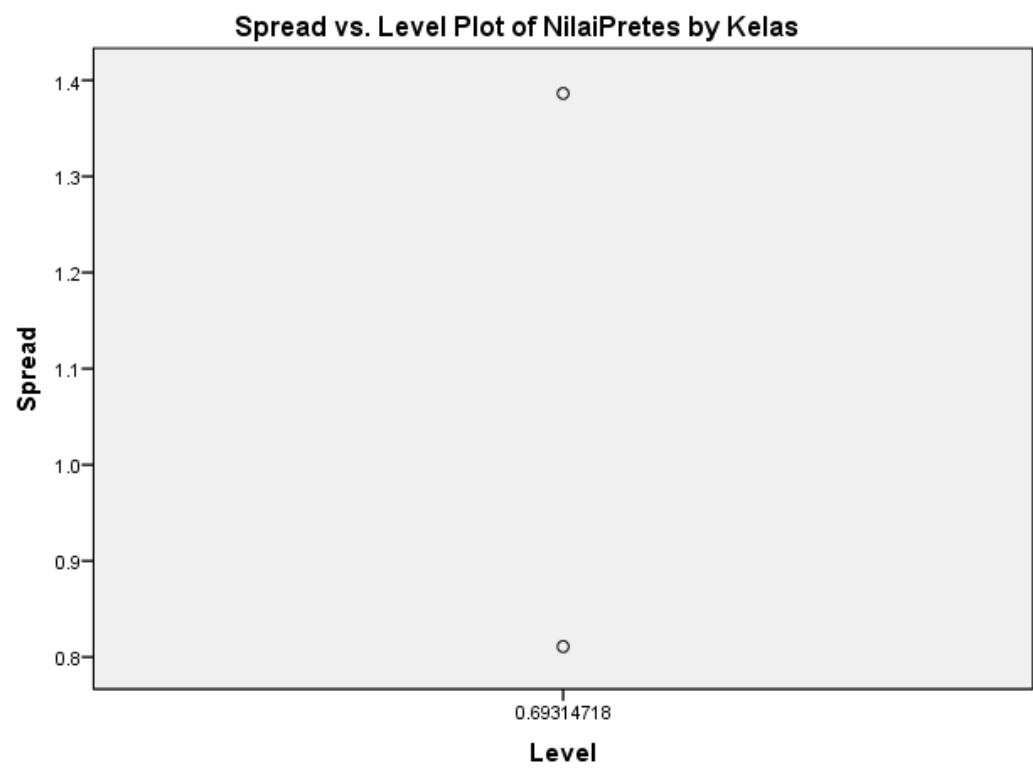
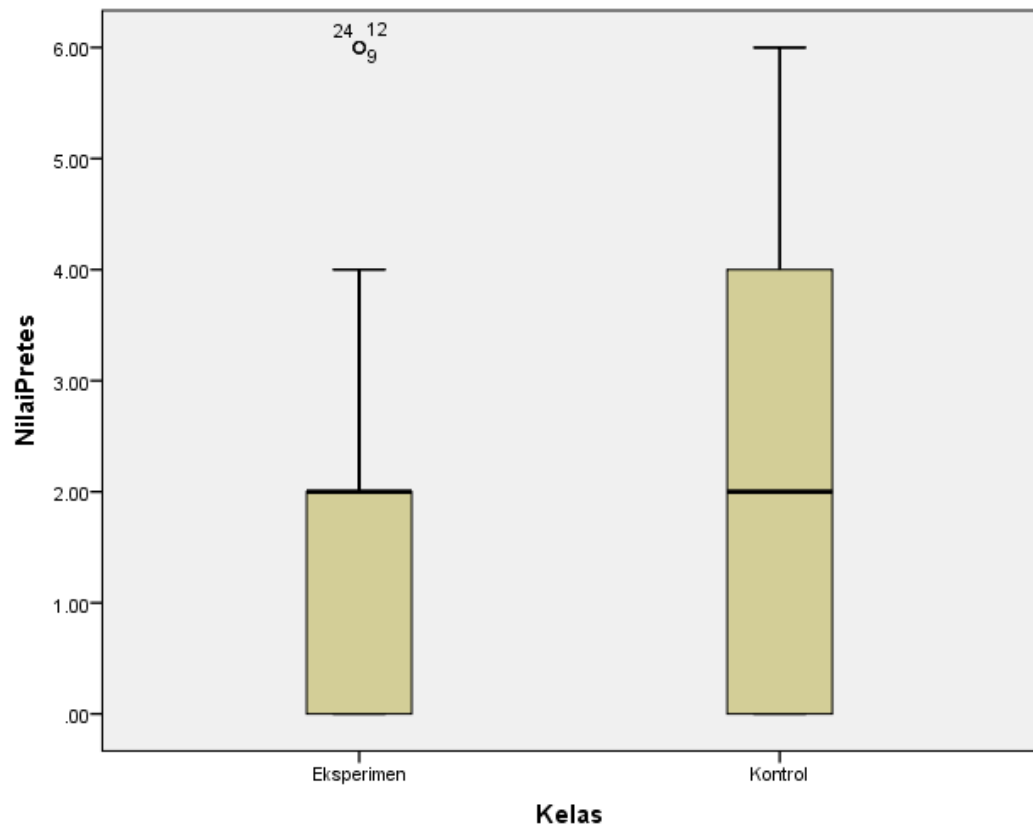


Normal Q-Q Plot of NilaiPretes

for Kelas= Kontrol







* Plot of LN of Spread vs LN of Level

Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Kemampuan Awal

Ranks

Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NilaiPretes Eksperimen	30	29.82	894.50
Kontrol	30	31.18	935.50
Total	60		

Test Statistics^a

			NilaiPretes
Mann-Whitney U			429.500
Wilcoxon W			894.500
Z			-.318
Asymp. Sig. (2-tailed)			.751
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		.750 ^b
	95% Confidence Interval	Lower Bound	.640
		Upper Bound	.860
Monte Carlo Sig. (1-tailed)	Sig.		.400 ^b
	95% Confidence Interval	Lower Bound	.276
		Upper Bound	.524

a. Grouping Variable: Kelas

b. Based on 60 sampled tables with starting seed 926214481.

