



**KEEFEKTIFAN MODEL PjBL DENGAN TUGAS
CREATIVE MIND-MAP UNTUK MENINGKATKAN
KONEKSI MATEMATIK SISWA**

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika

oleh

Zulfa Ainurizqiyah

4101411061

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 4 Mei 2015




Zulfa Ainurriqiyah
4101411061

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul
Keefektifan Model PjBL dengan Tugas Creative Mind-Map Untuk
Meningkatkan Koneksi Matematik Siswa,
disusun oleh
Zulfa Ainurrizqiyah
4101411061
Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 4 Mei 2015.



Sekretaris



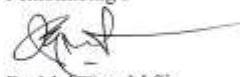
Drs. Arief Agoestanto, M.Si.
196807221993051005

Ketua Penguji



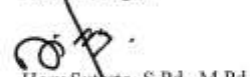
Drs. Supriyono, M.Si.
195210291980031002

Anggota Penguji/
Pembimbing I



Dr. Mulyono, M.Si.
197009021997021001

Anggota Penguji/
Pembimbing II



Hery Sutarto, S.Pd., M.Pd
197908182005011002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Anda tidak bisa mengubah orang lain, anda harus menjadi perubahan yang anda harapkan dari orang lain (Mahatma Gandhi)

“Keberhasilan adalah sebuah proses. Niatmu adalah awal keberhasilan. Peluh keringatmu adalah penyedapnya. Tetesan air matamu adalah pewarnanya. Doamu dan doa orang-orang di sekitarmu adalah bara api yang mematangkannya. Kegagalan di setiap langkahmu adalah pengawetnya. Maka dari itu, bersabarlah! Allah selalu menyertai orang-orang yang penuh kesabaran dalam proses menuju keberhasilan. Sesungguhnya kesabaran akan membuatmu mengerti bagaimana cara mensyukuri arti sebuah keberhasilan”

“Sungguh bersama kesukaran dan keringanan. Karna itu bila kau telah selesai (mengerjakan yang lain). Dan kepada Tuhan, berharaplah”(Q.S Al Insyirah :6-8)

PERSEMBAHAN

- Untuk kedua orang tua tercinta, Bapak Sutrisno dan Ibu Slamet Sari'ah yang senantiasa memberikan doa ikhlas dan menjadi tujuan yang memotivasi di setiap pilihan.
- Untuk Kakak dan Adik-adikku tercinta Toni Pramana, Khabibah Ani Tsaniah, dan Wahyu Aji Pamungkas.
- Untuk sahabat-sahabatku PWRI yang selalu mengiringi setiap langkahku dengan semangat motivasi.
- Untuk teman-teman Pendidikan Matematika Angkatan 2011.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keefektifan Model PjBL dengan Tugas Creative Mind-Map Untuk Meningkatkan Koneksi Matematik Siswa” tepat waktu.

Skripsi ini dapat tersusun dan terselesaikan karena bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Wuryanto, M.Si., Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi.
5. Dr. Mulyono, M.Si. dan Hery Sutarto, S.Pd. M.Pd., sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Marni, S. Pd., Guru pamong SMAN 1 Sukorejo yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
7. Drs. Supriyono, M.Si., Dosen penguji yang telah memberikan arahan dan saran perbaikan.

8. Dosen Jurusan Matematika, atas ilmu yang diberikan selama menempuh studi.
9. Peserta didik kelas X SMAN 1 Sukorejo atas kesediaannya menjadi objek penelitian ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, motivasi serta doa kepada penulis.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, 4 Mei 2015

Penulis

ABSTRAK

Ainurrizqiyah, Z. 2015. *Keefektifan Model PjBL dengan Tugas Creative Mind-map untuk Meningkatkan Koneksi Matematik Siswa*. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing : Dr. Mulyono, M.Si. dan Hery Sutarto, S.Pd., M.Pd.

Kata kunci : PjBL, Kemampuan Koneksi Matematik, Tugas *creative mind-map*.

Kemampuan koneksi matematik siswa merupakan salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika. Permasalahan dalam penelitian ini adalah (1) apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal? (2) apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* lebih baik daripada pembelajaran ekspositori? (3) apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat meningkat? dan (4) bagaimana kreativitas siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi dalam tugas *creative mind-map*?

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan *true experimental designs* dengan *pre and posttest control group design*. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Sukorejo tahun pelajaran 2014/2015 dengan sampel diambil secara *cluster random sampling*, terpilih sampel yaitu siswa kelas XB sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori dan XC sebagai kelas eksperimen dengan model PjBL dengan tugas *creative mind-map*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan uji proporsi, diperoleh lebih dari 75 % siswa kelas eksperimen mencapai nilai ketuntasan belajar, yaitu 75. Selain itu, diperoleh adanya perbedaan hasil kemampuan koneksi matematik antar kedua kelas dimana kelas eksperimen lebih baik daripada siswa kelas kontrol. Sedangkan untuk peningkatan menggunakan uji t berpasangan dan gain ternormalisasi dengan hasilnya yaitu terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematik pada kelas eksperimen dengan kriteria tinggi. Untuk deskripsi tugas *creative mind-map* pada kelompok rendah, sedang, dan tinggi diperoleh hasil bahwa pada kelompok rendah siswa belum dapat mengkoneksikan sub bagan dari bagan-bagan yang dituliskan, sehingga tidak memenuhi indikator keluwesan. Untuk kelompok sedang masih mengalami kesalahan dalam indikator kelancaran dimana ada sebagian konsep yang salah penulisannya, sedangkan kelompok tinggi tugas *creative mind-map* yang dihasilkan sudah baik dengan memenuhi keempat indikator kreativitas.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN KOSONG.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Identifikasi Masalah.....	7
1. 3 Pembatasan Masalah.....	8
1. 4 Rumusan Masalah.....	8
1. 5 Tujuan Penelitian.....	9
1. 6 Manfaat Penelitian.....	10
1.6.1 Bagi Peneliti.....	10

1.6.2	Bagi Siswa	10
1.6.3	Bagi Pendidik	10
1.6.4	Bagi Sekolah	10
1.7	Penegasan Istilah	11
2. TINJAUAN PUSTAKA		
2.1	Model PjBL (<i>Project Based Learning</i>).....	14
2.2	Pembelajaran Ekspositori	19
2.3	Tugas <i>creative mind-map</i>	21
2.4	Kemampuan Kreativitas Siswa dalam Tugas <i>creative mind-map</i> ...	25
2.5	Kemampuan Koneksi Matematika	26
2.6	Materi Perbandingan dan Fungsi Trigonometri.....	30
2.7	Kajian Penelitian yang Relevan.....	33
2.8	Kerangka Berpikir	35
2.9	Hipotesis	38
3. METODE PENELITIAN		
3.1	Pendekatan Penelitian	39
3.2	Populasi.....	39
3.3	Sampel	39
3.4	Variabel Penelitian	40
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	41
3.6	Prosedur Penelitian	42
3.7	Desain Penelitian	43
3.8	Instrumen Penelitian	45

3.9	Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian	46
3.9.1	Validitas.....	46
3.9.2	Realibilitas	47
3.9.3	Tingkat Kesukaran	49
3.9.4	Daya Pembeda	50
3.10	Teknik Pengolahan dan Analisis Data	53
3.10.1	Teknik Pengolahan dan Analisis Data Awal.....	53
3.10.1.1	Uji Normalitas	53
3.10.1.2	Uji Homogenitas.....	55
3.10.1.3	Uji Kesamaan dua rata-rata.	55
3.10.2	Teknik Pengolahan dan Analisis Data Akhir	57
3.10.2.1	Uji Normalitas	57
3.10.2.2	Uji Homogenitas.....	58
3.10.2.3	Uji Proporsi Satu Pihak.	59
3.10.1.2	Uji Perbedaan Dua Rata-rata.....	60
3.10.1.3	Uji Peningkatan Kemampuan Koneksi.	61
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	64
4.1.1	Pelaksanaan Penelitian.....	64
4.1.2	Analisis Data Awal	66
4.1.2.1	Uji Normalitas Data Awal.....	66
4.1.2.2	Uji Homogenitas Data Awal	66
4.1.2.3	Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal	67

4.1.3 Analisis Data Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah.....	68
4.1.3.1 Data Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah	68
4.1.3.2 Uji Normalitas Data Akhir	68
4.1.3.3 Uji Homogenitas Data Akhir	69
4.1.3.4 Uji Hipotesis 1	69
4.1.3.5 Uji Hipotesis 2.....	70
4.1.3.6 Uji Hipotesis 3.....	70
4.2 Pembahasan	71
4.2.1 Proses Pembelajaran model PjBL.....	71
4.2.2 Rata-Rata Kemampuan Koneksi matematik.....	72
4.2.3 Peningkatan Kemampuan Koneksi matematik	74
4.2.4 Kreativitas Siswa	84
5. PENUTUP	
5.1 Simpulan	95
5.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kategori Daya Pembeda.....	52
Tabel 3.2 Hasil Analisis Butir Soal Kelas Uji Coba	52
Tabel 3.3 Kategori Gain Ternormalisasi	63
Tabel 4.1 Uji Normalitas Data Awal	66
Tabel 4.2 Uji Homogenitas Data Awal.....	67
Tabel 4.3 Uji Kesamaan Rata-rata Data Awal	
Tabel 4.4 Data Akhir	68
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Data Akhir	68
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas Data Akhir	69
Tabel 4.7 Uji t berpasangan pihak kanan	70
Tabel 4.8 Gain Ternormalisasi	71
Tabel 4.9 Kriteria Kemampuan Koneksi Matematik	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Mind-map</i>	52
Gambar 2.2 Tugas <i>Creative Mind-map</i>	61
Gambar 4.1 Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Eksperimen Soal No.1.....	77
Gambar 4.2 Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Kontrol Soal No.1	77
Gambar 4.3 Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Eksperimen Soal No.2.....	78
Gambar 4.4 Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Kontrol Soal No.2	80
Gambar 4.5 Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Eksperimen Soal No.3.....	82
Gambar 4.6 Hasil Tes Koneksi Matematik Kelas Kontrol Soal No.3	83
Gambar 4.7 Tugas <i>Creative Mind-Map</i> Siswa Kelompok Rendah-1	85
Gambar 4.8 Tugas <i>Creative Mind-Map</i> Siswa Kelompok Rendah-2	86
Gambar 4.9 Tugas <i>Creative Mind-Map</i> Siswa Kelompok Sedang-1.....	88
Gambar 4.10 Penggalan Tugas <i>Creative Mind-Map</i> Siswa Kelompok Sedang-1	89
Gambar 4.11 Tugas <i>Creative Mind-Map</i> Siswa Kelompok Sedang-2.....	90
Gambar 4.12 Tugas <i>Creative Mind-Map</i> Siswa Kelompok Tinggi-1	90
Gambar 4.13 Tugas <i>Creative Mind-Map</i> Siswa Kelompok Tinggi-2.....	92

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus	100
Lampiran 2 Daftar Siswa Kelas Kontrol (X B).....	103
Lampiran 3 Daftar Siswa Kelas Eksperimen (X D).....	104
Lampiran 4 Daftar Siswa Kelas Uji Coba.....	105
Lampiran 5 Daftar Kelompok Tes Koneksi Matematik.....	106
Lampiran 6 Kisi-Kisi Soal Uji Coba.....	107
Lampiran 7 Kunci Jawaban Soal Uji Coba	110
Lampiran 8 Rubrik penskoran Soal Uji Coba.....	118
Lampiran 9 Kriteria Rubrik penskoran Soal Uji Coba.....	126
Lampiran 10 Lembar Soal Uji Coba	129
Lampiran 11 Kisi-Kisi Soal Tes	132
Lampiran 12 Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i>	133
Lampiran 13 Rubrik penskoran Soal <i>Pretest</i>	137
Lampiran 14 Lembar Soal <i>Pretest</i>	142
Lampiran 15 Kunci Jawaban Soal <i>Postest</i>	143
Lampiran 16 Rubrik penskoran Soal <i>Postest</i>	148
Lampiran 17 Lembar Soal <i>Postest</i>	153
Lampiran 18 Analisis Butir Soal Uji Coba	154
Lampiran 19 Analisis Validitas Soal	157
Lampiran 20 Analisis Reliabilitas Soal	164
Lampiran 21 Analisis Taraf Kesukaran.....	167
Lampiran 22 Analisis Daya Pembeda Soal	169
Lampiran 23 Data Nilai Ujian Akhir Semester 1	170
Lampiran 24 Uji Normalitas Data Awal.....	179
Lampiran 25 Uji Homogenitas Data Awal	181
Lampiran 26 Uji Kesamaan Rata-Rata Data Awal.....	183
Lampiran 27 Jadwal Penelitian	185
Lampiran 28 RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 1	187
Lampiran 29 RPP Kelas Eksperimen Pertemuan 2	192

Lampiran 30 RPP Kelas Kontrol Pertemuan 1.....	198
Lampiran 31 RPP Kelas Kontrol Pertemuan 2.....	202
Lampiran 32 Lembar kerja Siswa 1	207
Lampiran 33 Lembar kerja Siswa 2	208
Lampiran 34 Pedoman Wawancara.....	209
Lampiran 35 Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	211
Lampiran 36 Data Nilai <i>Postest</i> Kelas Kontrol	212
Lampiran 37 Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	213
Lampiran 38 Data Nilai <i>Postest</i> Kelas Eksperimen.....	214
Lampiran 39 Butir soal kelas Eksperimen	215
Lampiran 40 Butir soal kelas Kontrol.....	216
Lampiran 41 Uji Normalitas Data Akhir Kelas Eksperimen	217
Lampiran 42 Uji Normalitas Data Akhir Kelas Kontrol	219
Lampiran 43 Uji Homogenitas Data Akhir	221
Lampiran 44 Uji Hipotesis 1	222
Lampiran 45 Uji Hipotesis 2	223
Lampiran 46 Uji Hipotesis 3(1)	225
Lampiran 47 Uji Hipotesis 3(2)	227
Lampiran 48 Daftar Z Tabel.....	229
Lampiran 49 Daftar R Tabel.....	230
Lampiran 50 Daftar F Tabel	231
Lampiran 51 Daftar T Tabel	232
Lampiran 52 Daftar χ Tabel	233
Lampiran 53 Hasil Wawancara Kelompok Rendah-1	234
Lampiran 54 Hasil Wawancara Kelompok Rendah-2.....	236
Lampiran 55 Hasil Wawancara Kelompok Sedang-1	238
Lampiran 56 Hasil Wawancara Kelompok Sedang-2	240
Lampiran 57 Hasil Wawancara Kelompok Tinggi-1.....	242
Lampiran 58 Hasil Wawancara Kelompok Tinggi-2.....	244
Lampiran 59 Dokumentasi.....	246

Lampiran 60 Surat Keputusan Dosen pembimbing	249
Lampiran 61 surat Ijin Penelitian.....	250

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan kebutuhan sepanjang hayat, tanpa pendidikan manusia akan sulit berkembang bahkan akan terbelakang. Pendidikan dapat menentukan maju mundurnya suatu bangsa, maka untuk menghasilkan sumber daya manusia sebagai subyek dalam pembangunan yang baik, diperlukan modal dari hasil pendidikan itu sendiri. Hal itu sejalan dengan UU no.20 tahun 2003 Pasal 3 yang menegaskan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Dengan demikian pendidikan harus diarahkan agar dapat menghasilkan manusia yang berkualitas, mampu bersaing, memiliki budi pekerti yang luhur dan moral yang baik.

Matematika merupakan salah satu ilmu yang dapat menunjang keberhasilan pendidikan suatu bangsa. Ruang lingkup matematika sangat luas, yang tidak hanya sekedar menghafal rumus dan kecepatan menghitung, tetapi banyak sekali penerapan matematika yang telah kita rasakan. Contoh kecilnya, agar anda tidak tertipu ketika belanja ke pasar maka anda harus memahami operasi aritmetik sederhana. Hal ini dikarenakan matematika adalah ilmu dasar bagi pengembangan disiplin ilmu lainnya. Wardani (2010: 3) mengemukakan matematika menjadi pelayan ilmu karena dengan matematika suatu ilmu dapat berkembang pesat melebihi perkiraan manusia.

Salah satu dari beberapa aspek yang terdapat dalam tujuan pembelajaran matematika dalam standar kompetensi kurikulum 2006 yang harus dikembangkan dalam diri siswa adalah memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006:346). Hal ini bersesuaian dengan himbauan dari *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000) mengenai perlunya mengembangkan pemahaman dan penggunaan keterkaitan (koneksi) matematika dalam ide atau pemikiran matematika siswa. NCTM menyatakan bahwa program pembelajaran di sekolah mulai dari Pra-Taman Kanak-Kanak sampai dengan kelas XII seharusnya memungkinkan siswa untuk mengenali dan menggunakan koneksi antar ide-ide atau gagasan dalam matematika, memahami bagaimana keterkaitan atau koneksi ide-ide dalam matematika dan menyusunnya untuk menghasilkan suatu hubungan yang koheren, serta mengenali dan menawarkan matematika dalam konteks-konteks permasalahan di luar matematika.

Salah satu langkah yang bisa dilakukan guru untuk menciptakan pembelajaran yang dapat membangun persepsi positif siswa terhadap pelajaran matematika adalah mengaitkan pengalaman konsep sehari-hari ke dalam konsep matematika atau sebaliknya, mencari pengalaman sehari-hari dari konsep matematika, merubah bahasa sehari-hari menjadi bahasa matematika. Kemampuan tersebut dalam matematika biasa disebut kemampuan koneksi matematika, sehingga kemampuan koneksi matematika penting untuk mengkonkretkan materi matematika yang dipelajari siswa.

Kemampuan koneksi matematik belum maksimal dikembangkan pada sekolah-sekolah di Indonesia. Pembelajaran matematika di sekolah biasanya linear, yang cenderung hanya bertujuan meningkatkan nilai matematika tanpa memperhatikan mutu dan aspek matematika lain yang saling berkesinambungan. Pembelajaran yang linear hanya memacu kerja otak kiri, sedangkan otak kanan yang berhubungan dengan warna, gambar, imajinasi dan kreativitas belum digunakan secara optimal. Akibatnya proses berpikir kreatif siswa menjadi terhambat. Siswa tidak menghasilkan ide-ide kreatif dalam memecahkan masalah apalagi kemampuan untuk mengkoneksikan masalah.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan Ibu Marni, S.Pd guru matematika kelas X SMAN 1 Sukorejo, menyatakan bahwa hasil belajar siswa pada materi trigonometri masih tergolong rendah. Rata-rata ulangan harian materi pokok trigonometri pada tahun 2013/2014 adalah 70. Sekitar 50% siswa harus melakukan perbaikan. Ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan pada materi tersebut. Beliau juga menyatakan bahwa memang proses belajar mengajar di kelas sudah cukup optimal, tetapi siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal trigonometri terkait menuliskan masalah kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk model matematika. Siswa juga masih kesulitan dalam menghubungkan antar obyek dan konsep dalam matematika. Selain itu, siswa juga masih kesulitan dalam menentukan rumus apa yang akan dipakai jika dihadapkan pada soal-soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hal di atas, peneliti melakukan observasi dan wawancara kepada siswa terhadap masalah yang telah dikemukakan oleh guru. Peneliti melihat bahwa siswa kesulitan dalam menghubungkan antar konsep yang sebelumnya telah diketahui oleh siswa dengan konsep baru yang akan siswa pelajari. Kesulitan-kesulitan siswa dalam belajar matematika yang telah disebutkan di atas merupakan unsur-unsur kemampuan koneksi matematika. Sehingga dari hasil wawancara dan hasil observasi menunjukkan adanya kemampuan koneksi matematika siswa kelas X SMAN 1 Sukorejo yang masih belum optimal.

Salah satu timbulnya masalah tersebut dikarenakan pembelajaran matematika pada saat ini yang masih didominasi oleh aktifnya guru dikelas dimana siswa tidak memunculkan kemampuan mengkonkretkan materi sama sekali. Arus informasi yang semakin deras tidak lagi memungkinkan kita memposisikan guru sebagai mahatahu dan beranggapan bahwa siswa perlu dimasuki dengan berbagai fakta pengetahuan dan informasi. Metode pembelajaran seperti ini kurang memberi kesempatan kepada siswa dalam mengembangkan dan menemukan pemahamannya sendiri secara kreatif dan mengkoneksikan pemahamannya pada lingkungan internal atau eksternalnya, sehingga belajar matematika menjadi tidak bermakna. Implikasinya, informasi-informasi yang disajikan sulit diserap, diproses, dan disimpan dengan baik oleh sistem memori siswa. Untuk itu diperlukan sebuah model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk

menyelesaikan masalah tersebut adalah model *project based learning* (PjBL).