Lampiran C.4

Hasil Uji Normalitas Kemampuan Akhir

Case Processing Summary

Kelas	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NilaiPostes eksperimen	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
kontrol	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

Descriptives

Kelas			Statistic	Std. Error
NilaiPostes	eksperimen	Mean	12.1000	.87802
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	10.3042	
		Upper Bound	13.8958	
		5% Trimmed Mean	12.2593	
		Median	13.5000	
		Variance	23.128	
		Std. Deviation	4.80911	
		Minimum	2.00	
		Maximum	19.00	
		Range	17.00	
		Interquartile Range	7.25	
		Skewness	-.568	.427
		Kurtosis	-.656	.833
kontrol		Mean	10.4667	.50681
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	9.4301	
		Upper Bound	11.5032	
		5% Trimmed Mean	10.4630	
		Median	10.5000	
		Variance	7.706	

Std. Deviation	2.77592	
Minimum	6.00	
Maximum	15.00	
Range	9.00	
Interquartile Range	5.00	
Skewness	-.003	.427
Kurtosis	-1.065	.833

Tests of Normality

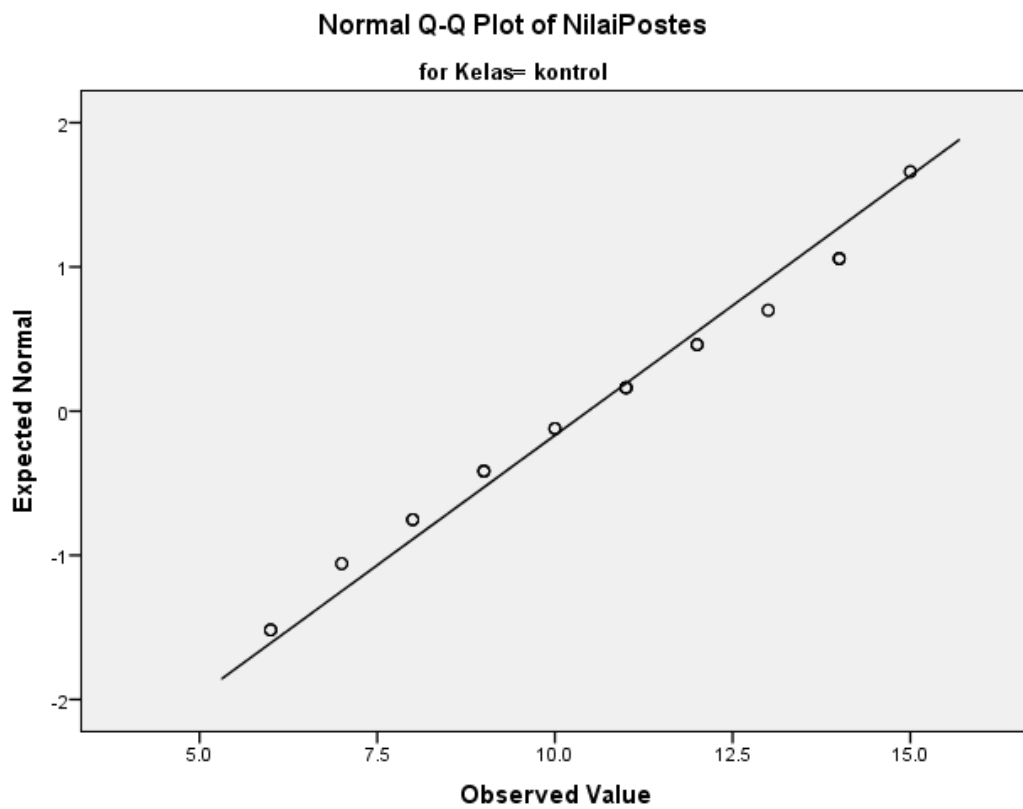
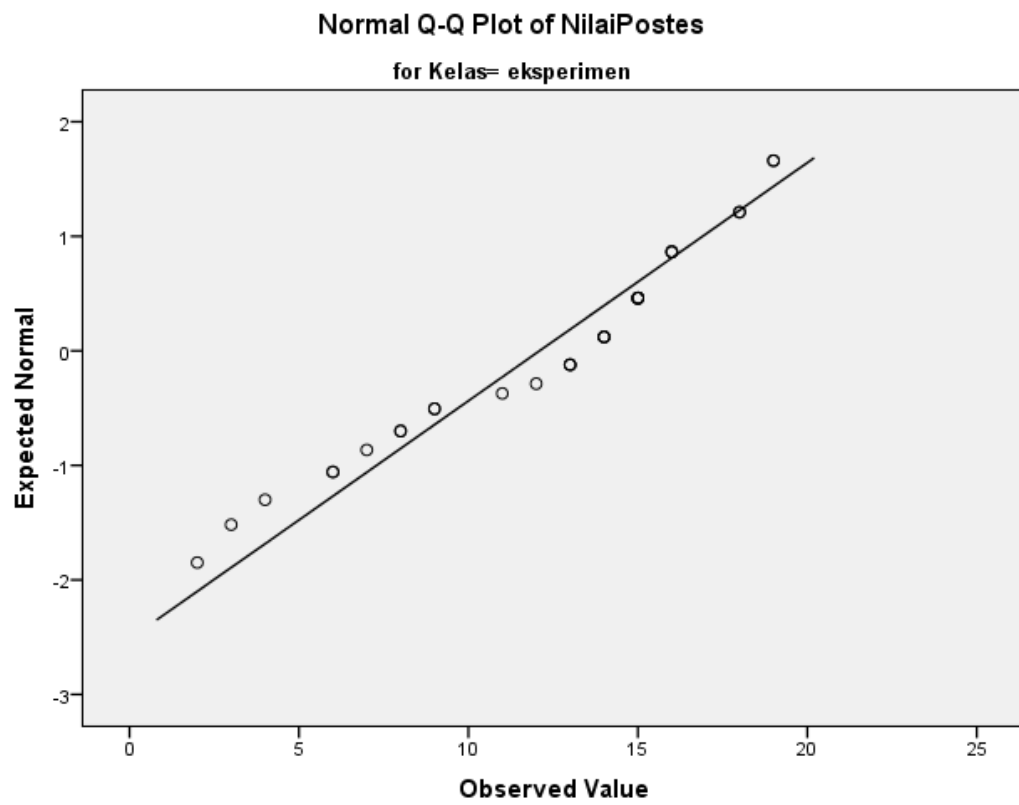
Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NilaiPostes eksperimen	.174	30	.021	.934	30	.062
kontrol	.101	30	.200 [*]	.950	30	.170