Dalam Permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah, untuk mendorong kemampuan peserta didik untuk menghasilkan karya kontekstual, baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis proyek (*project based learning*). Wena (2009:114) menyatakan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek.

Pembelajaran matematika di kelas yang melibatkan kerja proyek mengharuskan siswa untuk bekerja di dalam kelas, di luar kelas ataupun sebagai tugas rumah. Biasanya guru selalu memberikan tugas matematika dalam bentuk soal, merangkum, atau melakukan eksperimen. Tugas tersebut diyakini akan memberi pengalaman belajar, serta peningkatan pemahaman siswa. Tugas *creative mind-map* merupakan salah satu bentuk tugas yang mungkin dapat diberikan kepada siswa dengan tujuan agar siswa disamping memahami konsep matematika, juga diharapkan siswa mempunyai pemahaman yang komprehensif terhadap keseluruhan materi, serta aplikasi dari konsep tersebut.

Metode pemberian tugas *creative mind-map* lebih menekankan pada originalitas dan sinergitas, baik ketika memetakan pikiran mereka dalam bentuk catatan tangan atau *mind set* ketika menghadapi sebuah persoalan matematika. Hal tersebut berlandaskan pada analisis Buzan (2009: 49) mengenai prinsip sinergitas kerja otak manusia dalam berpikir dan menyimpan informasi, yakni

kita terbiasa memahami bahwa proses berpikir kita diatur dalam prinsip matematis penambahan sederhana, dimana setiap kali kita menambah satu data tunggal baru atau pikiran baru ke dalam otak, kita hanya menambah satu bahan ke sistem memori otak kita. Padahal potensi otak manusia untuk menghasilkan *mind-map* dari satu informasi yang masuk ke dalam otak kita tidaklah terbatas. Pembelajaran dengan tugas *creative mind-map* menekankan pada internalisasi tentang apa yang diajarkan sehingga tertanam dan berfungsi sebagai muatan nurani dan dihayati serta dipraktekkan dalam kehidupan sehari-hari oleh siswa.

Tugas *creative mind-map* akan menambah pengetahuan, pengalaman belajar dan kreativitas siswa. Kreativitas siswa dalam menyelesaikan *creative mind-map* juga diperhitungkan sesuai hasil produk yang dihasilkan dalam pembelajaran. Munandar (2009) menyatakan bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk melihat atau memikirkan hal-hal yang luar biasa, tidak lazim, memadukan informasi yang tampaknya tidak berhubungan dan mencetuskan solusi-solusi baru atau gagasan-gagasan baru yang menunjukkan kefasihan, keluwesan, dan orisinalitas dalam berpikir. Ciri-ciri kreativitas dapat dibedakan menjadi dua yaitu ciri kognitif (*aptitude*) dan ciri non-kognitif (*nonaptitude*). Ciri kognitif dari kreativitas terdiri dari orisinalitas, fleksibilitas dan kefasihan. Sedangkan ciri nonkognitif dari kreativitas meliputi motivasi, kepribadian, dan sikap kreatif. Kreativitas yang baik meliputi ciri kognitif maupun ciri non kognitif merupakan salah satu potensi yang penting untuk dipupuk dan dikembangkan.

Kreativitas merupakan suatu bidang yang sangat menarik untuk dikaji namun cukup rumit sehingga menimbulkan berbagai perbedaan pandangan.

Kreativitas sebagai kemampuan untuk melihat kemungkinan-kemungkinan untuk memecahkan suatu masalah, merupakan bentuk pemikiran yang sampai saat ini masih kurang mendapat perhatian dalam pendidikan formal. Siswa lebih dituntut untuk berpikir linier, logis, penalaran, ingatan atau pengetahuan yang menuntut jawaban paling tepat terhadap permasalahan yang diberikan.

Berangkat dari latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul ” Keefektifan Model PjBL dengan Tugas *Creative Mind-map* untuk Meningkatkan Koneksi Matematik Siswa”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah penelitian dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam mengajar kurang tepat sehingga peserta didik masih sulit dalam memahami materi yang disampaikan dan mengaplikasikannya.
2. Pembelajaran matematika cenderung hanya bertujuan meningkatkan nilai matematika tanpa memperhatikan mutu dan aspek matematika yang lain.
3. Sebagian besar siswa memiliki kemampuan koneksi matematik yang sangat rendah.
4. Terdapat kebutuhan akan pendekatan yang inovatif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa.
5. PjBL dengan ditunjang adanya Tugas *Creative Mind-map* adalah

pendekatan yang diduga sesuai untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA N 1 Sukorejo.
2. Kemampuan matematika yang akan dilihat hasilnya adalah kemampuan koneksi matematik siswa.
3. Soal – soal yang dipilih dalam penelitian ini adalah yang berkaitan dengan aspek koneksi matematik siswa dan juga akan dikaji kreativitas dari penyelesaian Tugas *creative mind-map*.
4. Pembeding dalam penelitian ini adalah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal?
2. Apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* lebih baik daripada pembelajaran ekspositori?

3. Apakah kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat meningkat?
4. Bagaimana kreativitas siswa kelompok rendah, sedang dan tinggi dalam tugas *creative mind-map*?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui bahwa kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal.
2. Untuk mengetahui bahwa kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* lebih baik daripada pembelajaran ekspositori.
3. Untuk mengetahui bahwa kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat meningkat.
4. Untuk mengetahui kreativitas siswa kelompok rendah, sedang dan tinggi dalam tugas *creative mind-map*.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Bagi Peneliti

1. Memperoleh pelajaran dan pengalaman dalam melakukan penelitian pembelajaran matematika.
2. Menambah pengalaman dalam melaksanakan tugas pembelajaran di sekolah dan akan memiliki dasar-dasar kemampuan mengajar serta mengembangkan pembelajaran.

1.6.2 Bagi Siswa

1. Mendorong siswa untuk belajar aktif dan kreatif dalam suasana yang menyenangkan.
2. Mempermudah siswa dalam memahami konsep matematika.
3. Melatih siswa agar berani untuk mengemukakan pendapat atau mengajukan pertanyaan.

1.6.3 Bagi Pendidik

1. Sebagai bahan referensi atau masukan tentang pendekatan yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa yakni *Project Baseb Learning* (PjBL) dengan tugas *creative mind-map*.
2. Sebagai motivasi untuk melakukan penelitian sederhana yang bermanfaat bagi perbaikan dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan guru itu sendiri (*professionalism*).

1.6.4 Bagi Sekolah

Pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang alternatif strategi pendekatan yang bertujuan untuk perbaikan proses

pembelajaran, khususnya Matematika sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa, selain itu dapat dijadikan bahan kajian bersama agar dapat meningkatkan kualitas sekolah.

1.7 Penegasan Istilah

Untuk menghindari adanya perbedaan pandangan, tafsiran serta menghindari kekaburan dan kesamaan arti dari istilah yang ada dalam judul ini, maka perlu ditegaskan yang berhubungan dengan penelitian ini.

1. Keefektifan

Keefektifan yang dimaksud adalah keberhasilan penggunaan model *Project Baseb Learning* (PjBL) dengan tugas *creative mind-map* dalam kemampuan koneksi matematik yaitu kemampuan koneksi matematik melalui PjBL dengan tugas *creative mind-map* mencapai ketuntasan, kemampuan koneksi matematik melalui PjBL dengan tugas *creative mind-map* lebih baik daripada pembelajaran ekspositori, dan kemampuan koneksi matematik melalui PjBL dengan tugas *creative mind-map* dapat meningkat.

2. Model *Project Baseb Learning* (PjBL)

Dalam penelitian ini langkah-langkah yang digunakan model *Project Based Learning* (PjBL) sesuai dengan pendapat Widyantini (2014) yaitu penentuan pertanyaan mendasar (*Start With the Essential Question*), mendesain perencanaan proyek (*Design a Plan for the Project*), menyusun jadwal (*Create a Schedule*), memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*), menguji hasil (*Assess the Outcome*), mengevaluasi pengalaman (*Evaluate the Experience*)

3. Tugas *Creative Mind-map*

Dalam penelitian ini proyek yang diberikan kepada siswa sesuai pada Lembar Kerja Siswa sesuai dengan materi yang diajarkan yaitu perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut istimewa. Kemudian tugas *Creative Mind-map* dipresentasikan dan dinilai.

4. Kemampuan koneksi matematik

Siswa menunjukkan kemampuan koneksi matematika ketika mereka memberikan bukti bahwa mereka dapat memenuhi indikator koneksi matematis sebagai berikut.

- (1) Memahami hubungan antar topik matematika
- (2) Memahami dan mampu menggunakan matematika dalam bidang ilmu lain
- (3) Memahami dan mampu menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

5. Kreativitas siswa dalam tugas *creative mind map*

Kriteria penilaian sebuah *creative mind map* yang baik sesuai indikator kreativitas matematika menurut Sari dan Jarnawi (2008) sebagai berikut.

- (1) kelancaran, aspek kelancaran dipenuhi apabila Tugas *Crative Mind-map* menghasilkan gagasan (ide) yang relevan dan didalamnya terdapat koneksi antara gagasan utama dengan sub-sub gagasan lain;
- (2) keluwesan (fleksibilitas), aspek keluwesan dipenuhi apabila tugas *crative mind-map* dapat membuat sebuah subjek (materi pelajaran) disajikan dalam sudut pandang yang berbeda namun tetap berada dalam kaidah matematika.

(3) orisinalitas, aspek orisinalitas dipenuhi apabila gagasan-gagasan yang tercurah dalam tugas *crative mind-map* merupakan sesuatu yang baru dan unik bagi setiap individu.

(4) elaborasi, aspek elaborasi dipenuhi apabila tugas *crative mind-map* tergambarakan dimana sebuah sub gagasan diperluas lagi secara lebih detail.

6. Pembelajaran ekspositori

Pembelajaran ekspositori adalah model pembelajaran yang pelaksanaannya diawali dengan guru memberikan keterangan, definisi, prinsip dan konsep materi pelajaran serta memberikan contoh-contoh latihan pemecahan masalah dalam bentuk ceramah, demonstrasi, tanya jawab dan penugasan.

Menurut Kauchak dkk. (1989 : 176) menyatakan bahwa, *steps in the expository teaching concepts: 1. define concept and clarify terms, 2. link to superordinate concepts, 3. Present positive or negative examples, 4. Classify and explain additional teacher's examples as either positive or negative, 5. Provide additional examples.*

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Model PjBL (*Project Based Learning*)

Menurut Widiyatmoko dan Pamelasari (2012), pembelajaran berbasis proyek adalah suatu usaha untuk menciptakan pembelajaran baru yang merefleksikan aspek lingkungan tempat berada dan belajar. Dengan proyek yang diberikan dapat terjadi pengembangan proses inkuiri dalam berbagai aspek dari topik-topik bersifat nyata.

Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) merupakan belajar yang sistematis, yang melibatkan siswa dalam belajar pengetahuan dan keterampilan melalui proses pencarian/penggalian (inkuiri) yang panjang dan terstruktur terhadap pertanyaan yang otentik dan kompleks serta tugas dan produk yang dirancang dengan sangat hati-hati. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek adalah suatu metode mengajar sistematis yang dapat melibatkan siswa untuk belajar memperoleh pengetahuan dan keterampilan melalui suatu pengembangan proses inkuiri yang distrukturisasi secara kompleks, dengan pertanyaan otentik dan di disain dengan hati-hati untuk memperoleh produk (BIE, 2007).

“Project based learning asks a question or poses a problem that each student can answer”. Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*). Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka pembelajaran berbasis proyek

memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Hal ini memungkinkan setiap peserta didik pada akhirnya mampu menjawab pertanyaan penuntun (The George Lucas Educational Foundation, 2005).

Menurut Prince dan Felder (2006:14) sebagaimana dikutip oleh Rahman et al (2009) PjBL didefinisikan sebagai berikut.

Project-based learning begins with an assignment to carry out one or more tasks that lead to the production of a final product—a design, a model, a device or a computer simulation. The culmination of the project is normally a written and/or oral report summarizing the procedure used to produce the product and presenting the outcome.

Dari pendapat tersebut diperoleh bahwa pembelajaran berbasis proyek dimulai dengan mengerjakan satu atau lebih banyak tugas yang mengarah pada produksi akhir dengan menggunakan desain, model, perangkat atau simulasi komputer. Puncak dari proyek biasanya berupa laporan lisan yang ditulis dengan meringkas prosedur yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menyajikan hasilnya.

Menurut Rais (2010), penerapan *project based learning* dalam proses belajar mengajar menjadi sangat penting untuk meningkatkan kemampuan dalam berfikir secara kritis dan memberi rasa kemandirian dalam belajar. Sebagai suatu pembelajaran yang konstruktivis, *project based learning* menyediakan pembelajaran dalam situasi problem yang nyata sehingga dapat melahirkan

pengetahuan yang bersifat permanen.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata serta mewujudkannya dalam bentuk produk sebagai hasil akhirnya. Dalam pembelajaran di kelas, model *Project Based Learning* (PjBL) memerlukan waktu yang efektif untuk menghasilkan suatu karya yang ditugaskan oleh guru.

Menurut Widyantini (2014) pembelajaran berbasis proyek memiliki karakteristik sebagai berikut.

- (1) siswa menjadi pusat atau sebagai objek yang secara aktif belajar pada proses pembelajaran,
- (2) proyek-proyek yang direncanakan terfokus pada tujuan pembelajaran yang sudah digariskan dalam Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dalam kurikulum,
- (3) proyek dikembangkan oleh pertanyaan-pertanyaan sebagai kerangka dari kurikulum (*curriculum-framingquestion*),
- (4) proyek melibatkan berbagai jenis dan bentuk asesmen yang dilakukan secara kontinyu (*ongoing assessment*),
- (5) proyek berhubungan langsung dengan dunia kehidupan nyata,
- (6) siswa menunjukkan pengetahuannya melalui produk dan kinerjanya,
- (7) teknologi mendukung dan meningkatkan proses belajar siswa,

(8) keterampilan berpikir terintegrasi dalam proyek.

Widyantini (2014) menyatakan bahwa kelebihan dari model *Project Based Learning* (PBL) sebagai berikut.

- (1) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai.
- (2) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- (3) Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
- (4) Meningkatkan kolaborasi.
- (5) Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
- (6) Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.
- (7) Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
- (8) Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.
- (9) Melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
- (10) Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Dalam penelitian ini langkah-langkah yang digunakan model *Project Based Learning* (PjBL) sesuai dengan pendapat Widyantini (2014) yaitu sebagai berikut.

(1) Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*).

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan kepada siswa dalam melakukan suatu aktivitas. Topik penugasan sesuai dengan dunia nyata yang relevan untuk siswa dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.

(2) Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*).

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

(3) Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*).

Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain yaitu membuat timeline (alokasi waktu) untuk menyelesaikan proyek, membuat deadline (batas waktu akhir) penyelesaian proyek, membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, membimbing peserta didik ketika mereka

membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan.

- (4) Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*).

Guru bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

- (5) Menguji Hasil (*Assess the Outcome*).

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

- (6) Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*).

Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok.

2.2. Pembelajaran Ekspositori

Menurut Joyce dan Alleman (1979 : 57) *expository teaching tends to focus on the teacher, the purpose of teaching as perceived by individual who uses this form is the transmission knowledge. Generally it follows the*

read-recite-lecture-test format. Dalam pelaksanaannya peserta didik tidak hanya duduk diam mendengarkan dan membuat catatan saja, namun terdapat interaksi komunikasi antara guru dengan peserta didik. Guru mengajak peserta didik untuk latihan mengerjakan soal bersama dan peserta didik dapat bertanya, menyanggah dan mengutarakan jawabannya. Jadi pembelajaran ekspositori adalah model pembelajaran yang pelaksanaannya diawali dengan guru memberikan keterangan, definisi, prinsip dan konsep materi pelajaran serta memberikan contoh-contoh latihan pemecahan masalah dalam bentuk ceramah, demonstrasi, tanya jawab dan penugasan.

Menurut Kauchak dkk. (1989 : 176) menyatakan bahwa, *steps in the expository teaching concepts: 1. define concept and clarify terms, 2. link to superordinate concepts, 3. Present positive or negative examples. 4. Classify and explain additional teacher's examples as either positive or negative, 5. Provide additional examples.*

Dari uraian diatas dikemukakan implementasi model pembelajaran ekspositori adalah sebagai berikut.

- (1) Guru menerangkan materi pokok.
- (2) Guru memberikan contoh soal beserta penyelesaiannya.
- (3) Guru memberikan latihan soal.
- (4) Peserta didik menyelesaikan soal yang diberikan.
- (5) Setelah peserta didik menyelesaikan soal yang diberikan, guru mengajak peserta didik untuk membahas soal yang diberikan, disini terjadi proses

diskusi antara guru dengan peserta didik dan antara peserta didik dengan peserta didik.

- (6) Guru memberikan penekanan pada materi yang dirasa masih sulit dipahami peserta didik.
- (7) Guru memberikan kesimpulan.

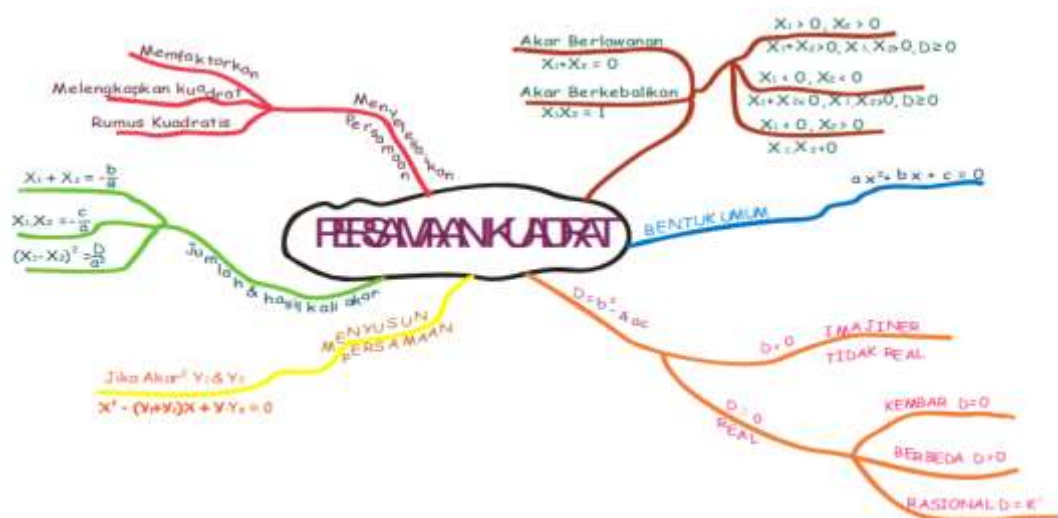
Dalam pembelajaran ini peserta didik diharapkan dapat menangkap dan mengingat informasi yang telah diberikan oleh guru serta mengungkapkan kembali apa yang telah dimilikinya melalui respon yang diberikannya pada saat diberi pertanyaan oleh guru. Komunikasi yang diberikan oleh guru dalam interaksinya dengan peserta didik adalah komunikasi satu arah atau komunikasi sebagai aksi. Oleh sebab itu, kegiatan belajar mengajar peserta didik kurang optimal sebab terbatas pada mendengarkan uraian guru, mencatat, dan sekali-kali bertanya kepada guru. Guru yang kreatif biasanya dalam memberikan informasi dan penjelasan kepada peserta didik menggunakan alat bantu seperti gambar, bagan, grafik, dan lain-lain disamping memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan.