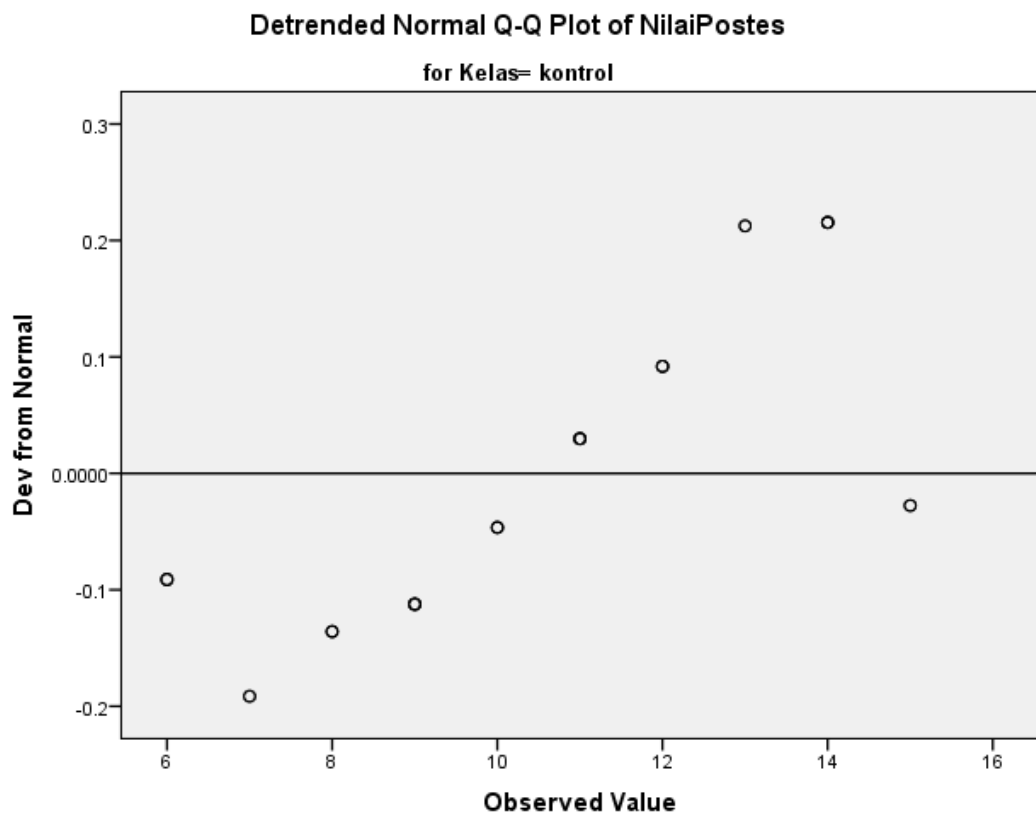
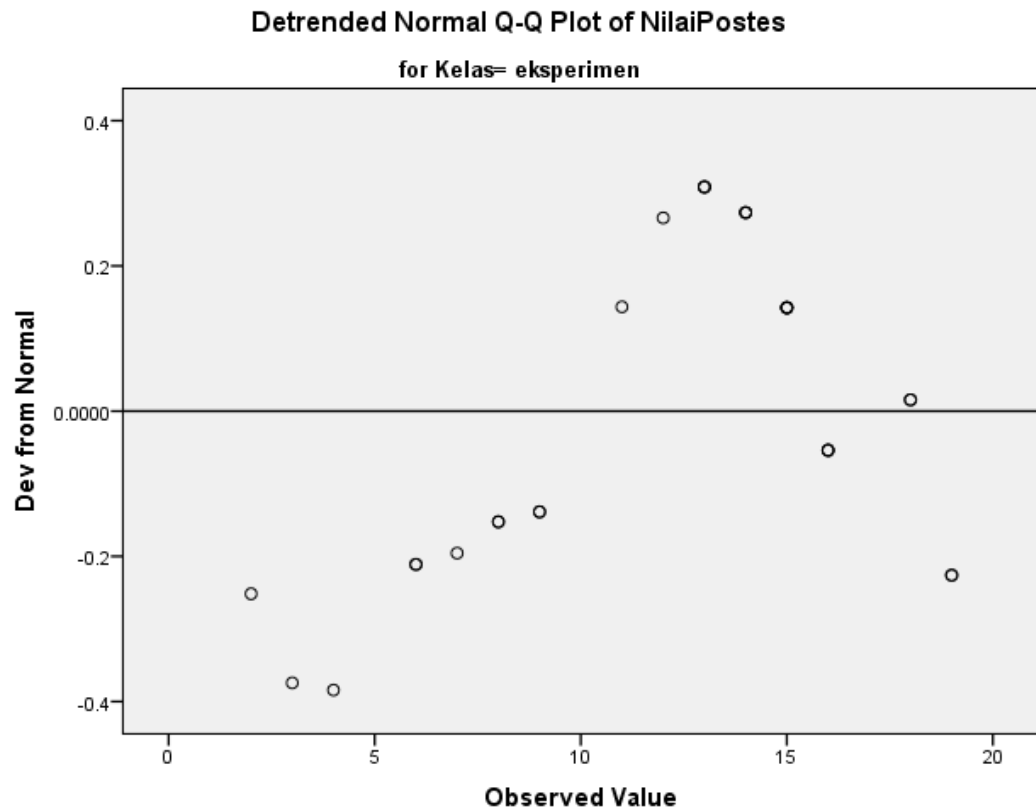
*. This is a lower bound of the true significance.

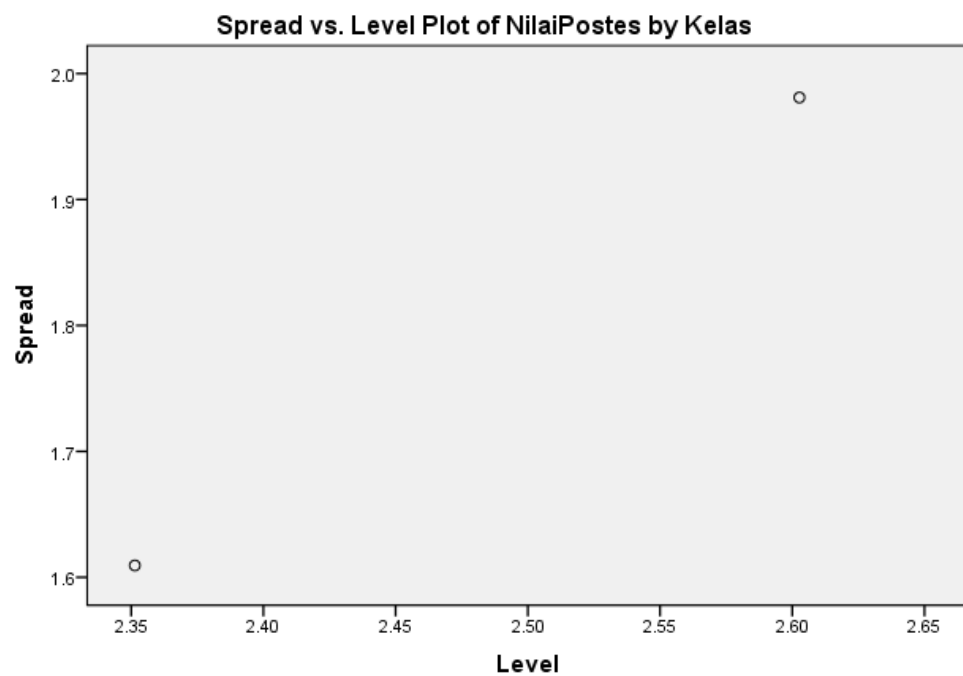
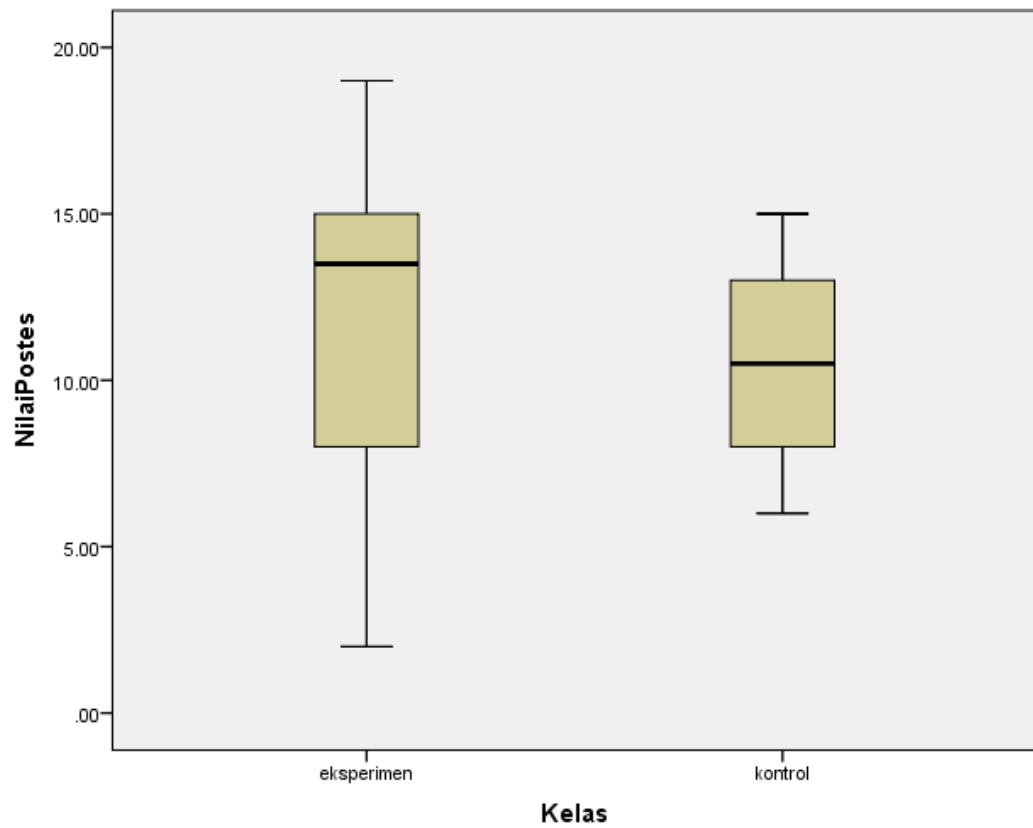
a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NilaiPostes Based on Mean	9.916	1	58	.003
Based on Median	5.612	1	58	.021
Based on Median and with adjusted df	5.612	1	40.586	.023
Based on trimmed mean	9.230	1	58	.004







* Plot of LN of Spread vs LN of Level
 Slope = 1.478 Power for transformation = -.478

Hasil Uji Signifikansi Perbedaan Dua Rata-rata

Ranks

Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NilaiPostes eksperimen	30	34.82	1044.50
Control	30	26.18	785.50
Total	60		

Test Statistics^a

			NilaiPostes
Mann-Whitney U			320.500
Wilcoxon W			785.500
Z			-1.921
Asymp. Sig. (2-tailed)			.055
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		.050 ^b
		95% Confidence Interval Lower Bound	.000
		Upper Bound	.105
Monte Carlo Sig. (1-tailed)	Sig.		.033 ^b
		95% Confidence Interval Lower Bound	.000
		Upper Bound	.079

a. Grouping Variable: Kelas

b. Based on 60 sampled tables with starting seed 1314643744.