2.3. Tugas *Creative Mind-map*

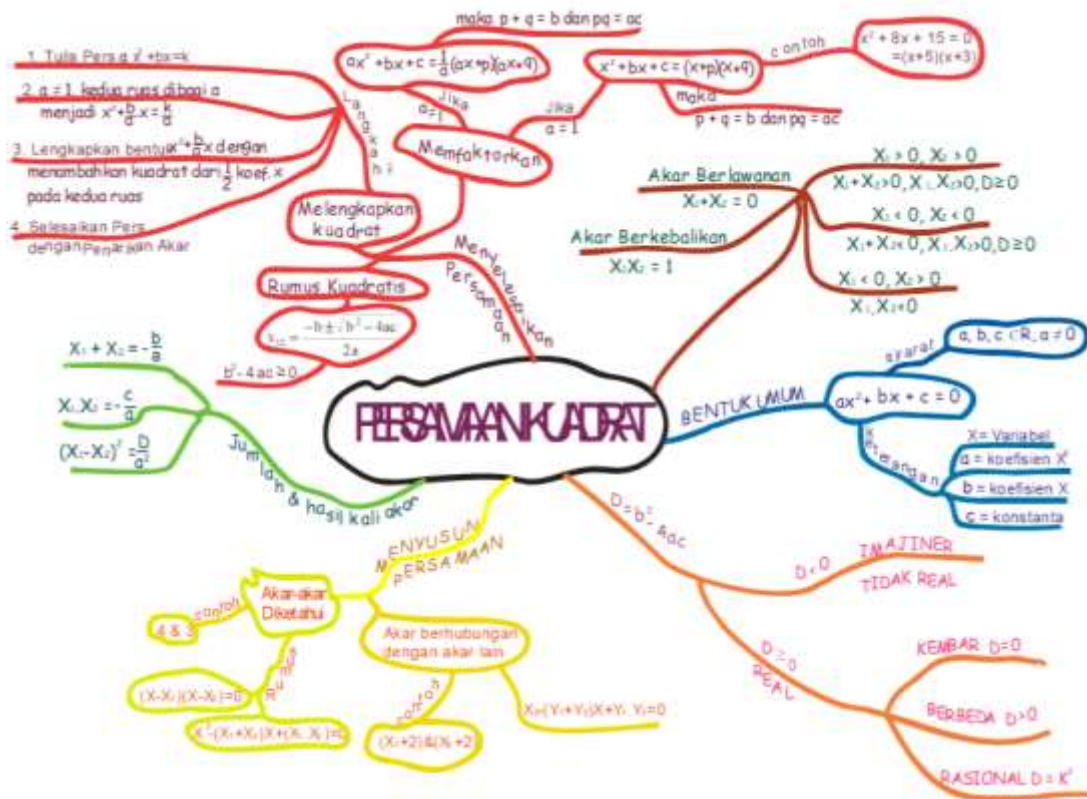
Pemberian tugas membuat *creative mind-map* akan melibatkan siswa berpartisipasi aktif dan kreatif dalam belajar sekaligus membantu siswa mengadakan pengulangan materi pelajaran yang telah disampaikan. Peta pikiran sebagai mekanisme berpikir kreatif (Angell, 2007), dapat juga disebut sebagai *creative mind-map*. *Creative mind-map* sebagai bagian dari *mind-map* dapat dipandang sebagai sebuah proses yang terjadi didalam otak manusia dalam

menemukan dan mengembangkan sebuah gagasan baru (produk) yang lebih inovatif dan variatif.

Sari dan Jarnawi (2008) menyatakan bahwa dibandingkan dengan *mind-map* biasa, *creative mind-map* lebih mengarahkan siswa untuk memenuhi kriteria berpikir kreatif yaitu: (1) kelancaran, (2) keluwesan (fleksibilitas), dan (3) orisinalitas dalam berpikir, serta (4) kemampuan untuk mengelaborasi (mengembangkan, memperkaya, memperinci suatu gagasan). Berikut ini adalah contoh *Mind-map* dan Tugas *Creative Mind-map*.



Gambar 2.1. *Mind-map*



Gambar 2.2. Tugas *Creative Mind-map*

Creative mind-map merupakan teknik belajar yang tidak jauh berbeda dengan peta konsep. Dalam membuat *creative mind-map*, siswa dapat menggambarkan konsep suatu materi matematika dengan kreativitasnya sendiri baik bahasa, simbol ataupun ilustrasi yang digunakan. Namun tetap memperhatikan aturan-aturan dan notasi-notasi yang ada pada matematika.

Menurut Sari dan Jarnawi (2008), secara ringkas penyusunan *creative mind-map* sebagai bagian dari *mind-map* adalah sebagai berikut.

- (1) Membaca uraian materi secara cermat, dengan cara menemukan gagasan intisari dari materi yang dipelajari. Tentukanlah gagasan paling utama dari gagasan-gagasan intisari yang diperoleh, gagasan intisari yang lainnya

ditempatkan sebagai sub gagasan. Letakkanlah gagasan utama tersebut ditengah halaman kertas kosong.

- (2) Buatlah beberapa garis tebal berlekuk-lekuk yang menyambung dari gambar di tengah kertas menuju sub gagasan lainnya. Dari setiap sub gagasan tersebut ditarik lagi garis penghubung lain yang menyebar seperti cabang pohon. Gunakan warna yang berbeda untuk setiap cabang.
- (3) Tambahkan simbol-simbol dan ilustrasi-ilustrasi untuk mendapatkan ingatan yang lebih baik.

Menurut Sari dan Jarnawi (2008), *Creative mind-map* berfungsi sebagai alat bantu untuk memudahkan otak bekerja. Beberapa manfaat dari creative mind map yaitu sebagai berikut.

- (1) Meningkatkan kreativitas.
- (2) Mampu menggerakkan bahkan meningkatkan kekuatan mental sebagai tujuan utama penggunaan peta pikiran.
- (3) Memberikan kemampuan bagi pengguna peta pikiran untuk melihat berbagai macam unsur-unsur dasar secara bersamaan yang memungkinkan meningkatkan kumpulan maupun kesatuan daya cipta. Seperti, melihat koneksi antar topik yang berbeda
- (4) Memberikan kemampuan bagi seseorang untuk melacak/menemukan ide-ide yang secara normal berada tidak jelas dalam pikiran.
- (5) Memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan memperoleh ide-ide baru.
- (6) Mendorong rasa keceriaan, humor, dan inovasi yang dapat menjauhkan para pengguna peta pikiran dari hal yang menyimpang dari aturan dan

mampumenciptakan sebuah daya cipta/ide yang benar-benar murni. Seperti, memudahkan fokus pada pokok bahasan.

2.4. Kemampuan Kreativitas Siswa dalam Tugas *Creative Mind-map*

Menurut Tyas (2013) kemampuan kreativitas matematika adalah kemampuan siswa untuk dapat menciptakan sesuatu (ide-gagasan-cara-metode-proses-produk) yang baru (original) atau inovatif. Kreativitas merupakan kemampuan untuk memberi gagasan baru yang menerapkannya dalam pemecahan masalah.

Kriteria penilaian sebuah *creative mind map* yang baik sesuai indikator kreativitas matematika menurut Sari dan Jarnawi (2008) sebagai berikut.

- (5) kelancaran, aspek kelancaran dipenuhi apabila Tugas *Crative Mind-map* menghasilkan gagasan (ide) yang relevan dan didalamnya terdapat koneksi antara gagasan utama dengan sub-sub gagasan lain;
- (6) keluwesan (fleksibilitas), aspek keluwesan dipenuhi apabila Tugas *Crative Mind-map* dapat membuat sebuah subjek (materi pelajaran) disajikan dalam sudut pandang yang berbeda namun tetap berada dalam kaidah matematika;
- (7) orisinalitas, aspek orisinalitas dipenuhi apabila gagasan-gagasan yang tercurah dalam Tugas *Crative Mind-map* merupakan sesuatu yang baru dan unik bagi setiap individu;
- (8) elaborasi, aspek elaborasi dipenuhi apabila Tugas *Crative Mind-map* menggambarkan dimana sebuah sub gagasan diperluas lagi secara lebih detail.

2.5. Kemampuan Koneksi Matematika

Menurut Arliana (2009), koneksi berasal dari kata dalam bahasa Inggris *connection* yang berarti hubungan atau kaitan. Koneksi matematika dapat diartikan sebagai kemampuan dalam menghubungkan atau mengaitkan matematika. Kemampuan koneksi matematik (*mathematical connection*) dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menghubungkan ide-ide matematik.

Standar kurikulum dan evaluasi untuk matematika sekolah (NCTM : 1989) telah mengidentifikasi bahwa koneksi (*connection*) merupakan proses yang penting dalam pembelajaran matematika dan menyelesaikan masalah matematika. Koneksi matematik memegang peranan yang penting dalam upaya meningkatkan pemahaman matematika. Orang yang telah memahami suatu kaidah berarti mampu menghubungkan beberapa konsep.

Menurut Bruner, sebagaimana dikutip oleh Ruseffendi (1991: 152), agar siswa dalam belajar matematika lebih berhasil, siswa harus lebih banyak diberi kesempatan untuk melihat kaitan- kaitan, baik kaitan antara dalil dan dalil, antara teori dan teori, antara topik dan topik, maupun antara cabang matematika (aljabar dan geometri misalnya). Sehingga jika suatu topik diberikan secara tersendiri, maka pembelajaran akan kehilangan satu momen yang sangat berharga dalam usaha meningkatkan prestasi siswa dalam belajar matematika secara umum. Melalui koneksi matematik, dengan suatu materi siswa dapat menjangkau beberapa aspek untuk penyelesaian masalah, baik di dalam maupun di luar sekolah yang pada akhirnya secara tidak langsung siswa memperoleh banyak pengetahuan yang dapat menunjang peningkatan kualitas pendidikan.

Selain itu, dengan melihat hubungan antara konsep matematika dan relevansinya dengan kehidupan sehari-hari, siswa akan mengetahui banyak manfaat dari matematika.

Dengan mengetahui manfaat dari matematika tersebut akan menumbuhkan dan meningkatkan sikap positif siswa terhadap matematika. Seperti yang diungkapkan oleh Ruseffendi (1991: 233), agar siswa tertarik atau berminat terhadap matematika, paling tidak siswa harus dapat melihat kegunaannya dan keindahannya. Berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah diuraikan tersebut, dapat dikatakan bahwa dengan koneksi matematik, siswa akan memperoleh pemahaman lebih mendalam, wawasan pengetahuan yang lebih luas, serta peningkatan sikap positif terhadap matematika. Untuk itu guru perlu memberikan perhatian terhadap koneksi matematik agar siswa dapat memahami matematika secara terintegrasi yang pada akhirnya akan meningkatkan prestasi belajar siswa dalam pelajaran matematika.

Menurut NCTM (2000: 274), koneksi matematis diilhami oleh karena ilmu matematika tidaklah terpartisi dalam berbagai topik yang saling terpisah, namun matematika merupakan satu kesatuan. Selain itu matematika juga tidak bisa terpisah dari ilmu selain matematika dan masalah-masalah yang terjadi dalam kehidupan. Tanpa koneksi matematis maka siswa harus belajar dan mengingat terlalu banyak konsep dan prosedur matematika yang saling terpisah. Dalam NCTM (2000 : 64), apabila siswa mampu mengkaitkan ide-ide matematis maka pemahaman matematikanya akan semakin dalam dan bertahan lama karena mereka mampu melihat keterkaitan antar ide-ide matematis, dengan konteks antar topik matematis, dan dengan pengalaman hidup sehari-hari.

Ada dua tipe umum koneksi matematik menurut NCTM (1989) sebagaimana dikutip oleh Herdian (2010), yaitu *modeling connections* dan *mathematical connections*. *Modeling connections* merupakan hubungan antara situasi masalah yang muncul di dalam dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematikanya, sedangkan *mathematical connections* adalah hubungan antara dua representasi yang ekuivalen, dan

antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi. Keterangan NCTM tersebut mengindikasikan bahwa koneksi matematika terbagi kedalam tiga aspek kelompok koneksi, yaitu sebagai berikut.

- (1) aspek koneksi antar topik matematika,
- (2) aspek koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan
- (3) aspek koneksi dengan dunia nyata siswa/ koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

NCTM (2000) menyatakan bahwa program pembelajaran di sekolah mulai dari Pra-Taman Kanak-Kanak sampai dengan kelas XII seharusnya memungkinkan siswa sebagai berikut.

- (1) Mengenali dan menggunakan koneksi antar ide-ide atau gagasan dalam matematika.
- (2) Memahami bagaimana keterkaitan atau koneksi ide-ide dalam matematika dan menyusunnya untuk menghasilkan suatu hubungan yang koheren.
- (3) Mengenali dan menawarkan matematika dalam konteks-konteks permasalahan di luar matematika.

Sedangkan menurut Asep Jihad sebagaimana dikutip oleh Arliana (2009) menyatakan bahwa koneksi matematik (*Mathematical Connections*) merupakan kegiatan yang meliputi:

- (1) mencari hubungan antara berbagai representasi konsep dan prosedur.
- (2) memahami hubungan antar topik matematik.
- (3) menggunakan matematika dalam bidang lain atau kehidupan sehari-hari.

- (4) memahami representasi ekuivalen konsep yang sama.
- (5) mencari koneksi satu prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
- (6) menggunakan koneksi antar topik matematika, dan antar topik matematika dengan topik lain.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan koneksi matematika adalah salah satu komponen kemampuan untuk mencapai pemahaman siswa terhadap matematika melalui kegiatan yang meliputi mencari hubungan antar topik matematika, hubungan matematika dengan ilmu yang lain dan hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Koneksi dimunculkan dengan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan kajian pustaka di atas, dalam penelitian ini sebagai indikator koneksi dengan tiga aspek kemampuan koneksi matematika siswa, yaitu sebagai berikut.

- (1) aspek koneksi antar topik matematika,
- (2) aspek koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan
- (3) aspek koneksi dengan dunia nyata siswa/ koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

Siswa menunjukkan kemampuan koneksi matematika ketika mereka memberikan bukti bahwa mereka dapat memenuhi indikator koneksi matematis sebagai berikut.

- (1) Memahami hubungan antar topik matematika
- (2) Memahami dan mampu menggunakan matematika dalam bidang ilmu lain

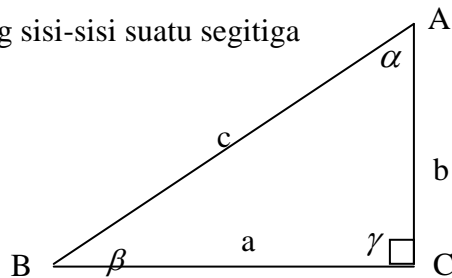
- (3) Memahami dan mampu menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

2.6. Materi Perbandingan dan Fungsi Trigonometri

Materi perbandingan dan fungsi trigonometri merupakan materi yang mempunyai banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan materi yang cocok digunakan dalam penelitian ini. Materi yang dipilih yaitu perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa. Berikut uraian sub materi trigonometri.

Perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

1. Panjang sisi-sisi suatu segitiga



Panjang sisi dihadapan sudut α dinamakan a

Panjang sisi dihadapan sudut β dinamakan b

Panjang sisi dihadapan sudut γ dinamakan c

Panjang sisi-sisi sebuah segitiga siku-siku mempunyai hubungan

$$c^2 = a^2 + b^2$$

2. Besar sudut pada segitiga

Jumlah ketiga sudut dalam segitiga adalah $\alpha + \beta + \gamma = 180^0$

3. Perbandingan pada sisi-sisi segitiga

$$\text{a.} \quad \sin \beta = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{b}{c}$$

$$\text{b.} \quad \cos \beta = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{a}{c}$$

$$\text{c.} \quad \tan \beta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{b}{a}$$

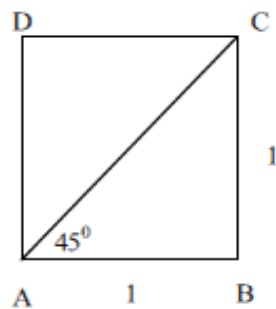
$$\text{d.} \quad \text{cotg } \beta = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{a}{b}$$

$$\text{e.} \quad \sec \beta = \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{c}{a}$$

$$\text{f.} \quad \csc \beta = \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{c}{b}$$

Nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa1. Sudut 45°

Perhatikan persegi ABCD dengan sisi-sisi 1 satuan panjang. Sehingga dengan memanfaatkan aturan

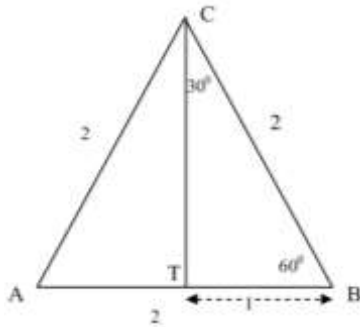


Pythagoras diperoleh panjang diagonal $AC = \sqrt{2}$.

Sekarang perhatikanlah segitiga siku-siku ABC siku-siku di B. Karena persegi ABCD sama sisi maka besarnya $\angle BAC = 45^\circ$, sehingga diperoleh:

$$\sin 45^\circ = \frac{BC}{AC} = \frac{1}{\sqrt{2}}, \quad \cos 45^\circ = \frac{AB}{AC} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{BC}{AB} = \frac{1}{1} = 1$$

2. Sudut 30^0 dan 60^0 

Pandang segitiga sama sisi ABC dengan panjang sisi adalah 2 satuan panjang. Jika dari $\angle C$ ditarik garis tinggi CT yang tegak lurus pada sisi AB maka diperoleh $AT = BT = 1$.

Perhatikan Segitiga siku-siku BTC yang siku-siku di T. Dengan menggunakan aturan Pythagoras diperoleh panjang $CT = \sqrt{3}$.

Maka diperoleh:

$$\sin 30^0 = \frac{BT}{BC} = \frac{1}{2} \quad \cos 30^0 = \frac{CT}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\tan 30^0 = \frac{BT}{CT} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{3}$$

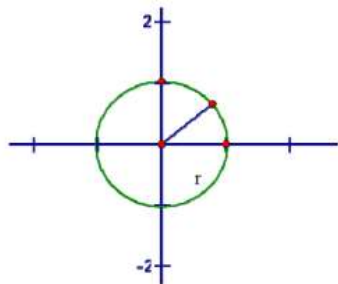
Masih dengan segitiga yang sama ΔBTC , sekarang perhatikan untuk $\angle B = 60^0$.

Perbandingan trigonometri akan diperoleh :

$$\sin 60^0 = \frac{CT}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\cos 60^0 = \frac{BT}{BC} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 60^0 = \frac{CT}{BT} = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$$

3. Sudut 0^0 dan 90^0 

Perhatikan lingkaran pada sumbu kartesius di bawah yang memiliki jari-jari 1 satuan panjang. Perhatikan jari-jari $r = 1$ yang membentuk sudut terhadap sumbu x.

Jika r membentuk sudut 0^0 maka r berimpit dengan sumbu x , sehingga perbandingan trigonometrinya diperoleh:

$$\sin 0^0 = \frac{0}{1} = 0$$

$$\cos 0^0 = \frac{1}{1} = 1$$

$$\tan 0^0 = \frac{0}{1} = 0$$

Untuk sudut 90^0 maka jari-jari r akan berhimpit dengan sumbu y , sehingga untuk perbandingan trigonometrinya diperoleh :

$$\sin 90^0 = \frac{1}{1} = 1$$

$$\cos 90^0 = \frac{0}{1} = 0$$

$$\tan 90^0 = \frac{1}{0} = \sim$$

2.7. Kajian Penelitian yang Relevan

Ayu Anzela Sari dan Jarnawi Afgani. D (2008) dengan judul Pengaruh Pemberian Tugas Creative Mind Map setelah Pembelajaran Terhadap Kemampuan Kreativitas dan Koneksi Matematik Siswa dengan hasilnya adalah (1) salah satu manfaat *creative mind map* dalam belajar adalah membantu siswa melihat koneksi antar topik yang berbeda; (2) kesulitan siswa dalam mengkoneksikan atau menggabungkan konsep yang baru dengan konsep yang telah ada dapat diselesaikan; (3) pembelajaran dengan *creative mind map* dapat meningkatkan kemampuan kreativitas dan koneksi siswa menjadi lebih baik dan juga, memberikan pengaruh yang positif terhadap korelasi antara kedua kemampuan tersebut. Karena dalam memenuhi kriteria *creative mind map* sebagai mekanisme berpikir kreatif, siswa juga harus mampu menggabungkan (menkoneksikan)

gagasan-gagasan intisari menjadi satu kesatuan yang relevan sesuai dengan aturan dalam matematika.

Penelitian oleh Muh. Rais (2010) dengan judul *Model Project Based Learning* sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi akademik Mahasiswa menghasilkan tiga hal penting yang dapat dikemukakan dari hasil pengkajian implementasi perancangan model PBL adalah: (1) model *project-based learning* dapat diterapkan oleh dosen pada subpokok bahasan tertentu agar prestasi akademik mahasiswa menjadi lebih baik; (2) model *project-based learning* menuntut kreativitas mahasiswa yang berada di atas rata-rata, seperti motivasi belajar yang tinggi, sikap belajar yang kolaboratif, kemampuan dalam memecahkan masalah yang baik, dan sikap belajar yang mandiri (*self regulated*); dan (3) penerapan model *project based learning* menuntut sarana dan prasarana belajar yang memadahi sesuai dengan kompetensi dasar dari pokok bahasan mata kuliah yang akan dibahas.

Penelitian oleh Nurfitria, Bambang H., dan Asep N. (2013) dengan judul *Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Dasar Matematika di SMP menyimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar, untuk kelompok atas termasuk dalam kategori tinggi dengan persentase skor sebesar 86%, kemampuan siswa kelompok menengah termasuk dalam kategori sedang, dengan persentase skor sebesar 74% dan kemampuan koneki matematis siswa kelompok bawah termasuk dalam kategori sangat rendah dengan persentase skor sebesar 32%. Sehingga kemampuan koneksi matematis siswa, sesuai dengan tingkat kemampuan dasar*

matematikanya. Untuk kemampuan koneksi matematis siswa berdasarkan indikator koneksi, yaitu : (1) mengkoneksikan antar ide-ide dalam matematika pada siswa kelompok atas tergolong sangat tinggi (93%), kelompok tengah tergolong sedang (75%), kelompok bawah tergolong rendah (36%). (2)Mengkoneksikan ide satu dengan ide lain sehingga menghasilkan suatu keterkaitan yang menyeluruh pada siswa kelompok atas tergolong tinggi (82%), kelompok tengah tergolong sedang (75%), dan kelompok bawah tergolong sangat rendah (32%). (3) Mengkoneksikan matematika dalam kehidupan sehari-hari pada siswa kelompok atas tergolong tinggi (82%), kelompok tengah tergolong sedang (71%), dan kelompok bawah tergolong sangat rendah (29%).

2.8. Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika di sekolah diselenggarakan dengan beberapa tujuan yang mana salah satunya adalah agar siswa mampu mengembangkan pemahaman dan penggunaan keterkaitan (koneksi) matematika dalam ide atau pemikiran matematika siswa.

Berdasarkan data prariset peneliti terdahulu yang diperoleh berupa nilai kemampuan koneksi matematik siswa menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep di dalam trigonometri sehingga dapat dikatakan siswa memiliki kekurangan dalam mengkoneksikan ide-ide matematika yang telah mereka pelajari. Perlu adanya upaya dari guru dalam memfasilitasi siswa mengenal koneksi, salah satunya dengan pemberian soal yang mengaitkan konsep matematika secara kompleks

agar siswa terbiasa dalam mengenal dan menerapkan koneksi antar ide-ide matematika. Beberapa alasan yang menjadi penyebab rendahnya kemampuan koneksi matematik siswa diantaranya adalah materi pelajaran cenderung dirasa siswa bersifat abstrak dan penerapan model pembelajaran yang belum tepat.

Pemilihan model pembelajaran sangat penting selama proses pembelajaran dan memberikan implikasi pada keberlanjutan penerimaan materi dan kemampuan siswa. Salah satu model yang diduga sesuai untuk mengajarkan konsep-konsep matematika dalam koneksi matematik adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model ini mengharapakan siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri dan akan munculah ide kreatif yang akan meningkatkan kemampuan koneksi matematik melalui penugasan proyek. Dalam hal ini penugasan proyek yang disarankan adalah tugas *creative mind-map* berupa pengulangan materi dengan cara menghubungkan ide-ide dari materi tersebut. Jadi, siswa diharapkan tidak hanya sekedar menghasilkan nilai matematika yang tinggi tanpa memperhatikan mutu dan aspek matematika lain yang saling berkesinambungan.

Menurut berbagai ahli, model *Project Based Learning* bahwa setidaknya ada tiga kelebihan model pembelajaran tersebut yaitu (1) menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata, (2) melibatkan para siswa untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata, (3) membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran. Dari kelebihan model PjBL menggambarkan bahwa siswa dapat

mengkaitkan materi dan mengimplementasikan ke dalam bentuk lain atau kehidupan nyata. Sehingga model ini dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa.

Penelitian terdahulu menemukan peningkatan pada kemampuan koneksi matematik dengan menggunakan tugas *creative mind-map* dan juga memberikan pengaruh positif karena penugasan dengan *creative mind map* dirasa siswa cukup menyenangkan dalam pembelajaran. Manfaat lain dalam penggunaan tugas *creative mind map* adalah membantu siswa melihat koneksi antar topik yang berbeda dan kesulitan siswa dalam mengkoneksikan atau menggabungkan konsep yang baru dengan konsep yang telah ada dapat diselesaikan. Karena dalam memenuhi kriteria *creative mind map* sebagai mekanisme berpikir kreatif, siswa juga harus mampu menggabungkan (menkoneksikan) gagasan-gagasan intisari menjadi satu kesatuan yang relevan sesuai dengan aturan dalam matematika.

Berdasarkan keterangan yang diperoleh mengenai PjBL dan tugas *creative mind map* hubungannya dengan koneksi matematik siswa, maka dalam hal ini akan dilakukan peneliian dengan pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *creative mind-map* sebagai upaya meningkatkan koneksi matematik siswa pada materi trigonometri.

2.1.3 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Dengan menggunakan model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map*, sebanyak 75% atau lebih peserta didik mencapai ketuntasan.
- (2) Kemampuan koneksi matematik peserta didik yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map* lebih baik daripada peserta didik yang memperoleh materi pembelajaran dengan pembelajaran ekspositori.
- (3) Kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map* dapat meningkat.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis yang digunakan adalah statistik. Selain itu menurut Sugiyono (2010), metode kuantitatif digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

3.2 Populasi

Sugiyono (2010) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 1 Sukorejo tahun pelajaran 2014/2015.

3.3 Sampel

Sugiyono (2010) menyatakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Pengambilan sampel pada penelitian ini ditentukan dengan teknik *cluster random sampling*. Teknik ini digunakan dengan karakteristik pengambilan anggota sampel dari populasi yang

cukup besar dilakukan berdasarkan daerah populasi yang tidak berstrata secara acak.

Dengan cara mengambil nilai matematika dari nilai Ulangan Akhir Semester (UAS) gasal sehingga diperoleh nilai awal kemudian diuji normalitas dan homogenitas dari populasi, apabila normal dan homogen maka dilanjut uji kesamaan dua rata-rata dengan memilih dua kelas secara acak sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen akan diberi *treatment* berupa pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan tugas *creative mind-map* dan kelas kontrol dengan model pembelajaran ekspositori.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian (Arikunto, 2006: 118). Sesuai dengan judul skripsi ini, maka diperoleh variabel-variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

(1) Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model PjBL dengan tugas *creative mind-map*.

(2) Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan koneksi matematik siswa dalam pembelajaran menggunakan model PjBL dengan tugas *creative mind-map*.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, digunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu sebagai berikut.

(1) Metode dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data mengenai nama dan banyaknya siswa yang menjadi anggota populasi dan untuk menentukan anggota sampel.

(2) Metode tes

Metode tes dalam penelitian ini terdiri dari *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan awal koneksi matematik siswa melalui soal-soal koneksi yang disajikan pada awal pertemuan. Sedangkan *posttest* digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan koneksi matematik siswa setelah diberi tugas *creative mind-map* melalui PjBL. Sebelum dilakukan tes, soal terlebih dahulu diujicobakan pada kelas uji coba. Uji coba dilakukan untuk mengetahui keandalan atau kemampuan instrumen berupa tes koneksi matematik yang meliputi validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda.

Hasil *posttest* tersebut digunakan sebagai data akhir untuk membandingkan kemampuan koneksi matematik akibat dari perlakuan yang berbeda yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian dapat diketahui kemampuan koneksi matematik siswa yang menggunakan pembelajaran PjBL dengan tugas *creative mind-map* dan

pembelajaran ekspositori. Penelitian ini juga bertujuan mengukur seberapa besar peningkatan kemampuan koneksi matematik dari hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan eksperimen.

(3) Metode wawancara

Metode wawancara digunakan untuk mengetahui kreativitas siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi dalam tugas *creative mind-map* yang dihasilkan. Isi pertanyaan wawancara mengandung indikator kreativitas, dalam hal ini yang dinilai adalah hasil produk yang berupa tugas *creative mind-map*. Wawancara dilakukan pada dua perwakilan dari setiap kelompok rendah, sedang, dan tinggi. Dengan menggunakan pedoman wawancara akan dihasilkan deskripsi kreativitas siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi tersebut.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan objek penelitian yaitu siswa kelas X Tahun Pelajaran 2014/2015.
2. Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui anggapan bahwa populasi kelas X berkemampuan sama, terpilih kelas X B sebagai kelas kontrol dan X C sebagai kelas eksperimen.
3. Menentukan pendekatan yang akan digunakan pada masing-masing kelas. Kelas eksperimen diberikan model PjBL dengan tugas *creative mind-map*. Sementara kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori.
4. Menyusun kisi-kisi *pretest* dan *posttest*.

5. Menyusun instrumen *pretest* dan *posttest* berdasarkan kisi-kisi yang ada.
6. Mengujicobakan instrumen *pretest* dan *posttest* pada kelas uji coba.
7. Menganalisis soal-soal pada *pretest* dan *posttest* dan menentukan soal-soal yang akan dipakai untuk diteskan pada kelompok eksperimen.
8. Menyusun rencana pembelajaran dengan model PjBL dengan tugas *creative mind-map*.
9. Menyusun pedoman wawancara dengan indikator kreativitas dalam tugas *creative mind-map*.
10. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PjBL dengan tugas *creative mind-map* pada kelas eksperimen.
11. Melaksanakan tes penelitian pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol.
12. Menganalisis data hasil tes dan hasil wawancara.
13. Menyusun hasil penelitian.

3.7 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *true experiment* (eksperimen yang betul-betul). *True Experiment Design* yaitu jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena sudah memenuhi persyaratan yaitu adanya kelompok lain yang tidak dikenal eksperimen dan ikut mendapatkan pengamatan misalnya kelas kontrol (Arikunto,2010:125). Peneliti memilih *true experiment* dengan bentuk *pre and posttest control group design*.

Penelitian diawali dengan menentukan populasi dan memilih sampel dari populasi yang ada. Kegiatan penelitian dilakukan dengan memberi

perlakuan pada kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran dengan model PjBL dengan tugas *creative mind-map*. Setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda, pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes dengan materi yang sama untuk mengetahui kemampuan koneksi matematik pada kedua kelas tersebut.

Apabila sudah diketahui hasil tes kemampuan koneksi, siswa dikelompokkan ke dalam siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi. Kemudian setiap perwakilan kelompok melakukan wawancara yang berisi indikator kreativitas untuk mengetahui kreativitasnya dalam menghasilkan produk berupa tugas *creative mind-map*.

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan peneliti pada saat penelitian adalah sebagai berikut.

1. Menentukan sampel penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*. Diperoleh dua kelas sampel yaitu satu kelas eksperimen yang menggunakan model PjBL dengan tugas *creative mind-map* dan kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori.
2. Menentukan langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan dengan model PjBL dengan tugas *creative mind-map* yang dituangkan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
3. Membuat instrumen penelitian meliputi menyusun kisi-kisi tes dan membuat instrumen *pretest* dan *posttest* berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun, serta pedoman wawancara dengan indikator kreativitas.

4. Melaksanakan uji coba instrumen penelitian (*pretest* dan *posttest*) yang telah dibuat pada kelas uji coba.
5. Menganalisis data hasil instrumen *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui taraf kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas.
6. Menetapkan instrumen penelitian yang akan digunakan.
7. Melaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen. Siswa pada kelas eksperimen menggunakan model PjBL dengan tugas *creative mind-map*.
8. Melaksanakan tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
9. Mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian pada sampel.
10. Menganalisis atau mengolah data yang telah dikumpulkan dengan metode yang telah ditentukan.
11. Melakukan wawancara pada setiap perwakilan siswa kelompok rendah, sedang, dan tinggi untuk mengetahui kreativitas hasil produk berupa tugas *creative mind-map*.
12. Menyusun dan melaporkan hasil penelitian.

3.8 Instrumen Penelitian

Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk soal uraian untuk mengukur aspek koneksi matematik siswa, penyusunan tes dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menentukan pembatasan materi yang diujikan.yang diajarkan pada kelas X semester genap tahun pelajaran 2014/2015.
2. Menentukan tipe soal yang digunakan yaitu soal uraian.

3. Menentukan banyaknya soal.
4. Menentukan alokasi waktu untuk mengerjakan soal.
5. Membuat kisi-kisi soal.
6. Menuliskan petunjuk mengerjakan soal dan bentuk lembar jawab.
7. Membuat butir soal dan kunci jawaban.
8. Menyusun pedoman wawancara dengan indikator kreativitas siswa dalam tugas *creative mind-map*.
9. Menguji coba instrumen pada kelas uji coba yang telah ditentukan.
10. Menganalisis hasil uji coba dalam hal validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran.

3.9 Analisis Ujicoba Instrumen Penelitian

3.9.1 Validitas

Perhitungan validitas bertujuan untuk mengetahui seberapa cermat suatu tes melakukan fungsi ukurnya. Dalam analisis ini yang akan diukur adalah validitas item, karena soal-soal yang diberikan berbentuk uraian, maka validitas soal dihitung dengan rumus korelasi *product moment*. Rumus korelasi *product moment* menurut Arikunto (2007 : 72) adalah 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

N = banyaknya peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor per item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

Hasil perhitungan r_{xy} dikonsultasikan pada tabel kritis r *product moment*, dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item tersebut valid.

Dalam penelitian ini, jika indikator belum terwakili dalam soal maka peneliti mengganti butir yang tidak valid dengan butir lainnya yang memiliki indikator yang sama. Sedangkan jika indikator sudah terwakili oleh butir lain yang telah valid dalam soal maka peneliti tidak menggunakan atau membuang butir yang tidak valid tersebut.

Nilai r_{tabel} untuk $N = 30$ dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ adalah 0,361. Pada analisis tes uji coba dari 6 soal uraian diperoleh 4 soal valid yaitu soal nomor 2, 3, 5, dan 6 karena mempunyai $r_{xy} > r_{tabel}$ dan dua soal tidak valid yaitu soal nomor 1 dan 4 karena $r_{xy} < r_{tabel}$. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 19.

3.9.2 Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data. Reliabilitas instrumen dianalisis dengan menggunakan rumus Alpha Cronbach. Rumus Alpha Cronbach (Arikunto, 2007: 122) digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen

yang skornya bukan 0 dan 1, misalnya angket atau soal bentuk uraian.

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

dimana

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

r_{11} : Reliabilitas instrumen yang dicari

n : Banyaknya butir soal

N : Jumlah siswa

X : Skor tiap butir soal

i : Nomor butir soal

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

σ_i^2 : Varians total

Perhitungan reliabilitas akan sempurna jika hasil tersebut dikonsultasikan dengan tabel *r product moment* dengan berdasarkan signifikansinya adalah α dan banyaknya sampel . Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal tersebut reliabel.

Berdasarkan analisis tes uji coba diperoleh $r_{hitung} = 0,5439$. Dari tabel *r product moment* diperoleh r_{tabel} untuk $N = 30$ dan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ adalah 0,361. Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga soal reliabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20.

3.9.3 Taraf Kesukaran

Asumsi yang digunakan untuk memperoleh kualitas soal yang baik, di samping memenuhi validitas dan reliabilitas, adalah adanya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut. Keseimbangan yang dimaksudkan adalah adanya soal-soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar secara proporsional (Sudjana, 2005:135). Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Teknik perhitungannya adalah dengan menghitung berapa persen testi yang gagal menjawab benar atau berada pada batas lulus (*passing grade*) untuk tiap-tiap item. Rumus yang digunakan untuk mencari taraf kesukaran soal bentuk uraian adalah:

$$mean = \frac{\text{Jumlah skor siswa peserta tes pada suatu soal}}{\text{jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

$$TK \text{ (Tingkat Kesukaran)} = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Untuk menginterpolasikan tingkat kesukaran soal digunakan tolak ukur sebagai berikut.

Kriteria:

TK > 70% : Item mudah

30% ≤ TK ≤ 70% : Item sedang

TK < 30% : Item sukar (Arikunto, 2007: 210).

Soal-soal yang digunakan dalam penelitian ini soal dengan taraf kesukaran seimbang, dimana ada soal yang sukar, sedang, dan mudah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudjana (2005:135), adanya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut, keseimbangan yang dimaksudkan adalah adanya soal-soal yang termasuk

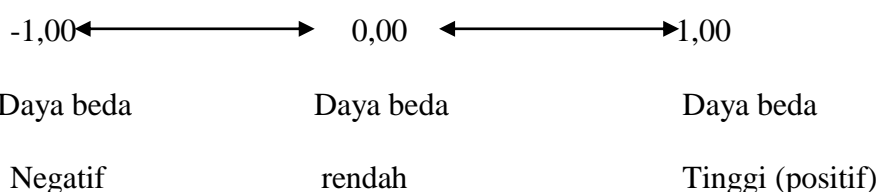
mudah, sedang, dan sukar secara proporsional.

Berdasarkan analisis uji coba diperoleh empat soal dengan kriteria mudah yaitu soal nomor 2, dua soal dengan kriteria sedang yaitu soal nomor 1,3,4 dan 5; dan satu soal dengan kriteria sukar yaitu soal nomor 6. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21.

3.9.4 Daya Pembeda

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Dalam hal ini tidak ada peserta didik yang bodoh.

Daya beda ini berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Pada pengujian daya beda soal, terdapat tanda negatif. Tanda negatif pada daya beda berarti soal tersebut tidak dapat membedakan peserta didik yang pandai dan peserta didik yang kurang pandai. Atau dengan kata lain, anak yang kurang pandai bisa mengerjakan tetapi anak yang pandai justru tidak bisa mengerjakan.



Bagi suatu soal yang dapat dijawab dengan benar oleh peserta didik pandai maupun peserta didik bodoh, maka soal itu tidak baik karena tidak mempunyai daya beda. Demikian pula jika semua peserta didik baik pandai maupun kurang pandai tidak dapat menjawab dengan benar, maka soal tersebut tidak baik juga karena tidak mempunyai daya beda. Soal yang baik adalah soal yang dapat

dijawab dengan benar oleh peserta didik yang pandai saja.

Seluruh pengikut tes dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu kelompok pandai atau kelompok atas (*upper group*) dan kelompok kurang pandai atau kelompok bawah (*lower group*).

Jika seluruh kelompok atas dapat menjawab soal tersebut dengan benar, sedang seluruh kelompok bawah menjawab salah, maka soal tersebut mempunyai daya beda paling besar yaitu 1,00. Sebaliknya jika semua kelompok atas menjawab salah, tetapi semua kelompok bawah menjawab benar, maka daya bedanya -1,00. Tetapi jika peserta didik kelompok atas dan peserta didik kelompok bawah sama-sama menjawab benar atau sama-sama salah, maka soal tersebut mempunyai daya beda 0,00, atau dengan kata lain tidak mempunyai daya beda sama sekali.

Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi pada butir soal uraian adalah:

$$D = \frac{M_A - M_B}{maks}$$

Keterangan:

D : Daya Pembeda

M_A : Rata-Rata Skor Kelompok Atas

M_B : Rata- Rata Skor Kelompok Bawah

maks : Skor maksimal

Kategori interpretasi skor yang diperoleh dari rumus di atas dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kategori Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi (D)	Klasifikasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)
D bernilai negatif	Tidak baik

(Arikunto, 2007: 211)

Soal yang kita golongkan sebagai soal yang ideal dan baik bagi siswa adalah soal-soal yang mempunyai daya beda 0,3 sampai 0,7. (Arikunto, 2007:219)

Dari 7 soal yang telah diujicobakan diperoleh dua soal dengan kriteria baik yaitu nomor 2 dan 6; dua soal dengan kriteria cukup baik yaitu nomor 3 dan 5. Sedangkan dua soal dengan kriteria tidak baik yakni nomor 1 dan 4. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22.

Secara keseluruhan hasil analisis butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Analisis Butir Soal Kelas Uji Coba

No Soal	Validitas	Realibilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Tidak Baik	Soal tidak dipakai
2	Valid		Mudah	Baik	Soal dipakai
3	Valid		Sedang	Cukup Baik	Soal dipakai
4	Tidak Valid		Sedang	Tidak Baik	Soal tidak dipakai
5	Valid		Sedang	Cukup Baik	Soal tidak dipakai
6	Valid		Sukar	Baik	Soal dipakai

Dalam hal ini soal nomor 1 dan 2 mempunyai indikator koneksi yang sama sehingga yang dipakai hanya nomor 2 karena soal nomor 1 belum memenuhi kriteria soal yang baik. Sedangkan soal nomor 3 dan 4 juga merupakan indikator koneksi yang sama sehingga soal nomor 4 tidak digunakan dan diwakili dengan soal nomor 3. Untuk soal nomor 5 dan 6 dengan indikator koneksi yang sama, dimana dalam hal ini soal nomor 6 yang dipakai dikarenakan mempertimbangkan taraf kesukarafan dari soal nomor 2 dan 3 yang sudah terpilih. Soal nomor 2 memiliki taraf kesukaran mudah, soal nomor 3 memiliki taraf kesukaran sedang dan soal nomor 6 dipilih karena memiliki taraf kesukaran sukar. Hal tersebut dipertimbangkan agar soal yang dipilih memiliki taraf kesukaran yang bersifat proporsional.