Lampiran C.5

Hasil Uji Normalitas Data N-Gain

Case Processing Summary

Kelas	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai Gain Eksperimen	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
Kontrol	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

Descriptives

Kelas			Statistic	Std. Error
Nilai Gain	Eksperimen	Mean	.5697	.04572
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.4762
			Upper Bound	.6632
		5% Trimmed Mean	.5767	
		Median	.6350	
		Variance	.063	
		Std. Deviation	.25041	
		Minimum	.06	
		Maximum	.94	
		Range	.88	
		Interquartile Range	.38	
		Skewness	-.538	.427
		Kurtosis	-.712	.833
Kontrol		Mean	.4767	.01983
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.4361
			Upper Bound	.5172
		5% Trimmed Mean	.4754	
		Median	.5000	
		Variance	.012	

Std. Deviation	.10864	
Minimum	.30	
Maximum	.69	
Range	.39	
Interquartile Range	.15	
Skewness	.042	.427
Kurtosis	-.697	.833

Tests of Normality

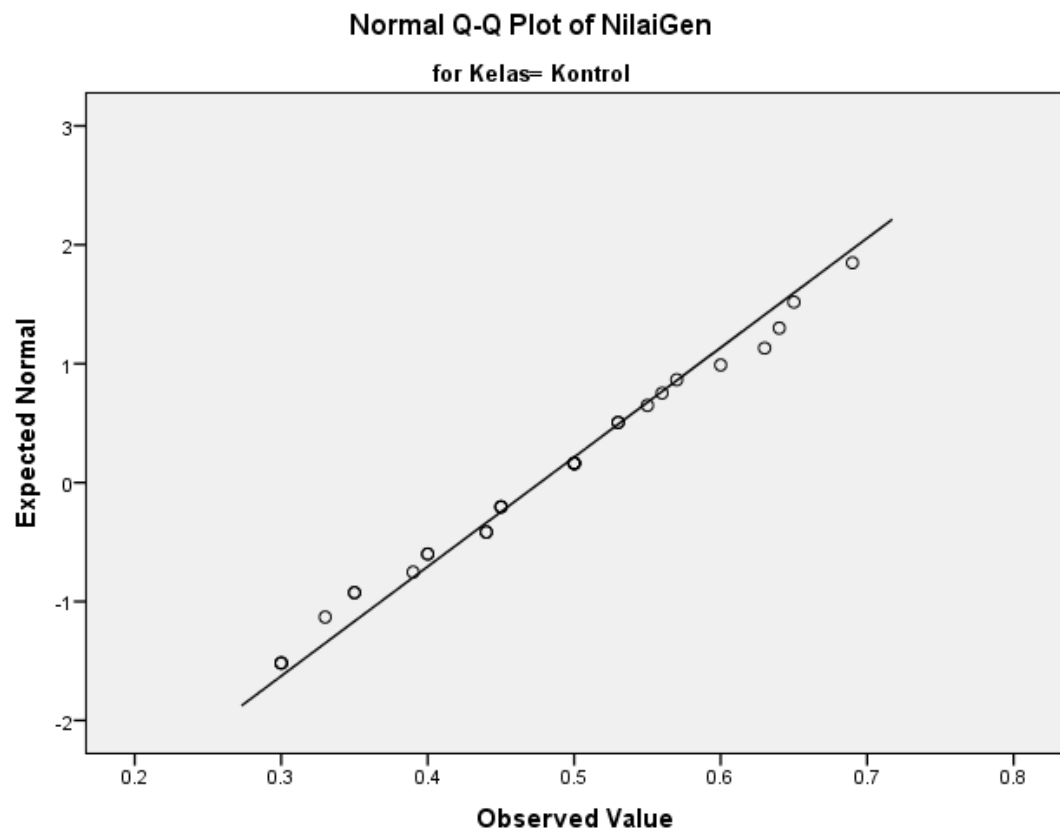
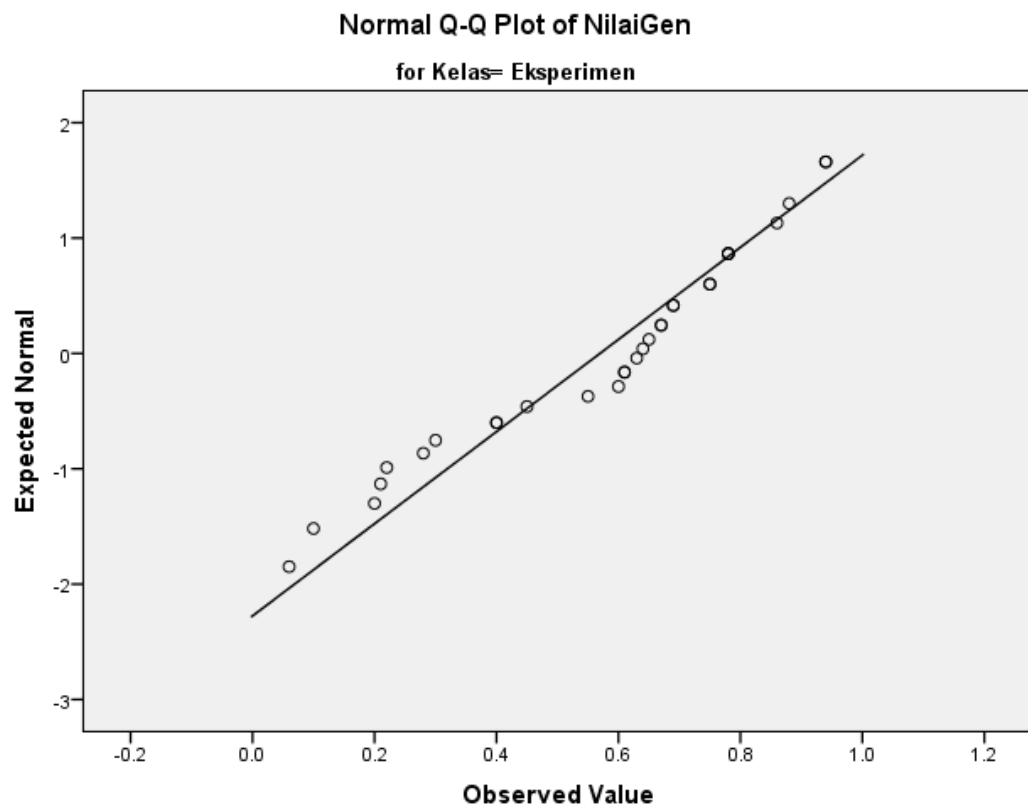
Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Gain Eksperimen	.182	30	.013	.935	30	.066
Kontrol	.118	30	.200*	.967	30	.452