3.10 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.10.1 Teknik Pengolahan dan Analisis Data Awal

Sebelum sampel diberi perlakuan maka perlu dianalisis dahulu melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan dua rata-rata, hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa kedua kelas yang dijadikan sampel memiliki kemampuan awal yang sama sebelum diberi perlakuan.

3.10.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan data dan menentukan jenis statistik yang digunakan, statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas data pada penelitian ini digunakan uji Chi Kuadrat. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menguji normalitas data menurut Sudjana

(2005 : 273) adalah sebagai berikut :

- (1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi maupun terendah
- (2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas
- (3) Menghitung rata-rata dan simpangan baku
- (4) Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas
- (5) Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus :

$$z_i = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

- (6) Mengubah harga z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel z
- (7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 : Chi Kuadrat

O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

- (8) Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan harga Chi Kuadrat tabel dengan derajat kebebasan (dk) = k-3 dan taraf signifikan 5 %
- (9) Menarik kesimpulan, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal

Dari hasil perhitungan diperoleh data berdistribusi normal sehingga statistik yang digunakan merupakan statistika parametrik. Perhitungan selengkapnya pada lampiran 24.

3.10.1.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berasal kelas yang homogen atau dengan kata lain mempunyai variansi yang sama. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_g^2$$

H_a : Minimal ada satu tanda sama dengan yang tidak berlaku.

Kriteria pengujian homogenitas dilakukan dengan taraf nyata α , H_0 ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, di mana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = k - 1$.

Sedangkan untuk menentukan homogenitas varians dengan menggunakan rumus Bartlett:

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \cdot \log s_i^2 \}$$

Keterangan :

$B = [(\log(s_{gab}^2)) \sum (n_i - 1)]$ dimana untuk mencari varian gabungan adalah dengan rumus $s_{gab}^2 = \frac{\sum (n_i - 1) \cdot s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$. (Sudjana, 2005: 263). Perhitungan selengkapnya pada lampiran 25.

3.10.1.3 Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Sebelum Perlakuan

Untuk menguji kesamaan rata-rata kedua kelas (kelas kontrol dan kelas eksperimen) sebelum perlakuan tidak berbeda signifikan dapat menggunakan uji t dua pihak.

Dalam hal ini hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

Ho : $\mu_1 = \mu_2$ (Rata-rata nilai awal kelas X B dan X C adalah sama)

Ho : $\mu_1 \neq \mu_2$ (Rata-rata nilai awal kelas X B dan X C adalah tidak sama)

Rumus yang digunakan adalah disesuaikan dengan kondisi $n_1 = n_2$, dan varians homogen, maka menggunakan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 : rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata kelas kontrol

s : simpangan baku

n_1 : jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 : jumlah peserta didik kelas kontrol

s_1^2 : varians kelas eksperimen

s_2^2 : varians kelas kontrol

Kriteria pengujian Ho diterima jika dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikansi = 5% didapat $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ (Sudjana, 2005: 240). Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 26.

Setelah diketahui bahwa populasi berdistribusi normal dan homogen serta kedua kelas yang dipilih memiliki rata-rata yang sama, selanjutnya dapat dilakukan pemberian perlakuan. Kelas kontrol dengan pembelajaran ekspositori sedangkan kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model PjBL dengan tugas *creative mind-map*.

3.10.2 Teknik Pengolahan dan Analisis Data Akhir

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, maka dilaksanakan tes kemampuan koneksi matematis. Soal yang digunakan adalah hasil pemilihan dari soal-soal yang telah diujicobakan dan telah dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukarannya. Soal yang dipilih adalah soal yang valid, reliabel, daya pembedanya baik dengan taraf kesukaran yang berbeda-beda. Data hasil tes ini digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian.

3.10.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data nilai tes kemampuan koneksi matematik dengan menggunakan pembelajaran ekspositori dan model PjBL dengan tugas *creative mind-map* berdistribusi normal atau tidak dan menentukan jenis statistik yang digunakan. Untuk menguji normalitas data pada penelitian ini digunakan uji Chi Kuadrat. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menguji normalitas data menurut Sudjana (2005 : 273) adalah sebagai berikut.

- (1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi maupun terendah
- (2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas
- (3) Menghitung rata-rata dan simpangan baku

- (4) Membuat tabulasi data ke dalam interval kelas
- (5) Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus :

$$z_i = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

- (6) Mengubah harga z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel z
- (7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva dengan rumus :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 : Chi Kuadrat

O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

- (8) Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan harga Chi Kuadrat tabel dengan derajat kebebasan (dk) = k-3 dan taraf signifikan 5 %
- (9) Menarik kesimpulan, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal

Dari hasil perhitungan diperoleh data berdistribusi normal sehingga statistik yang digunakan merupakan statistika parametrik. Perhitungan ujinormalitas kelas kontrol dan kelas eksperimen selengkapnya terdapat pada lampiran 41-42.

3.10.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui kesamaan beberapa sampel yakni seragam tidaknya variansi sampel-sampel dari populasi yang sama. Dalam

hal ini kesamaan yang akan diuji dari sampel terpilih yaitu kelas X B dan kelas X C. Untuk menguji homogenitas data yang memiliki n sama menurut Sudjana (2005:249) digunakan uji kesamaan dua varians sebagai berikut.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{Kedua kelompok mempunyai varians yang homogen})$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad (\text{Kedua kelompok mempunyai varians yang heterogen})$$

Untuk menguji hipotesis diatas digunakan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{v_1}{v_2}, \text{ dengan } v_1 : \text{ varians terbesar dan } v_2 : \text{ varians terkecil}$$

Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$. Jika

$F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$ maka varians kedua kelompok tidak berbeda atau dikatakan

homogen. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 43.

3.10.2.3 Uji Proporsi Satu Pihak (*Ketuntasan Belajar*)

Uji proporsi ini digunakan untuk mengetahui pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) telah mencapai ketuntasan belajar dalam kemampuan koneksi matematik siswa kelas X SMA N 1 SUKOREJO. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut :

$$H_0: \pi \leq 0,745 \quad (\text{Proporsi peserta didik yang tuntas belajar kurang dari atau sama dengan 74,5\%})$$

$$H_a: \pi > 0,745 \quad (\text{Proporsi peserta didik yang tuntas belajar lebih dari 74,5\%})$$

Menurut Mulyasa (2006 : 254) keberhasilan kelas dilihat dari jumlah peserta didik yang mampu mencapai KKM, lebih dari 75% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut. Jadi pengujian ini merupakan uji pihak kanan. Statistik yang digunakan adalah statistik z. Rumus z menurut Sudjana (2005 : 234) :

$$z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Kriteria pengujian tolak H_0 jika $z \geq z_{0,5-\alpha}$ di mana $z_{0,5-\alpha}$ didapat dari daftar normal baku dengan peluang $(0,5-\alpha)$. Untuk $z < z_{0,5-\alpha}$ hipotesis H_0 diterima. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 44.

3.10.2.4 Uji Perbedaan Rata-Rata

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa lebih dari rata-rata kelas kontrol atau sebaliknya. Digunakan uji t dengan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas kontrol)

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (Rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas kontrol)

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

keterangan :

\bar{x}_1 : rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata kelas kontrol

s : simpangan baku

n_1 : jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 : jumlah peserta didik kelas kontrol

s_1^2 : varians kelas eksperimen

s_2^2 : varians kelas kontrol

H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha)}$ dan H_0 ditolak jika t mempunyai harga lain. Dengan $t_{(1-\alpha)}$ didapat dari distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1-\alpha)$. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 45.

3.10.2.5 Uji Peningkatan Kemampuan Koneksi

Uji peningkatan kemampuan koneksi matematik dengan uji t berpasangan satu pihan (pihak kanan) dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan koneksi matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan atau dengan kata lain kemampuan akhir siswa lebih tinggi dibanding kemampuan awal. Data yang digunakan adalah tes *pretest* dan *posttest* kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian sebagai berikut.

Hipotesis kelas eksperimen:

$H_0: \mu_B \leq 0$, berarti kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dalam kemampuan koneksi matematik tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

$H_1: \mu_B > 0$, berarti kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dalam kemampuan koneksi matematik lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

Hipotesis kelas kontrol:

$H_0: \mu_B \leq 0$, berarti kemampuan akhir siswa kelas kontrol dalam kemampuan koneksi matematik tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

$H_1: \mu_B > 0$, berarti kemampuan akhir siswa kelas kontrol dalam kemampuan koneksi matematik lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

Rumus uji t berpasangan yang digunakan adalah

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}} \quad \text{dengan} \quad \bar{B} = \frac{\sum B_i}{n} \quad \text{dan} \quad S_B^2 = \frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan :

\bar{B} = rata – rata selisih postes dan pretes tiap siswa di kelompok

S_B = simpangan baku

n = banyaknya siswa

Kriteria pengujian tolak H_0 jika $t \geq t_{1-\alpha}$, dengan dk = (n – 1) dalam hal lainnya terima H_0 . Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 46-47 dengan hasilnya yaitu kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dalam kemampuan koneksi matematik lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal atau dengan kata lain kemampuan koneksi matematik siswa mengalami peningkatan. Sedangkan untuk kelas kontrol, kemampuan koneksi matematik siswa juga mengalami peningkatan.

Apabila dari pengujian peningkatan kemampuan koneksi diketahui bahwa kemampuan koneksi matematik siswa meningkat maka dilanjut perhitungan gain ternormalisasi. Kriteria gain ternormalisasi digunakan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa. Sehingga dapat dibandingkan peningkatan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kriteria gain ternormalisasi yang digunakan pada sampel hasilnya berlaku pada sampel, bukan pada populasi. Rumus gain ternormalisasi dalam Hake sebagaimana dikutip oleh Sulistyaningsih (2014) yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_f \rangle - \langle S_i \rangle}{100 - \langle S_i \rangle} \cdot 100\%$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = gain ternormalisasi

$\langle S_f \rangle$ = nilai rata – rata postes

$\langle S_i \rangle$ = nilai rata – rata pretes

Dalam Hake sebagaimana dikutip oleh Sulistyaningsih (2014), Gain ternormalisasi merupakan metode yang tepat untuk menganalisis hasil pretes dan postes dan merupakan indikator yang lebih baik dalam menunjukkan tingkat keefektifan perlakuan dari perolehan postes.

Besarnya peningkatan ada tiga kategori, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.3 Kategori Gain Ternormalisasi

Interval $\langle g \rangle$	Gain
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai keefektifan PjBL dengan tugas *creative mind-map* untuk meningkatkan koneksi matematik siswa, diperoleh simpulan bahwa model pembelajaran PjBL dengan tugas *creative mind-map* efektif terhadap kemampuan koneksi matematik siswa kelas X SMAN 1 Sukorejo pada materi trigonometri. Keefektifan dalam penelitian ini dapat dilihat dari indikator sebagai berikut.

1. Kemampuan koneksi matematik siswa dalam pembelajaran dengan model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map* dapat mencapai ketuntasan belajar.
2. Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematik siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map*. Kemampuan koneksi matematik siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan koneksi matematik siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran ekspositori.
3. Kemampuan koneksi matematik siswa yang memperoleh materi pembelajaran melalui model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map* dapat meningkat.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan di atas, saran yang dapat direkomendasikan peneliti adalah sebagai berikut.

1. Pemilihan dan penggunaan pendekatan pembelajaran menggunakan model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map* dapat dilakukan oleh guru Matematika SMAN 1 Sukorejo untuk meningkatkan kompetensi guru dan hasil belajar khususnya pada kemampuan koneksi matematik siswa.
2. Persiapan perangkat pembelajaran dan pengelolaan kelas harus diperhatikan pada saat pelaksanaan pembelajaran dengan model PjBL dengan tugas *Creative Mind-map*.
3. Guru perlu memerhatikan pemilihan soal-soal koneksi matematik kontekstual untuk diselesaikan siswa secara diskusi.
4. Guru disarankan terus melakukan penelitian pembelajaran untuk mencari cara yang tepat dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Angell, R. 2007. *The Mind Map as a Creative Thinking Mechanism*. Online. Tersedia: http://EzineArticles.com/?expert=Rose_Angell [diakses 20 Januari 2015]
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: RINEKA CIPTA.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arliana, Nur. 2009. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas IX SMPN 4 Depok Sleman melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Open-Ended*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Buck Institut of Education (BIE). 2007. *What Is Project Based Learning?* Tersedia di [http://www.bie.org/index.php/site/pjbl/pjbl handbook/](http://www.bie.org/index.php/site/pjbl/pjbl%20handbook/). Online. [diakses 11 Desember 2014]
- Buzan, T. 2009. *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: Gramedia.
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Depdiknas.
- Department of Education. 1996. *Educator Servis teaching & Learning Curriculum Resources, Mathematics Curriculum Framework Achieving Mathematical Power*. Online. Tersedia di www.doe.mass.edu/frameworks/math/1996-similar [diakses 20 Januari 2015].
- Depdiknas. 2008. *Strategi Pembelajaran dan Pemilihannya*. Jakarta: Depdiknas.
- Frastica, Z.R. 2013. *Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis melalui Pendekatan Open-ended pada Siswa SMP Ditinjau dari Perbedaan Gender*. Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Hakim, T. 2005. *Belajar Secara Efektif*. Jakarta: Niaga Swadaya.
- Hamalik, O. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Herdian. 2010. *Kemampuan Koneksi Matematika Siswa*. Online. Tersedia di <http://herdy07.wordpress.com/2010/05/27/kemampuan-koneksi-matematik-siswa/> [diakses 20 Januari 2015].
- Hudojo, H. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Joyce, W., and Alleman, J. 1979. *Teaching Socialstudies in The Elementary and Middle Schools*. United States of America: Michigan State University.
- Kauchak, D., Eggen, P., Jacobsen, D. 1989. *Methods for Teaching a Skills Approach*. United States of America: Merrill Publishing Company.
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyati, Sri. 2008. *Pengaruh Pendekatan Kontekstual dalam Proses Belajar Mengajar Matematika terhadap Sikap, Motivasi, dan Hasil Belajar Siswa SMP*. Disertasi. Malang: Universitas Malang.
- Munandar, U. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nuraini, N. 2014. *Kemampuan Koneksi Matematika Siswa kelas X pada Materi Trigonometri*. Tesis. Universitas Negeri Malang.
- NCTM. 1989. *Curriculum and Evaluation Standards*. Amerika: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Amerika: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. 2013.
- Rahman, M.B.H.A. et al. 2009. Project Based Learning (PjBL) Practices at Politeknik Kota Bhar. *Jurnal Ilmiah*, Vol.2, No.4.
- Rais, M. 2010. Model Project Based Learning sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, Jilid 43 no.3 hlm 246-252.
- Ramadani, Y. 2012. Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, penalaran, dan Koneksi Matematis dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan FMIPA Unisba*, Vol.13 No.1.
- Ruseffendi, E.T. 1991. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sari, A. A. and Jarnawi, A.D. 2008. Pengaruh Pemberian Tugas Creative Mind Map setelah Pembelajaran Terhadap Kemampuan Kreativitas dan Koneksi Matematik Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. ISSN 978-979-16353-1-8

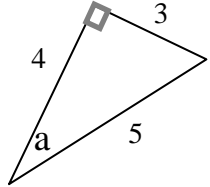
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- The George Lucas Educational Foundation. 2005. *Instructional Module Project Based Learning*. Online. Terdapat di dari <http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl> [diakses 11 Desember 2014].
- Tyas, W.H. 2013. *Pengaruh Pemberian Tugas Creative Mind-map setelah Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. 2003. Jakarta: Depdiknas.
- Wardani. 2010. *Implikasi Karakteristik Matematika dalam Pencapaian Tujuan Mata Pelajaran Matematika di SMP/MTs*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Wena. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi aksara.
- Widiyatmoko, A. dan S.D.Pamelasari. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Ilmiah*, Vol.1, No.1 : 51-56.
- Widyantini, T. 2014. *Penerapan Model Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek) dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.

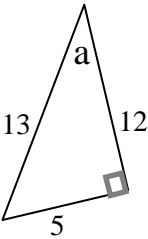
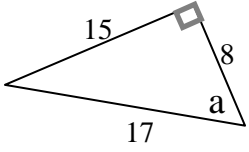
SILABUS

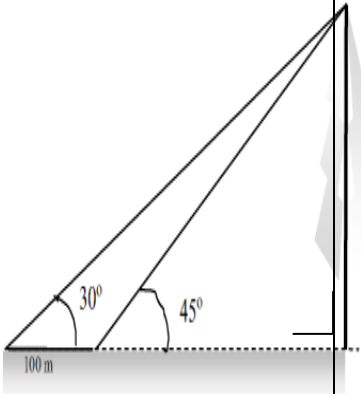
NAMA SEKOLAH : SMA NEGERI 1 SUKOREJO
KELAS : X
MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
SEMESTER : 2 (DUA)

TRIGONOMETRI

Standar Kompetensi: 5. Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian	Penilaian		Sumber Belajar	
				Tes tertulis	Uraian		
5.1 Melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan	Perbandingan trigonometri	Mendiskusikan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku	Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.			Tentukan perbandingan-perbandingan nilai $\sin a$ dan $\cos a$, serta hitunglah $\tan a$ dari gambar berikut ini : (a) 	Buku teks, lingkungan

dan identitas trigonometri						<p>(b)</p>  <p>(c)</p> 	
	Mendiskusikan nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa	Menyelesaikan masalah bidang lain dengan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa.	Tes tertulis	Uraian	Dua kapal berlayar dari satu pelabuhan pada saat yang bersamaan. Kapal A berlayar dengan arah 90^0 dan kecepatan layar 10 km/jam, sedangkan kapal B berlayar dengan arah 30^0 dan kecepatannya 20 km/jam. Tentukan jarak antar kapal itu setelah berlayar selama 10 jam !		
	Menyelesaikan masalah sehari-hari yang diubah ke dalam model matematika berbentuk	Menyelesaikan masalah sehari-hari dengan yang berkaitan dengan	Tes tertulis	Uraian	Sebuah pohon dalam dua kali pengukuran memberikan hasil yang		

		perbandingan trigonometri	perbandingan trigonometri		<p>berbeda, besarnya sudut jatuh sinar matahari seperti tampak pada gambar. Jika jarak antara titik jatuh sinar pertama dan keduanya adalah 100 m. Tentukan tinggi pohon tersebut !</p> 
--	--	---------------------------	---------------------------	--	---

Semarang, Februari 2014

Zulfa Ainurizqiyah
4101411061

*Lampiran 2***DAFTAR SISWA KELAS KONTROL (KELAS X B)**

NO	NAMA	KODE
1	Ade Arfian	K-01
2	Agustin dwi P.	K-02
3	Anang Ragil W.	K-03
4	Arifianto Aji Putro	K-04
5	Aryo Yudhanto	K-15
6	Auliana fikri	K-06
7	Diena Hikmawati	K-07
8	Dina Fika Nuralida	K-08
9	Dyah Ayu W.	K-09
10	Felinda arumningtyas	K-10
11	Indah Nurdiyanti	K-11
12	Indatul Magfiroh	K-12
13	Karomatus Saadah	K-13
14	Ririn Mufidah	K-14
15	Riska Ayu Kartika	K-15
16	Riska Nurul F.	K-16
17	Riski Aditya	K-17
18	Rizky Agustina	K-18
19	Rizma Chusnia Dewi	K-19
20	Sagita Dwi Putri U.	K-20
21	siffa Prihanindita	K-21
22	Tasya Labella Risqi	K-22
23	Verolla Ayu P.	K-23
24	Viera Yulia A.	K-24
25	Wahyu E. Yuliana	K-25
26	Wiwik Susilowati	K-26
27	Wulan Fitriyani	K-27
28	Yulaela	K-28
29	Zuana Arifatul I.	K-29
30	Zulfa Nuzul Hana	K-30