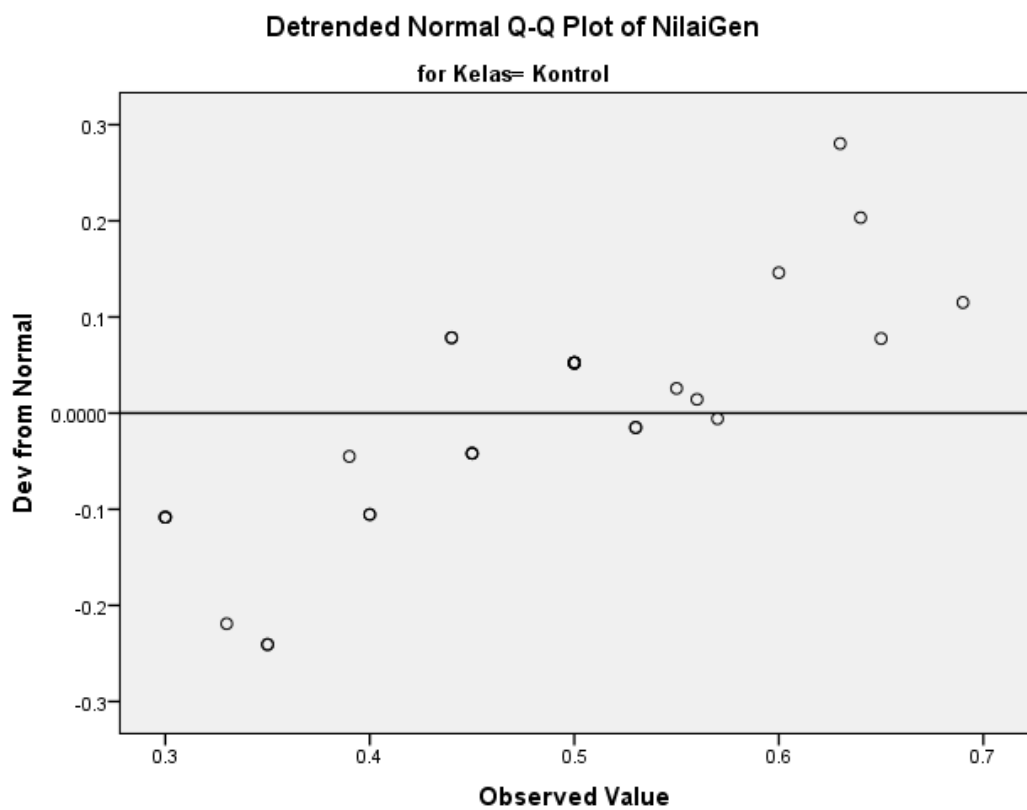
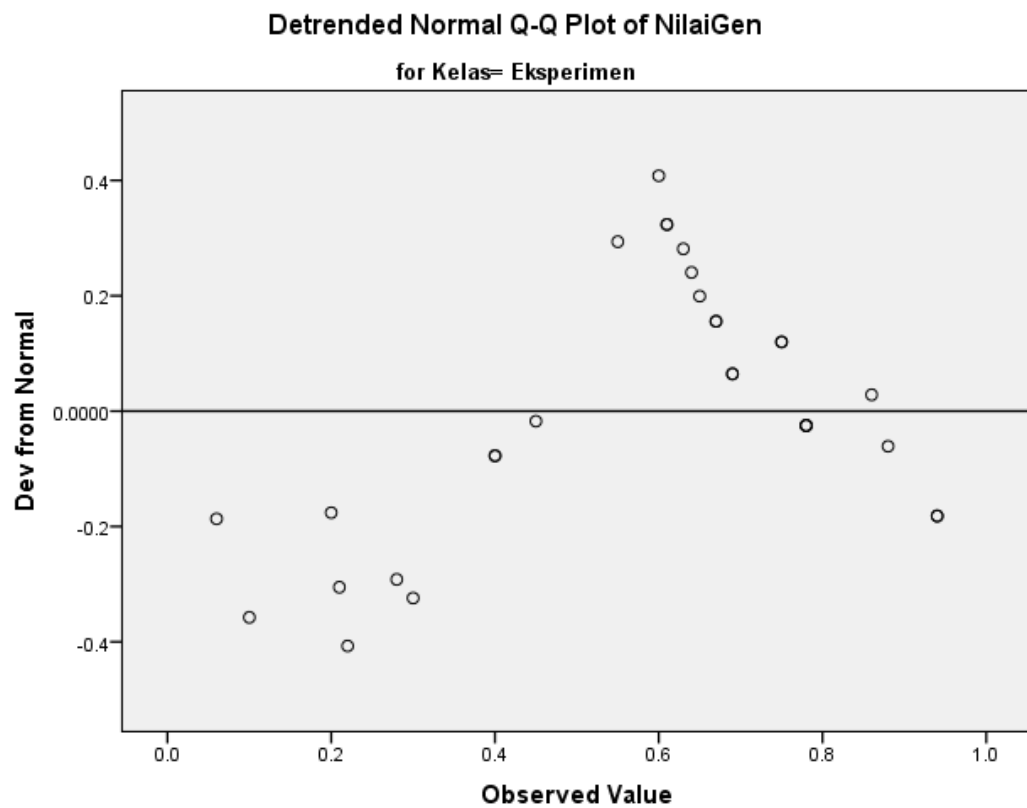
*. This is a lower bound of the true significance.