*Lampiran 3***DAFTAR SISWA KELAS EKSPERIMEN (KELAS X C)**

NO	NAMA	KODE
1	Alfiana Fitriani	E-01
2	Ananda Deni Septyanasari	E-02
3	Andhan Firsty H.	E-03
4	Anton K.	E-04
5	Aprilia Devi R.U	E-15
6	Aprina Enggar Resty	E-06
7	Atik Nafisah	E-07
8	Baharudin Annas	E-08
9	Bunga A. Lestari	E-09
10	Devi Seviyana	E-10
11	Dewi Rindiyani	E-11
12	Dita Nuwinda	E-12
13	Elvia Amalia Yuanti	E-13
14	Faris Syafiq A.	E-14
15	Fatwa Amarullah	E-15
16	Hadi Abdurrahman	E-16
17	Jam'iyatusholikhah	E-17
18	Lia septianingsih	E-18
19	Mubarok A.	E-19
20	Mutia Dewi R.	E-20
21	Nancy Vidya Agustine	E-21
22	Noni Permata sari	E-22
23	Putri Tara A.R	E-23
24	Restu Eko F.	E-24
25	Ririn V.H	E-25
26	Riska Febyaningtias	E-26
27	Riska Putri W.	E-27
28	Shela Arindita	E-28
29	Zelika Noor Nadhita	E-29
30	Zumrotun Ilmaa	E-30

*Lampiran 4***DAFTAR SISWA KELAS UJI COBA (KELAS X A)**

NO	NAMA	KODE
1	Avian rizki maulana	UC-01
2	Azwar anas dika	UC-02
3	Bagus heru wiyono	UC-03
4	Bardo saputro	UC-04
5	Benny sandria	UC-05
6	Choirul umam	UC-06
7	Deny laksono	UC-07
8	Dony setiaji	UC-08
9	Edwin addin nurzaha	UC-09
10	Hanief muhammad noer illahi	UC-10
11	Heru prasetiyawan	UC-11
12	Imron masruri	UC-12
13	Indra prasetiawan	UC-13
14	Kuncoro bayu aji arofik	UC-14
15	M. Imron yusuf	UC-15
16	Miftahul mu'alimin	UC-16
17	Miftakhul ma'arif	UC-17
18	Moch. Rois	UC-18
19	Muhamad choerul mawahib	UC-19
20	Muhammad hanifudin	UC-20
21	Muhammad khoerur roziqin	UC-21
22	Muhari prayogo	UC-22
23	Rama saputra	UC-23
24	Refan alfarizal	UC-24
25	Rizal setiawan	UC-25
26	Rudi sapariyanto	UC-26
27	Septa adi prasetya	UC-27
28	Sugiantoro	UC-28
29	Susilo	UC-29
30	Suta Nugroho	UC-30

Lampiran 5

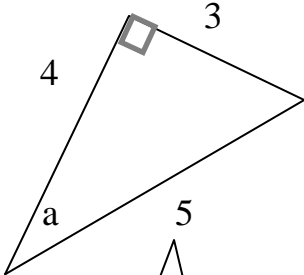
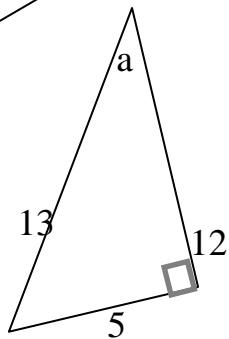
**DAFTAR KELOMPOK HASIL TES KONEKSI MATEMATIK KELAS
EKSPERIMEN (KELAS X C)**

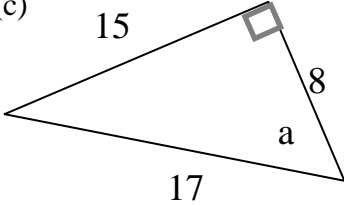
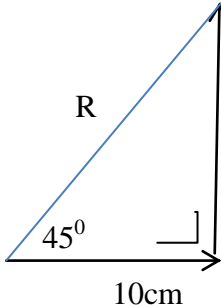
NO	KODE	NILAI	KELOMPOK
1	E-22	67	RENDAH
2	E-15	73	
3	E-4	77	
4	E-23	77	
5	E-29	77	
6	E-1	83	
7	E-20	83	
8	E-24	83	
9	E-26	83	
10	E-27	83	
11	E-30	83	SEDANG
12	E-17	87	
13	E-3	90	
14	E-7	90	
15	E-8	90	
16	E-21	90	
17	E-2	93	
18	E-5	93	
19	E-13	93	
20	E-14	93	
21	E-18	93	TINGGI
22	E-25	93	
23	E-6	97	
24	E-9	97	
25	E-11	97	
26	E-19	97	
27	E-28	97	
28	E-10	100	
29	E12	100	
30	E-16	100	

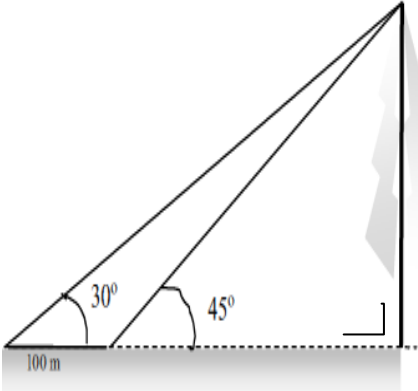
Lampiran 6

KISI KISI SOAL UJI COBA
TES KONEKSI MATEMATIK

Mata Pelajaran : Matematika
 Sekolah : SMAN 1 SUKOREJO
 Kelas/ Semester : X / 2
 Materi Pokok : TRIGONOMETRI
 Standar Kompetensi : Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah.
 Alokasi Waktu : 60 menit

No Soal	Indikator Kemampuan Koneksi Matematika	Indikator Penguasaan Materi	Soal	Skor
1	Koneksi antar topik matematika	Siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku	<p>Tentukan perbandingan-perbandingan nilai $\sin a$ dan $\cos a$, serta hitunglah $\tan a$ dari gambar berikut ini :</p> <p>(a)</p>  <p>(b)</p> 	10

			(c) 	
2			Diketahui suatu segitiga siku-siku. Panjang sisi miringnya adalah $2\sqrt{3}$ cm. Jika besar salah satu sudutnya 45° , berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?	10
3	Koneksi dengan disiplin ilmu lain (bidang studi lain)	Siswa dapat menyelesaikan masalah bidang lain dengan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa	Dua buah vektor yang saling tegak lurus ditunjukkan seperti gambar. Berapakah panjang R jika sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45° ! 	10
4			Dua kapal berlayar dari satu pelabuhan pada saat yang bersamaan. Kapal A berlayar dengan arah 90° dan kecepatan layar 10 km/jam, sedangkan kapal B berlayar dengan arah 30° dan kecepatannya 20 km/jam. Tentukan jarak antar kapal itu setelah berlayar selama 10 jam !	10

5	Koneksi dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari	Siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari dengan yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri	<p>Sebuah pohon dalam dua kali pengukuran memberikan hasil yang berbeda, besarnya sudut jatuh sinar matahari seperti tampak pada gambar. Jika jarak antara titik jatuh sinar pertama dan keduanya adalah 100 m. Tentukan tinggi pohon tersebut !</p> 	10
6			<p>Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45°. Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga jika panjang tangga 4 m !</p>	10

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA TES KONEKSI MATEMATIK

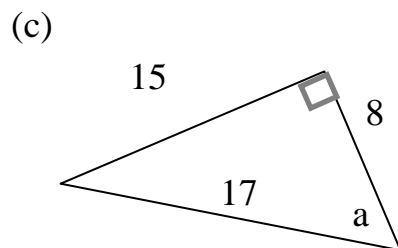
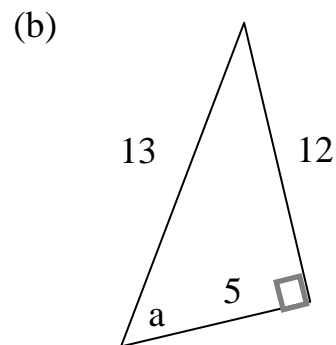
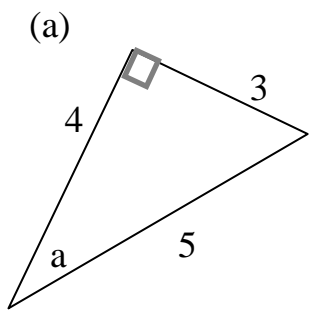
Materi Pokok : Trigonometri

Kelas/ Semester : X/ 2

Alokasi Waktu : 60 menit

Jumlah Soal : 6 butir soal uraian

1. Diketahui : segitiga siku-siku seperti pada gambar.

Ditanyakan : Berapakah perbandingan nilai $\sin a$, $\cos a$ dan $\tan a$?

Jawab :

$$\text{a. Sin } a = \frac{\textit{depan}}{\textit{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \cos a = \frac{4}{5}$$

$$\Leftrightarrow \text{Sin } a = \frac{3}{5}$$

$$\tan a = \frac{\textit{depan}}{\textit{dekat}}$$

$$\cos a = \frac{\textit{dekat}}{\textit{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \tan a = \frac{3}{4}$$

$$\text{b. Sin } a = \frac{\textit{depan}}{\textit{miring}}$$

$$\text{c. Sin } a = \frac{\textit{depan}}{\textit{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \text{Sin } a = \frac{12}{13}$$

$$\Leftrightarrow \text{Sin } a = \frac{15}{17}$$

$$\cos a = \frac{\textit{dekat}}{\textit{miring}}$$

$$\cos a = \frac{\textit{dekat}}{\textit{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \cos a = \frac{5}{12}$$

$$\Leftrightarrow \cos a = \frac{8}{17}$$

$$\tan a = \frac{\textit{depan}}{\textit{dekat}}$$

$$\tan a = \frac{\textit{depan}}{\textit{dekat}}$$

$$\Leftrightarrow \tan a = \frac{12}{5}$$

$$\Leftrightarrow \tan a = \frac{15}{8}$$

2. Diketahui :

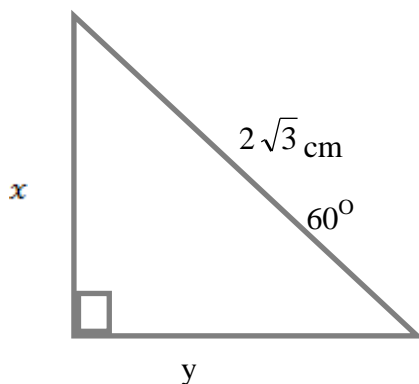
Suatu segitiga siku-siku.

Panjang Sisi miringnya adalah $2\sqrt{3}$ cm.

Besar salah satu sudutnya 45°

Ditanya : berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?

Jawab :



Misal sisi yang belum diketahui = x

$$\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{2\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} = 3.$$

Untuk mencari sisi yang satunya atau sisi y dapat dilakukan dengan dua cara sebagai berikut.

Cara I : perbandingan cosinus

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{y}{2\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} = \sqrt{3}.$$

Cara II : rumus pythagoras

$$y = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - (x)^2}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{(4 \cdot 3) - (3)^2}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{12 - 9}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{3}$$

Jadi panjang sisi-sisi yang lain adalah 3 dan

$$\sqrt{3}.$$

3. Diketahui :

Dua buah vektor yang saling tegak lurus

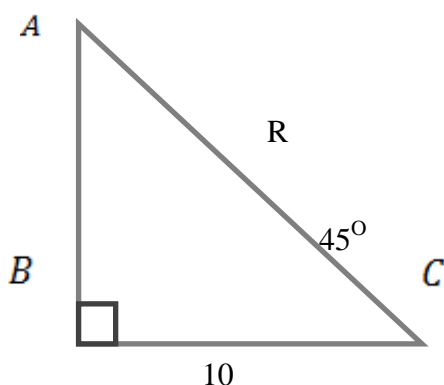
Sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45°

Panjang vektor horizontal adalah 10 cm

Ditanyakan : Berapakah panjang R ?

Jawab :

Garis R dan dua vektor yang saling tegak lurus diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut



Cara I : perbandingan cosinus.

$$\cos 45^{\circ} = \frac{BC}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{10}{R}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \quad \Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} =$$

$$\frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 10\sqrt{2}.$$

Cara II : perbandingan sinus atau rumus pythagoras

Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45° , sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki. Jadi sisi $AB = BC = 10$ cm

$$\sin 45^{\circ} = \frac{AB}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{10}{R}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 10\sqrt{2}.$$

Atau

$$R = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{(10)^2 + (10)^2}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{100 + 100}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{200} = \sqrt{2 \cdot 100} = 10\sqrt{2} .$$

Jadi panjang R adalah $10\sqrt{2}$ cm.

4. Diketahui :

Dua kapal berlayar dari satu pelabuhan pada saat yang bersamaan.

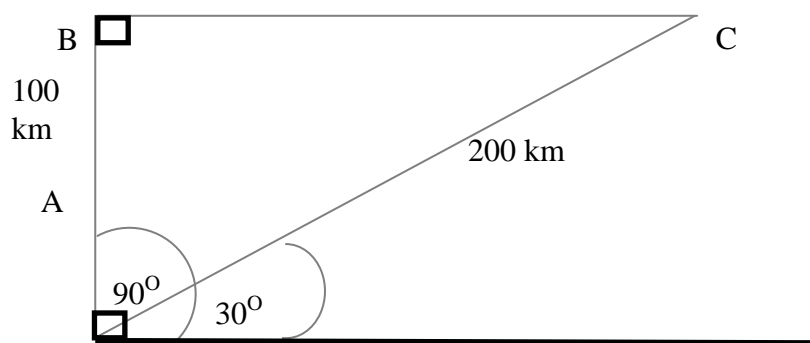
Kapal A berlayar dengan arah 90° dan kecepatan layar 10 km/jam

Kapal B berlayar dengan arah 30° dan kecepatannya 20 km/jam.

Ditanyakan : Tentukan jarak antar kapal itu setelah berlayar selama 10 jam !

Jawab :

Sketsa berpikir keberangkatan kapal sampai berhenti pada 10 jam sebagai berikut.



Karena sudut yang dibentuk oleh segitiga ABC salah satunya adalah 60° ($90^\circ - 30^\circ$) sehingga lihat dua sisi yang mengapit sudut 60° . Jelas sisi yang satu merupakan dua kalinya sisi yang lain, disini memenuhi rumus perbandingan cosinus dimana $\cos 60^\circ = \frac{100}{200} = \frac{1}{2}$.

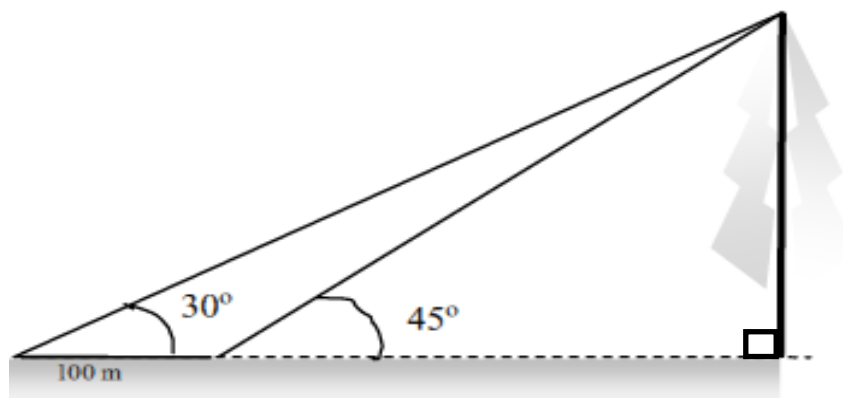
Sehingga segitiga ABC merupakan segitiga siku-siku dan sisi miringnya sisi AC. Maka

$$\text{diperoleh } BC = \sqrt{(200)^2 - (100)^2} = \sqrt{40000 - 10000} = \sqrt{30000} = 100\sqrt{3}$$

Jadi jarak kedua kapal setelah 10 jam adalah $100\sqrt{3}$ km.

5. Diketahui : Jika jarak antara titik jatuh sinar pertama dan keduanya adalah 100 m.

Ditanyakan : Tentukan tinggi pohon tersebut !



Jawab :

Misal tinggi pohon = x

Lihat segitiga yang dibentuk sinar kedua. Dengan menggunakan perbandingan tangen diperoleh

$$\tan 30^\circ = \frac{x}{100+x}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{x}{100+x}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3}\sqrt{3} (100+x) = x$$

$$\Leftrightarrow \frac{100}{3}\sqrt{3} + \frac{1}{3}\sqrt{3} x = x$$

$$\Leftrightarrow \frac{100}{3}\sqrt{3} = x - \frac{1}{3}\sqrt{3} x$$

$$\Leftrightarrow \frac{100}{3}\sqrt{3} = x \left(1 - \frac{1}{3}\sqrt{3}\right)$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\frac{100}{3}\sqrt{3}}{\left(1 - \frac{1}{3}\sqrt{3}\right)}$$

Jadi tinggi pohon tersebut adalah $\frac{\frac{100}{3}\sqrt{3}}{\left(1 - \frac{1}{3}\sqrt{3}\right)}$ m

6. Diketahui :

Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal.

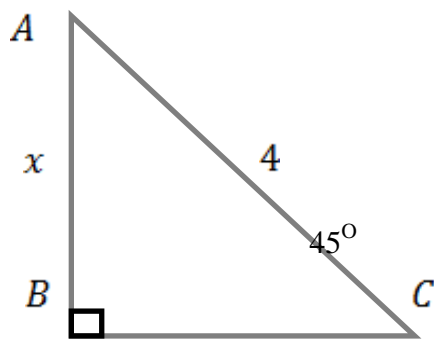
Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45° .

Jika panjang tangga 4 m

Ditanyakan : Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga !

Jawab :

Tangga (AC), tembok(AB), dan lantai (BC) dapat diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut.



Cara I : perbandingan sinus

$$\sin 45^\circ = \frac{x}{4}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{x}{4}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot 4 = 2\sqrt{2}.$$

Cara II : perbandingan sinus

Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45° , sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki.

Jadi sisi $AB = BC = 10 \text{ cm}$

$$\cos 45^\circ = \frac{BC}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{BC}{4}$$

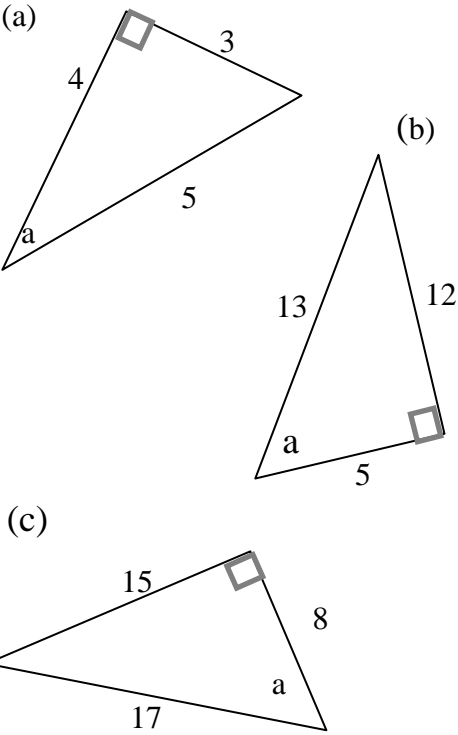
$$\Leftrightarrow BC = 4 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

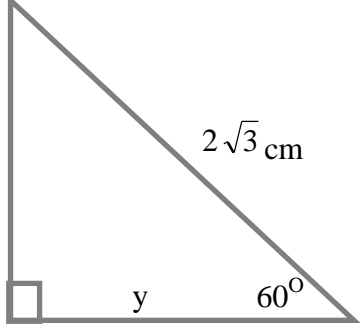
$$\Leftrightarrow BC = 2\sqrt{2}$$

Jadi tinggi tembok adalah $2\sqrt{2} \text{ m}$.

RUBRIK PENSKORAN UJI COBA TES KONEKSI MATEMATIK

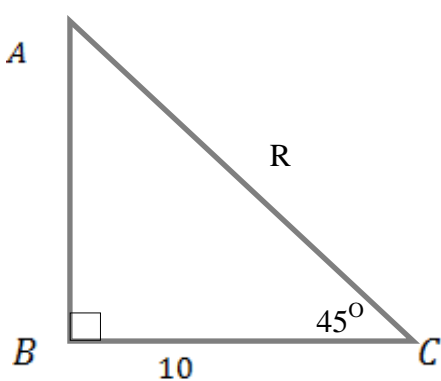
Indikator 1 : Koneksi antar topik matematika

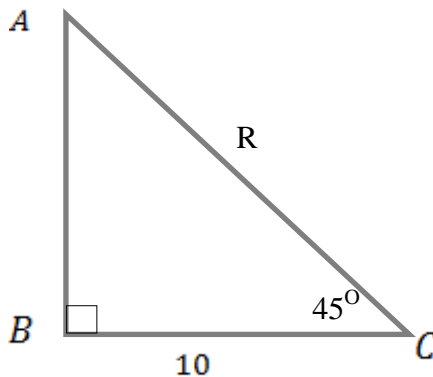
NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
1	Memahami masalah	<p>Diketahui : segitiga siku-siku seperti pada gambar.</p>  <p>Ditanyakan : Berapakah perbandingan nilai sin a, cos a dan tan a?</p>	2
	Mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri	$\sin a = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}, \cos a = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}, \tan a = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$	3
	Menyelesaikan permasalahan dengan menghubungkan antara topik-topik perbandingan trigonometri	<p>a. $\sin a = \frac{3}{5}, \cos a = \frac{4}{5}, \tan a = \frac{3}{4}$</p> <p>b. $\sin a = \frac{12}{13}, \cos a = \frac{5}{12}, \tan a = \frac{12}{5}$</p> <p>c. $\sin a = \frac{15}{17}, \cos a = \frac{8}{17}, \tan a = \frac{15}{8}$</p>	4

	<p>Mengecek kembali masalah</p>	<p>Jadi perbandingan sin, cos, tan pada segitiga :</p> <p>a. $\sin a = \frac{3}{5}$, $\cos a = \frac{4}{5}$, $\tan a = \frac{3}{4}$</p> <p>b. $\sin a = \frac{12}{13}$, $\cos a = \frac{5}{12}$, $\tan a = \frac{12}{5}$</p> <p>c. $\sin a = \frac{15}{17}$, $\cos a = \frac{8}{17}$, $\tan a = \frac{15}{8}$</p>	1
2	<p>Memahami masalah</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Suatu segitiga siku-siku.</p> <p>Panjang Sisi miringnya adalah $2\sqrt{3}$ cm.</p> <p>Besar salah satu sudutnya 60°</p> <p>Ditanya : berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?</p>	2
	<p>Mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>perbandingan sinus = $\frac{\text{depan}}{\text{miring}}$</p> <p>perbandingan cosinus = $\frac{\text{samping}}{\text{miring}}$</p> <p>rumus pythagoras</p>	3
	<p>Menyelesaikan permasalahan dengan menghubungkan antara topik-topik perbandingan trigonometri</p>	<p>Misal sisi yang belum diketahui = x</p> <p>$\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$</p> <p>$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$</p> <p>$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{2\sqrt{3}}$</p> <p>$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} = 3.$</p> <p>Untuk mencari sisi yang satunya atau sisi y dapat dilakukan dengan dua cara sebagai berikut.</p> <p>Cara I : perbandingan cosinus</p> <p>$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$</p> <p>$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$</p> <p>$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{y}{2\sqrt{3}}$</p> <p>$\Leftrightarrow y = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} = \sqrt{3}.$</p>	4

		<p>Cara II : rumus pythagoras</p> $y = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - (x)^2}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{(4.3) - (3)^2}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{12 - 9}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{3}$	
	Mengecek kembali masalah	Jadi panjang sisi-sisi yang lain adalah 3 dan $\sqrt{3}$.	1

Indikator 2: Koneksi dengan bidang ilmu lain

NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
3	Memahami masalah	<p>Diketahui :</p> <p>Dua buah vektor yang saling tegak lurus</p> <p>Sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45^0</p> <p>Panjang vektor horizontal adalah 10 cm</p> <p>Ditanyakan : Berapakah panjang R ?</p>	2
	Mendeskripsikan dalam bentuk model matematika	<p>Garis R dan dua vektor yang saling tegak lurus diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut</p> 	2
	Menuliskan konsep matematika yang berhubungan dengan masalah bidang ilmu lain	<p>Untuk mencari R pada segitiga siku-siku</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perbandingan cosinus 2. Perbandingan sinus atau rumus pythagoras 	2



Menggunakan konsep matematika dalam penyelesaian masalah masalah bidang ilmu lain

Cara 1

$$\cos 45^\circ = \frac{BC}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{10}{R}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 10\sqrt{2}.$$

Cara 2

Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45° , sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki.

Jadi sisi $AB = BC = 10$ cm

$$\sin 45^\circ = \frac{AB}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{10}{R}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 10\sqrt{2}.$$

Atau

$$R = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{(10)^2 + (10)^2}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{100 + 100}$$

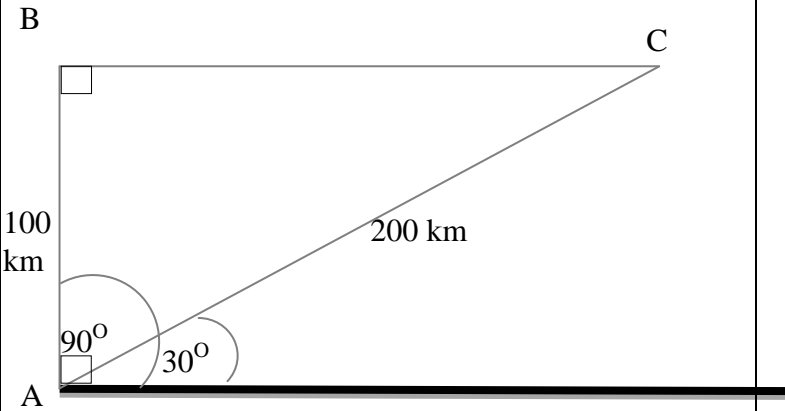
$$\Leftrightarrow R = \sqrt{200} = \sqrt{2 \cdot 100} = 10\sqrt{2}.$$

Mengecek kembali

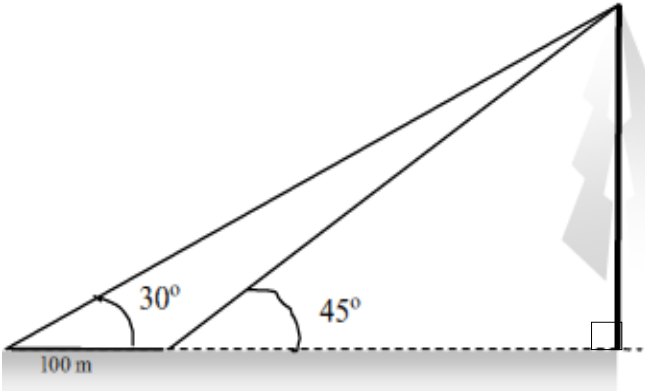
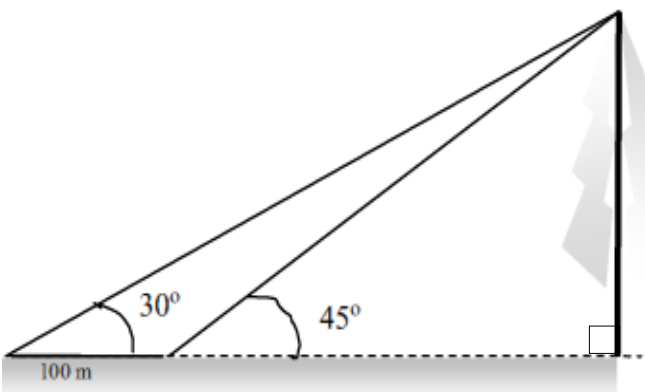
Jadi panjang R adalah $10\sqrt{2}$ cm

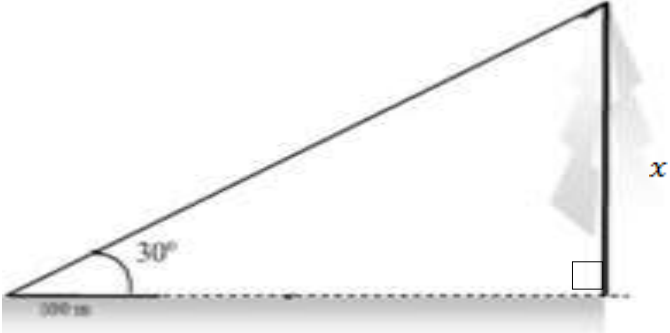
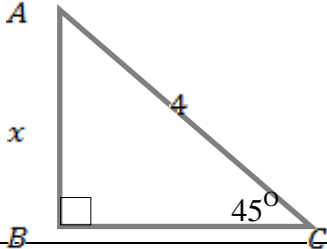
3

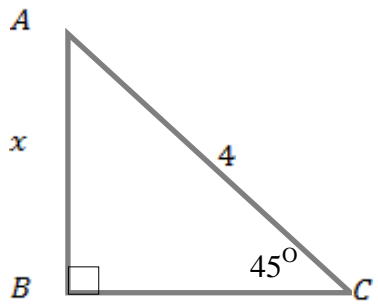
1

	masalah		
4	Memahami masalah	<p>Diketahui :</p> <p>Dua kapal berlayar dari satu pelabuhan pada saat yang bersamaan.</p> <p>Kapal A berlayar dengan arah 90° dan kecepatan layar 10 km/jam</p> <p>Kapal B berlayar dengan arah 30° dan kecepatannya 20 km/jam.</p> <p>Ditanyakan : Tentukan jarak antar kapal itu setelah berlayar selama 10 jam !</p>	2
	Mendeskripsikan dalam bentuk model matematika	<p>Sketsa berpikir keberangkatan kapal sampai berhenti pada 10 jam sebagai berikut.</p> 	2
	Menuliskan konsep matematika yang berhubungan dengan masalah bidang ilmu lain	<p>Karena sudut yang dibentuk oleh segitiga ABC salah satunya adalah 60° ($90^{\circ}-30^{\circ}$) sehingga lihat dua sisi yang mengapit sudut 60°. Jelas sisi yang satu merupakan dua kalinya sisi yang lain, disini memenuhi rumus perbandingan cosinus dimana $\cos 60^{\circ} = \frac{100}{200} = \frac{1}{2}$.</p>	2
	Menggunakan konsep matematika dalam penyelesaian masalah masalah bidang ilmu lain	<p>Sehingga segitiga ABC merupakan segitiga siku-siku dan sisi miringnya sisi AC.</p> <p>Maka diperoleh $BC = \sqrt{(200)^2 - (100)^2} = \sqrt{40000 - 10000} = \sqrt{30000} = 100\sqrt{3}$.</p>	3
	Mengecek kembali masalah	<p>Jadi jarak kedua kapal setelah 10 jam adalah $100\sqrt{3}$ km.</p>	1

Indikator 3 : Koneksi dengan kehidupan sehari-hari

NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
5	Memahami masalah	<p>Diketahui : Jika jarak antara titik jatuh sinar pertama dan keduanya adalah 100 m. Ditanyakan : Tentukan tinggi pohon tersebut !</p> 	2
	Menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika	<p>Jawab : Ilustrasi tersebut menggambarkan model segitiga siku-siku dimana sisi-sisinya adalah sisi pohon, sisi tanah, dan sisi bayangan.</p> 	2
	Menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban		2

		 <p>Misal tinggi pohon = x Lihat segitiga yang dibentuk sinar kedua. Dengan menggunakan perbandingan tangen diperoleh nilai x atau tinggi pohon</p>	
	<p>Menyelesaikan permasalahan dan menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika</p>	$\begin{aligned} \tan 30^\circ &= \frac{x}{100+x} \\ \Leftrightarrow \frac{1}{3}\sqrt{3} &= \frac{x}{100+x} \\ \Leftrightarrow \frac{1}{3}\sqrt{3}(100+x) &= x \\ \Leftrightarrow \frac{100}{3}\sqrt{3} + \frac{1}{3}\sqrt{3}x &= x \\ \Leftrightarrow \frac{100}{3}\sqrt{3} &= x - \frac{1}{3}\sqrt{3}x \\ \Leftrightarrow \frac{100}{3}\sqrt{3} &= x\left(1 - \frac{1}{3}\sqrt{3}\right) \\ \Leftrightarrow x &= \frac{\frac{100}{3}\sqrt{3}}{\left(1 - \frac{1}{3}\sqrt{3}\right)} \end{aligned}$	3
	<p>Mengecek kembali masalah</p>	<p>Jadi tinggi pohon tersebut adalah $\frac{\frac{100}{3}\sqrt{3}}{\left(1 - \frac{1}{3}\sqrt{3}\right)} m$</p>	1
6	<p>Memahami masalah</p>	<p>Diketahui : Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45°. Jika panjang tangga 4 m Ditanyakan : Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga !</p>	2
	<p>Menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika</p>	<p>Jawab : Tangga (AC), tembok(AB), dan lantai (BC) dapat diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut.</p> 	2

	<p>Menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban</p>	 <p>Dari segitiga siku-siku di atas untuk mencari sisi x ada dua cara yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perbandingan sinus 2. Perbandingan cosinus 	2
	<p>Menyelesaikan permasalahan dan menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika</p>	<p>Cara I : perbandingan sinus</p> $\sin 45^\circ = \frac{x}{4}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{x}{4}$ $\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot 4 = 2\sqrt{2}$ <p>Cara II : perbandingan sinus</p> <p>Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45°, sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki.</p> <p>Jadi sisi $AB = BC = 10 \text{ cm}$</p> $\cos 45^\circ = \frac{BC}{R}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{BC}{4}$ $\Leftrightarrow BC = 4 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $\Leftrightarrow BC = 2\sqrt{2}$	3
	<p>Mengecek kembali masalah</p>	<p>Jadi tinggi tembok adalah $2\sqrt{2} \text{ m}$</p>	1

KRITERIA RUBRIK PENSKORAN UJI COBA-PRETEST-POSTEST TES KONEKSI MATEMATIK

Indikator 1 : Koneksi antar topik matematika

Sub Indikator	Kriteria	Skor
Memahami masalah	Ada keterangan diketahui dan ditanya secara lengkap dan isi keterangan benar sesuai dengan masalah yang disajikan.	2
	Hanya ada keterangan diketahui atau ditanya dan isi keterangan benar sesuai dengan masalah yang disajikan	1
	Tidak ada keterangan	0
Mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri	Jawaban benar dengan mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri secara lengkap sesuai masalah yang disajikan	3
	Jawaban benar dengan mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri kurang lengkap atau kurang sesuai dengan masalah yang disajikan	2
	Mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri tetapi topik yang disajikan tidak benar	1
	Tidak ada deskripsi	0
Menyelesaikan permasalahan dengan menghubungkan antara topik-topik perbandingan trigonometri	Menghubungkan antar topik sesuai masalah dan langkah-langkah penyelesaian secara rinci dengan hasil yang benar.	4
	Menghubungkan antar topik sesuai masalah tetapi hasil dari langkah-langkah penyelesaian tidak benar	3
	Menghubungkan antar topik sesuai masalah yang diselesaikan tetapi hasil belum diketahui karena langkah-langkah penyelesaian belum lengkap	2
	Belum dapat menghubungkan antara topik perbandingan perbandingan trigonometri sehingga hasil penyelesaiannya tidak benar	1
	Tidak ada penyelesaian	0
Mengecek kembali masalah	Ada keterangan kesimpulan penyelesaian masalah secara lengkap dan benar.	1
	Ada keterangan kesimpulan penyelesaian masalah.	0

Indikator 2: Koneksi dengan bidang ilmu lain

Sub Indikator	Kriteria	Skor
Memahami masalah	Ada keterangan diketahui dan ditanya secara lengkap dan isi keterangan benar sesuai dengan masalah yang disajikan.	2
	Hanya ada keterangan diketahui atau ditanya dan isi keterangan benar sesuai dengan masalah yang disajikan	1
	Tidak ada keterangan	0
Mendeskripsikan dalam bentuk model matematika	Ada deskripsi model matematika sesuai dengan permasalahan pada bidang ilmu lain secara lengkap dan benar	2
	Ada deskripsi model matematika sesuai dengan permasalahan pada bidang ilmu lain tetapi tidak benar	1
	Tidak ada deskripsi	0
Menuliskan konsep matematika yang berhubungan dengan masalah bidang ilmu lain	Ada konsep matematika yang mendasari penyelesaian masalah sesuai deskripsi model matematika secara jelas dan benar	2
	Ada konsep matematika yang mendasari penyelesaian masalah sesuai deskripsi model matematika tetapi konsep tidak benar	1
	Tidak ada konsep matematika yang dimunculkan	0
Menggunakan konsep matematika dalam penyelesaian masalah masalah bidang ilmu lain	Ada penyelesaian masalah dengan langkah-langkah menggunakan konsep matematika secara rinci dengan jawaban benar	3
	Ada penyelesaian masalah dengan langkah-langkah menggunakan konsep matematika dengan jawaban tidak benar	2
	Ada penyelesaian masalah dimana langkah penerapan konsep matematika yang kurang sesuai sehingga jawaban yang dihasilkan tidak benar	1
	Tidak ada penyelesaian	0
Mengecek kembali masalah	Ada keterangan kesimpulan penyelesaian masalah secara lengkap dan benar.	1
	Ada keterangan kesimpulan penyelesaian masalah.	0

Indikator 3 : Koneksi dengan kehidupan sehari-hari

Sub Indikator	Kriteria	Skor
Memahami masalah	Ada keterangan diketahui dan ditanya secara lengkap dan isi keterangan benar sesuai dengan masalah yang disajikan.	2
	Hanya ada keterangan diketahui atau ditanya dan isi keterangan benar sesuai dengan masalah yang disajikan	1
	Tidak ada keterangan	0
Menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika	Dapat menuliskan masalah sehari-hari dalam model matematika dengan keterangan rinci dan benar	2
	Dapat menuliskan masalah sehari-hari dalam model matematika tetapi keterangan tidak benar	1
	Tidak ada jawaban	0
Menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban	Ada konsep matematika yang mendasari penyelesaian masalah sesuai model matematika secara jelas dan benar	2
	Ada konsep matematika yang mendasari penyelesaian masalah sesuai model matematika tetapi konsep tidak benar	1
	Tidak ada konsep matematika yang dimunculkan	0
Menyelesaikan permasalahan dan menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika	Ada penyelesaian dengan menghubungkan obyek permasalahan sehari-hari dengan konsep matematika yang sesuai dan jawaban benar	3
	Ada penyelesaian dengan menghubungkan obyek permasalahan sehari-hari dengan konsep matematika yang sesuai tetapi jawaban tidak benar	2
	Ada penyelesaian tetapi cara menghubungkan obyek permasalahan sehari-hari dengan konsep matematika kurang tepat sehingga jawaban juga tidak benar	1
	Tidak ada penyelesaian	0
Mengecek kembali masalah	Ada keterangan kesimpulan penyelesaian masalah secara lengkap dan benar.	1
	Ada keterangan kesimpulan penyelesaian masalah.	0

Lampiran 10



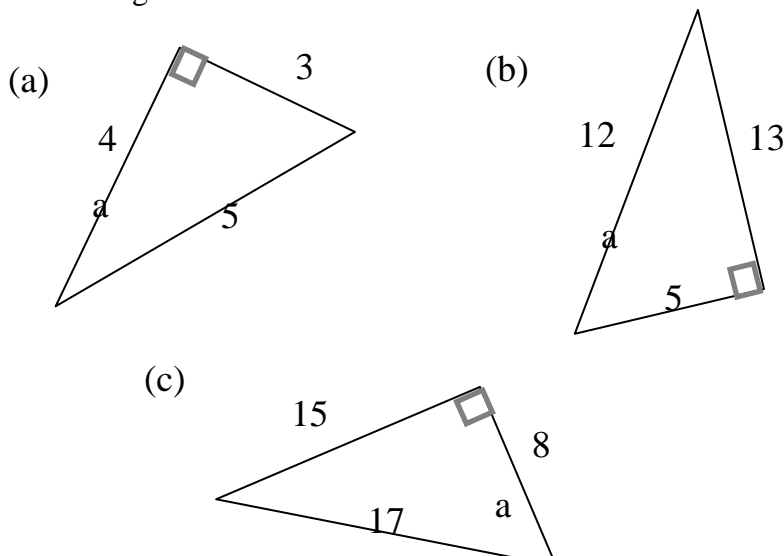
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229 Telp. (024) 8508112

Materi Pokok : Trigonometri
Kelas/ Semester : X/ 2
Alokasi Waktu : 60 menit
Jumlah Soal : 6 butir soal uraian

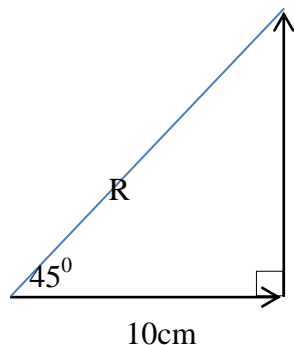
Petunjuk Pengerjaan Soal:

1. Tuliskan identitas Anda pada lembar jawab yang telah disediakan.
2. Kerjakan terlebih dahulu butir soal yang menurut Anda mudah.
3. Berdoalah sebelum mengerjakan.
4. Bekerjalah secara jujur.