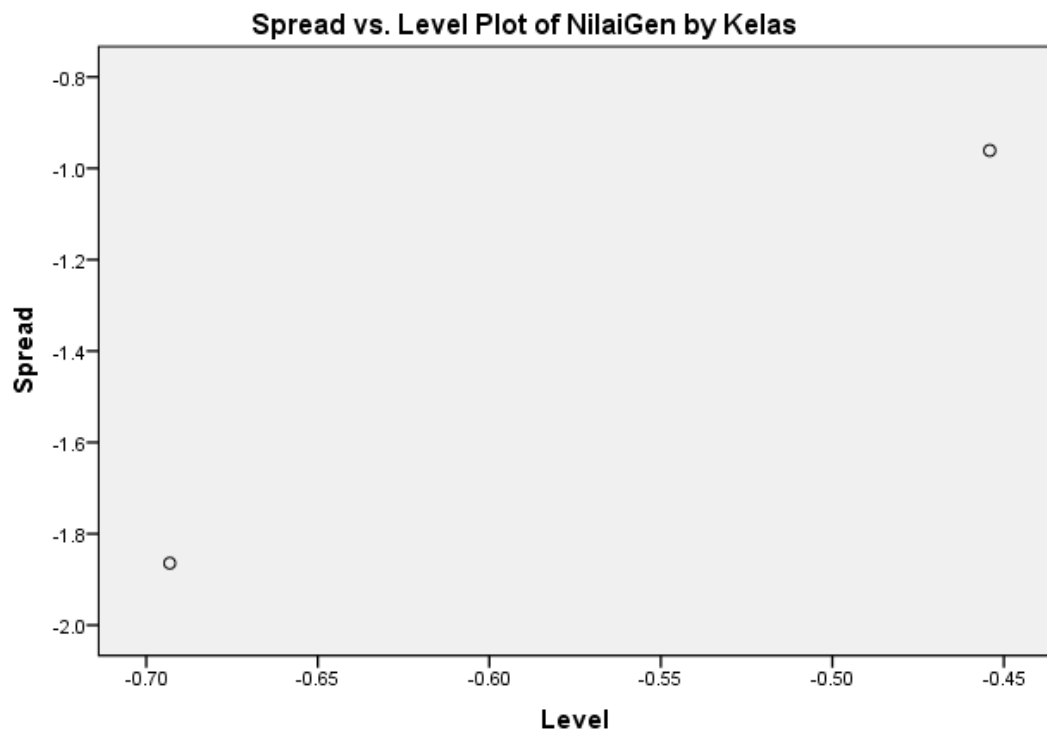
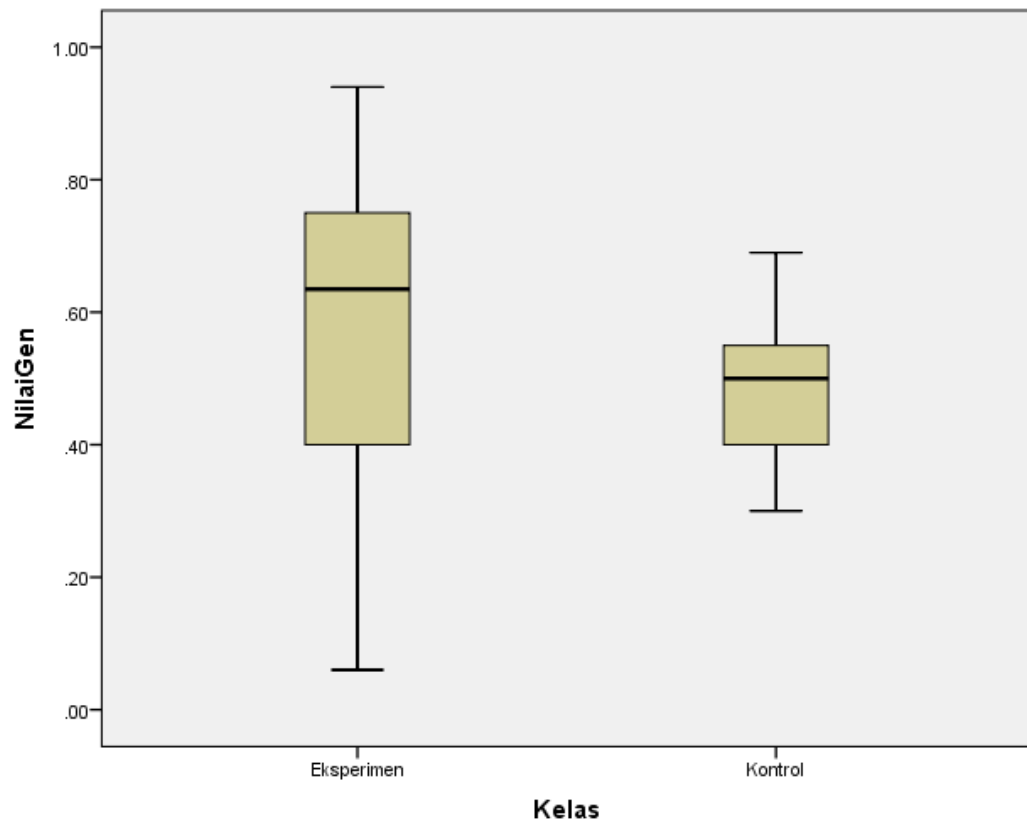
a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Gain Based on Mean	18.730	1	58	.000
Based on Median	10.873	1	58	.002
Based on Median and with adjusted df	10.873	1	38.337	.002
Based on trimmed mean	17.468	1	58	.000







* Plot of LN of Spread vs LN of Level
Slope = 3.779 Power for transformation = -2.779

Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data N-Gain

Ranks

Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai Gain Eksperimen	30	35.48	1064.50
Kontrol	30	25.52	765.50
Total	60		

Test Statistics^a

			Nilai Gain
Mann-Whitney U			300.500
Wilcoxon W			765.500
Z			-2.213
Asymp. Sig. (2-tailed)			.027
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		.033 ^b
		95% Confidence Interval Lower Bound	.000
		Upper Bound	.079
Monte Carlo Sig. (1-tailed)	Sig.		.017 ^b
		95% Confidence Interval Lower Bound	.000
		Upper Bound	.049

a. Grouping Variable: Kelas

b. Based on 60 sampled tables with starting seed 624387341.