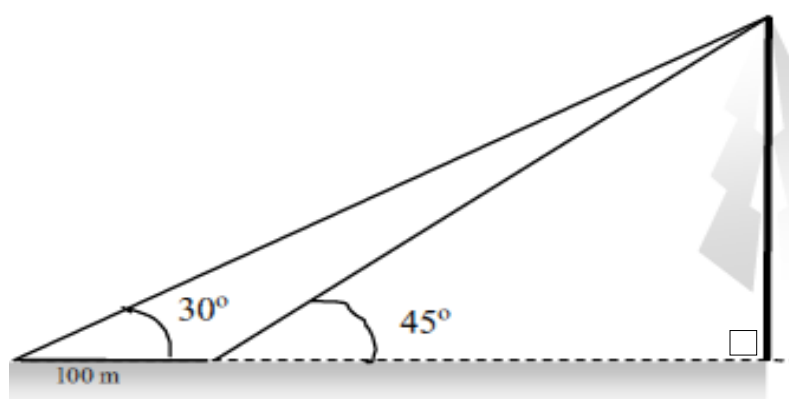
1. Tentukan perbandingan-perbandingan nilai $\sin a$ dan $\cos a$, serta hitunglah $\tan a$ dari gambar berikut ini :



2. Diketahui suatu segitiga siku-siku. Panjang sisi miringnya adalah $2\sqrt{3}$ cm. Jika besar salah satu sudutnya 60° , berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?
3. Dua buah vektor yang saling tegak lurus ditunjukkan seperti gambar. Berapakah panjang R jika sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45° !



4. Dua kapal berlayar dari satu pelabuhan pada saat yang bersamaan. Kapal A berlayar dengan arah 90° dan kecepatan layar 10 km/jam, sedangkan kapal B berlayar dengan arah 30° dan kecepatannya 20 km/jam. Tentukan jarak antar kapal itu setelah berlayar selama 10 jam !
5. Sebuah pohon dalam dua kali pengukuran memberikan hasil yang berbeda, besarnya sudut jatuh sinar matahari seperti tampak pada gambar. Jika jarak antara titik jatuh sinar pertama dan keduanya adalah 100 m. Tentukan tinggi pohon tersebut !



6. Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45° . Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga jika panjang tangga 4 m !



**KISI-KISI SOAL
TES KONEKSI MATEMATIK**

Mata Pelajaran : Matematika
 Sekolah : SMAN 1 Sukorejo
 Kelas/ Semester : X/ 2
 Materi Pokok : Trigonometri
 Standar Kompetensi : Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah
 Alokasi Waktu : 30 menit

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Kemampuan Koneksi Matematik	Jenis Soal	Bentuk Soal	No. Butir
1. Melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri	Koneksi antar topik matematika	Siswa dapat menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku	Mudah	Uraian	1
	Koneksi dengan bidang ilmu lain	Siswa dapat menyelesaikan masalah bidang lain dengan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa	Sedang	Uraian	2
	Koneksi dengan kehidupan sehari-hari	Siswa dapat menyelesaikan masalah sehari-hari dengan yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri	Sukar	Uraian	3

Lampiran 12

KUNCI JAWABAN SOAL PRETEST KONEKSI MATEMATIK

1. Diketahui :

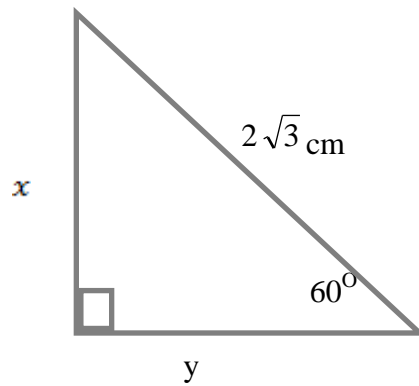
Suatu segitiga siku-siku.

Panjang Sisi miringnya adalah $2\sqrt{3}$ cm.

Besar salah satu sudutnya 60°

Ditanya : berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?

Jawab :



Misal sisi yang belum diketahui =

x

$$\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{2\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} = 3.$$

Untuk mencari sisi yang satunya atau sisi y dapat dilakukan dengan dua cara sebagai berikut.

Cara I : perbandingan cosinus

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{y}{2\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} = \sqrt{3}.$$

Cara II : rumus pythagoras

$$y = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - (x)^2}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{(4 \cdot 3) - (3)^2}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{12 - 9}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{3}$$

Jadi panjang sisi-sisi yang lain
adalah 3 dan $\sqrt{3}$.

2. Diketahui :

Dua buah vektor yang saling tegak lurus

Sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45°

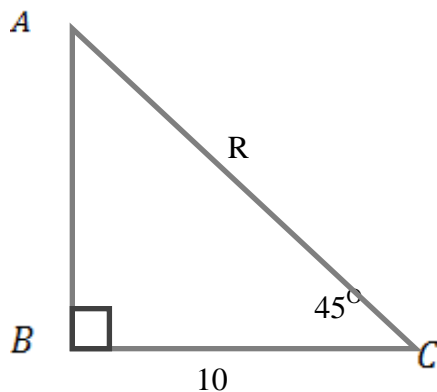
Panjang vektor horizontal adalah 10 cm

Ditanyakan : Berapakah panjang R ?

Jawab :

Garis R dan dua vektor yang saling
tegak lurus diasumsikan sebagai
segitiga siku-siku seperti gambar

berikut



Cara I : perbandingan cosinus.

$$\cos 45^{\circ} = \frac{BC}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{10}{R}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \quad \Leftrightarrow R =$$

$$\frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 10\sqrt{2}.$$

Cara II : perbandingan sinus atau
rumus pythagoras

Karena salah satu sudutnya 45°
dan segitiga tersebut merupakan
segitiga siku-siku maka sudut
yang lain juga 45° , sehingga
segitiga tersebut juga segitiga
sama kaki. Jadi sisi $AB = BC = 10$
cm

$$\sin 45^\circ = \frac{AB}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{10}{R}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} =$$

$$10\sqrt{2}.$$

Atau

$$R = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{(10)^2 + (10)^2}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{100 + 100}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{200} = \sqrt{2 \cdot 100} =$$

$$10\sqrt{2}.$$

Jadi panjang R adalah $10\sqrt{2}$ cm.

3. Diketahui :

Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal.

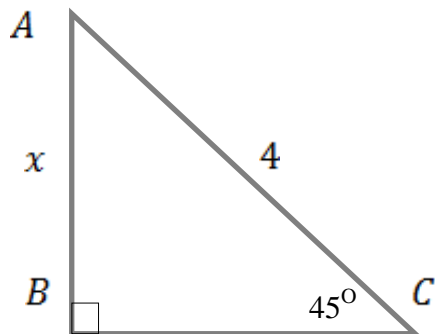
Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45° .

Jika panjang tangga 4 m

Ditanyakan : Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga !

Jawab :

Tangga (AC), tembok(AB), dan lantai (BC) dapat diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut.



Cara I : perbandingan sinus

$$\sin 45^\circ = \frac{x}{4}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{x}{4}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot 4 = 2\sqrt{2}.$$

Cara II : perbandingan sinus

Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45° , sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki.

Jadi sisi $AB = BC = 10$ cm

$$\cos 45^\circ = \frac{BC}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{BC}{4}$$

$$\Leftrightarrow BC = 4 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

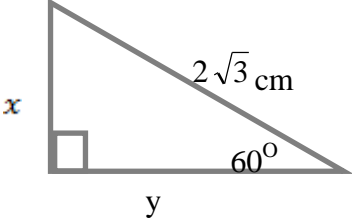
$$\Leftrightarrow BC = 2\sqrt{2}$$

Jadi tinggi tembok adalah $2\sqrt{2}$ m.

Lampiran 13

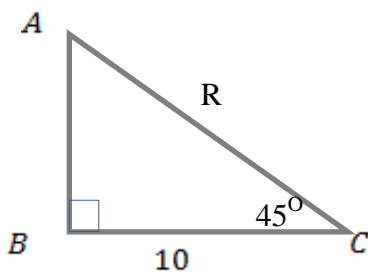
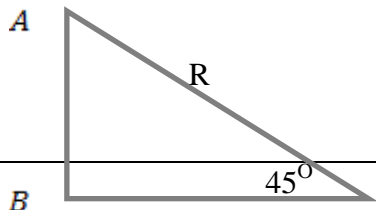
RUBRIK PENSKORAN PRETEST KONEKSI MATEMATIK

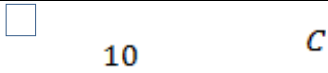
Indikator 1 : Koneksi antar topik matematika

NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
1	Memahami masalah	Diketahui : Suatu segitiga siku-siku. Panjang Sisi miringnya adalah $2\sqrt{3}$ cm. Besar salah satu sudutnya 60° Ditanya : berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?	2
	Mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri	 <p>perbandingan sinus = $\frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ perbandingan cosinus = $\frac{\text{samping}}{\text{miring}}$ rumus pythagoras</p>	3
	Menyelesaikan permasalahan dengan menghubungkan antara topik-topik perbandingan trigonometri	Misal sisi yang belum diketahui = x $\sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{x}{2\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} = 3.$ Untuk mencari sisi yang satunya atau sisi y dapat dilakukan dengan dua cara sebagai berikut. Cara I : perbandingan cosinus $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{y}{2\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow y = \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{3} = \sqrt{3}.$	4

		Cara II : rumus pythagoras $y = \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - (x)^2}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{(4.3) - (3)^2}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{12 - 9}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{3}$	
	Mengecek kembali masalah	Jadi panjang sisi-sisi yang lain adalah 3 dan $\sqrt{3}$.	1

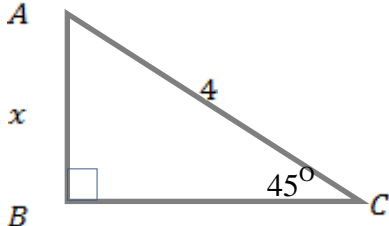
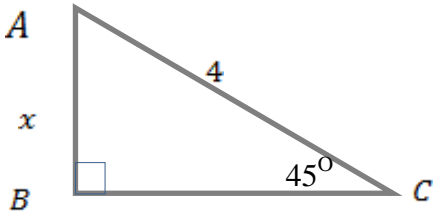
Indikator 2: Koneksi dengan bidang ilmu lain

NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
2	Memahami masalah	Diketahui : Dua buah vektor yang saling tegak lurus Sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45° Panjang vektor horizontal adalah 10 cm Ditanyakan : Berapakah panjang R ?	2
	Mendeskripsikan dalam bentuk model matematika	Garis R dan dua vektor yang saling tegak lurus diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut 	2
	Menuliskan konsep matematika yang berhubungan dengan masalah bidang ilmu lain	Untuk mencari R pada segitiga siku-siku 3. Perbandingan cosinus 4. Perbandingan sinus atau rumus pythagoras 	2

			
	Menggunakan konsep matematika dalam penyelesaian masalah masalah bidang ilmu lain	<p>Cara 1</p> $\cos 45^\circ = \frac{BC}{R}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{10}{R}$ $\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$ $\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 10\sqrt{2}.$ <p>Cara 2</p> <p>Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45°, sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki.</p> <p>Jadi sisi $AB = BC = 10$ cm</p> $\sin 45^\circ = \frac{AB}{R}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{10}{R}$ $\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$ $\Leftrightarrow R = \frac{10}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 10\sqrt{2}.$ <p>Atau</p> $R = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$ $\Leftrightarrow R = \sqrt{(10)^2 + (10)^2}$ $\Leftrightarrow R = \sqrt{100 + 100}$ $\Leftrightarrow R = \sqrt{200} = \sqrt{2 \cdot 100} = 10\sqrt{2}.$	3
	Mengecek kembali masalah	Jadi panjang R adalah $10\sqrt{2}$ cm	1

Indikator 3 : Koneksi dengan kehidupan sehari-hari

NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
3	Memahami masalah	Diketahui : Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah	2

		<p>45°.</p> <p>Jika panjang tangga 4 m</p> <p>Ditanyakan : Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga !</p>	
	<p>Menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika</p>	<p>Jawab :</p> <p>Tangga (AC), tembok(AB), dan lantai (BC) dapat diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut</p> 	2
	<p>Menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban</p>	 <p>Dari segitiga siku-siku di atas untuk mencari sisi x ada dua cara yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perbandingan sinus 2. Perbandingan cosinus 	2
	<p>Menyelesaikan permasalahan dan menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika</p>	<p>Cara I : perbandingan sinus</p> $\sin 45^\circ = \frac{x}{4}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{x}{4}$ $\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot 4 = 2\sqrt{2}.$ <p>Cara II : perbandingan sinus</p> <p>Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45°, sehingga segitiga tersebut juga</p>	3

		<p>segitiga sama kaki. Jadi sisi $AB = BC = 10$ cm $\cos 45^\circ = \frac{BC}{R}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{BC}{4}$ $\Leftrightarrow BC = 4 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $\Leftrightarrow BC = 2\sqrt{2}$</p>	
	Mengecek kembali masalah	Jadi tinggi tembok adalah $2\sqrt{2}$ m	1

Lampiran 14



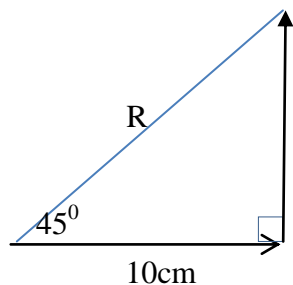
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229 Telp. (024) 8508112

Materi Pokok : Trigonometri
 Kelas/ Semester : X/ 2
 Alokasi Waktu : 30 menit
 Jumlah Soal : 3 butir soal uraian

Petunjuk Pengerjaan Soal:

1. Tuliskan identitas Anda pada lembar jawab yang telah disediakan.
2. Kerjakan terlebih dahulu butir soal yang menurut Anda mudah.
3. Berdoalah sebelum mengerjakan.
4. Bekerjalah secara jujur.

1. Diketahui suatu segitiga siku-siku. Panjang sisi miringnya adalah $2\sqrt{3}$ cm. Jika besar salah satu sudutnya 60° , berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?
2. Dua buah vektor yang saling tegak lurus ditunjukkan seperti gambar. Berapakah panjang R jika sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45° !



3. Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45° . Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga jika panjang tangga 4 m !

SELAMAT MENGERJAKAN

Lampiran 15

KUNCI JAWABAN SOAL POSTTEST KONEKSI MATEMATIK

1. Diketahui :

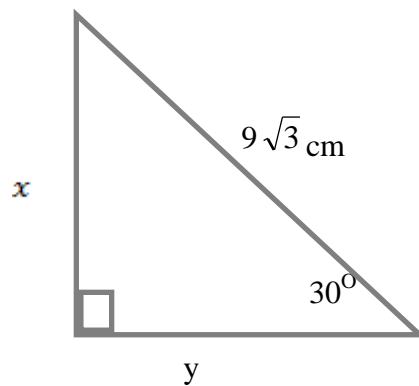
Suatu segitiga siku-siku.

Panjang Sisi miringnya adalah $9\sqrt{3}$ cm.

Besar salah satu sudutnya 30°

Ditanya : berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?

Jawab :



Misal sisi yang belum diketahui = x

dua cara sebagai berikut.

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{9\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2} \cdot 9\sqrt{3} = \frac{9}{2}\sqrt{3}.$$

Untuk mencari sisi yang satunya

atau sisi y dapat dilakukan dengan

Cara I : perbandingan cosinus

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{y}{9\sqrt{3}}$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot 9\sqrt{3} = \frac{27}{2}.$$

Cara II : rumus pythagoras

$$\frac{9}{2}\sqrt{3} \text{ dan } \frac{27}{2}.$$

$$y = \sqrt{(9\sqrt{3})^2 - (x)^2}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{(81 \cdot 3) - \left(\frac{9}{2}\sqrt{3}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{243 - \frac{243}{4}}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{\frac{972}{4} - \frac{243}{4}}$$

$$\Leftrightarrow y = \sqrt{\frac{729}{4}} = \frac{27}{2}.$$

Jadi panjang sisi-sisi yang lain adalah

2. Diketahui :

Dua buah vektor yang saling tegak lurus

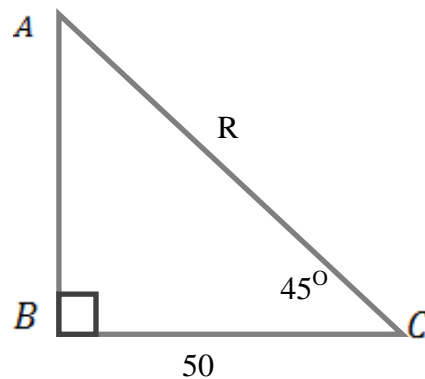
Sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45°

Panjang vektor horizontal adalah 50 cm

Ditanyakan : Berapakah panjang R ?

Jawab :

Garis R dan dua vektor yang saling tegak lurus diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut



Cara I : perbandingan cosinus.

$$\cos 45^\circ = \frac{BC}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{50}{R}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{50}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{50}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{50\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} =$$

$50\sqrt{2}$.

Cara II : perbandingan sinus atau rumus pythagoras

Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45° , sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki. Jadi sisi $AB = BC = 50$ cm

$$\sin 45^\circ = \frac{AB}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{50}{R}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{50}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{50}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{50\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} =$$

$50\sqrt{2}$.

Atau

$$R = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{(50)^2 + (50)^2}$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{2500 + 2500} \qquad 50\sqrt{2} .$$

$$\Leftrightarrow R = \sqrt{5000} = \sqrt{2 \cdot 2500} = \qquad \text{Jadi panjang R adalah } 50\sqrt{2} \text{ cm.}$$

3. Diketahui :

Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal.

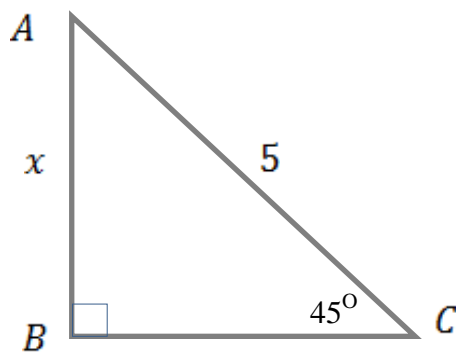
Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45° .

Jika panjang tangga 5 m

Ditanyakan : Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga !

Jawab :

Tangga (AC), tembok(AB), dan lantai (BC) dapat diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut.



Cara I : perbandingan sinus

$$\sin 45^\circ = \frac{x}{5}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{x}{5}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot 5 = \frac{5}{2}\sqrt{2}.$$

Cara II : perbandingan sinus

Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45° , sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki.

Jadi sisi $AB = BC = 5$ m

$$\cos 45^\circ = \frac{BC}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{BC}{5}$$

$$\Leftrightarrow BC = 5 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

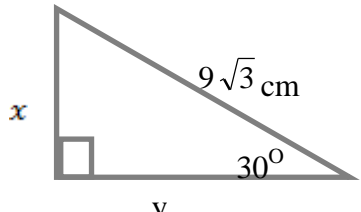
$$\Leftrightarrow BC = \frac{5}{2}\sqrt{2}$$

Jadi tinggi tembok adalah $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ m.

Lampiran 16

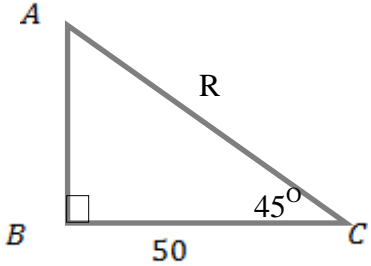
RUBRIK PENSKORAN POSTEST KONEKSI MATEMATIK

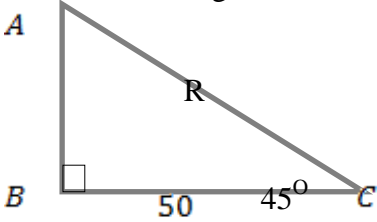
Indikator 1 : Koneksi antar topik matematika

NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
1	Memahami masalah	Diketahui : Suatu segitiga siku-siku. Panjang Sisi miringnya adalah $9\sqrt{3}$ cm. Besarnya salah satu sudutnya 30° Ditanya : berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?	2
	Mendeskripsikan topik-topik perbandingan trigonometri	 <p>perbandingan sinus = $\frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ perbandingan cosinus = $\frac{\text{samping}}{\text{miring}}$ rumus Pythagoras</p>	3
	Menyelesaikan permasalahan dengan menghubungkan antara topik-topik perbandingan trigonometri	<p>Misal sisi yang belum diketahui = x</p> $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{9\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow x = \frac{1}{2} \cdot 9\sqrt{3} = \frac{9}{2}\sqrt{3}$ <p>Untuk mencari sisi yang satunya atau sisi y dapat dilakukan dengan dua cara sebagai berikut.</p> <p>Cara I : perbandingan cosinus</p> $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{y}{9\sqrt{3}}$ $\Leftrightarrow y = \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot 9\sqrt{3} = \frac{27}{2}$	4