Lampiran D.1



**SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
(STKIP) SILIWANGI BANDUNG**
TERAKREDITASI

JENJANG S1
 PLS: No. 1122/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2015
 PBS, Inggris: No. 773/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2015
 PBSS Indonesia: No. 387/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014
 Pend. Matematika: No. 377/SK/BAN-PT/Akred/S/IX/2014
 PG-PAUD : 518/E/O/2014

JENJANG S2
 PLS (S2) :No.033/BAN-PT/Ak-IX/S2/I/2012
 Pend. Matematika (S2); No. 243/BAN-PT/Ak-IX/M/XII/2013
Alamat:
 Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi 40526,
 Telp. (022) 6658680, Fax. (022) 6629913
 email: stkipiliwangi4341@yahoo.co.id, Website: stkipiliwangi.ac.id

SURAT KEPUTUSAN
 Nomor: 418 /STKIP - SLW/X/S1/2016

Tentang
PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI
PROGRAM S1 STKIP SILIWANGI BANDUNG

Ketua Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Siliwangi Bandung

Menimbang :

1. Bahwa rencana penelitian yang diajukan oleh :
 - Nama : Ade Ahmad
 - NIM : 13510372
 - Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Matematika
 Telah memenuhi persyaratan akan demikian untuk dijadikan judul Skripsi Strata Satu.
2. Bahwa untuk kelancaran penyusunan skripsi tersebut perlu mendapat bimbingan dari dosen sesuai disiplin ilmunya.

Memperhatikan :

Hasil Musyawarah Ketua STKIP dengan Pimpinan Program Studi STKIP Siliwangi Bandung.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

Pertama :

- Mengesahkan Judul Skripsi
 - Nama : Ade Ahmad
 - NIM : 13510372
 - Judul : **Penerapan Pendekatan Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMK**

Kedua :

- Mengangkat Dosen Pembimbing skripsi
 - Pembimbing I : Dr. Hj. Euis Eti Rohaeti, M.Pd
 - Pembimbing II : Veny Triyana Andika, S.Pd., M.Pd

Ketiga :

- Pembimbing bertugas melakukan bimbingan dalam penyusunan skripsi mulai dari penelitian sampai dapat disidangkan.

Keempat :

- Kepada Pembimbing diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

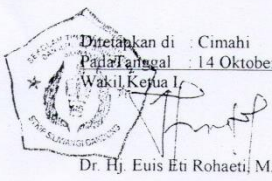
Kelima :

- Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan mahasiswa yang bersangkutan lulus ujian sidang.

Keenam :

- Apabila ada kekeliruan dalam penetapan, surat keputusan ini akan ditinjau kembali.

Kutipan Surat Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Cimahi
 Pada Tanggal : 14 Oktober 2016
 Wakil Ketua I

 Dr. Hj. Euis Eti Rohaeti, M.Pd

Tembusan:

1. Yth. Koordinator Kopertis Wilayah IV Jawa Barat dan Banten
2. Yth. Ketua STKIP Siliwangi Bandung

Lampiran D.2



SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN (STKIP) SILIWANGI BANDUNG

Skep Pendirian Perguruan Tinggi Akreditasi Institusi Perguruan Tinggi "B"
 Nomor: 063/I/O/1987 Nomor: 0553/SK/BAN-PT/Akred/PT/V/2016

Pascasarjana: Pendidikan Luar Sekolah, Pendidikan Matematika, Pendidikan Bahasa Indonesia
 Sarjana: Pend. Luar Sekolah, PB. Inggris, PBS. Indonesia, Pend. Matematika, PG-PAUD, PGSD, Bimbingan dan Konseling
 Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi 40526 Telp. (022) 6658680, 6629735 Fax (022) 6629913
 email: stkipsiliwangi4341@yahoo.co.id, website: stkipsiliwangi.ac.id

Nomor : 1651 /STKIPSIw/SI/X/ 2016
 Perihal : *Pemohonan izin Riset*

Kepada Yth : Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bandung Barat
 : di
 : Jl. Padalarang Cisarua KM 2 Ngamprah

Ketua Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Siliwangi
 Bandung, dengan ini mengajukan izin Pelaksanaan Riset untuk :

Nama : Ade Ahmad
 Nomor Pokok : 135100372
 Program Studi : Pendidikan Matematika

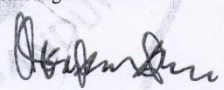
Bermaksud mengadakan Riset/Penelitian di : SMU Putra Gununghalu Desa
 Gununghalu Kec. Gununghalu Kab. Bandung Barat ; Tmt Oktober s/d
 Desember 2016

Untuk bahan penulisan Skripsi Strata Satu (S-I) STKIP Siliwangi Bandung.

**JUDUL SKRIPSI : PENERAPAN PENDEKATAN PROBLEM BASED LEARNING
 (PBL) NTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA
 SMK**

Atas perhatian dan izin Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Cimahi, Oktober 2016
 A.n. Ketua,
 Waka Bidang Penelitian, Pengabdian
 dan Pengembangan Profesi


Dr. H. Ade Sadikin Akhyadi, M.Si
 NIP. 195709251984031001

Tembusan :

1. Kadisdik Kota/ Kab. : Bandung Barat
2. Camat Kecamatan : Gununghalu
3. Kepala Kel./ Desa : Gununghalu
4. Kepala Sekolah : SMU Putra Gununghalu

Lampiran D.3



YAYASAN NUSANTARA BINA MANDIRI GUNUNGHALU
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK PUGUH (PUTRA GUNUNGHALU)
 Program Keahlian : T. Otomotif-Ak. Perhotelan-Rekayasa Perangkat Lunak
 Jl. Raya Gununghalu No. 78 Telp. (022) 6950322 Bandung Barat. 40565
 AKREDITASI : B
NO. LIR PENERBITAN : 421.3/10432/01sdikpora 2011 NO LIR OPERASIONAL : 421.3/104.1/01sdikpora 2014 MSS : 32.2.02.23.24.061 NPSN : 69772947



SURAT KETERANGAN
No: 422.5/075/SMK PUGUH/2017

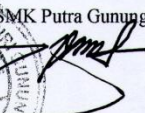
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Putra Gununghalu menerangkan bahwa:

Nama : ADE AHMAD
 Nomor Induk : 13510372
 Program Studi : Pendidikan Matematika

Berdasarkan surat no.1651/STKIPSIw/SI/X/2016 tentang Permohonan Izin Pelaksanaan Riset, bersangkutan telah mengadakan penelitian dari tanggal 23 Januari sampai dengan 25 Februari 2017 dengan Pokok Bahasan tentang **"Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMK"**.

Demikian surat keterangan ini di buat agar di gunakan sebagaimana mestinya.

Gununghalu, 28 Februari 2017



Bunyamin, S.Pd.I
 NIP:

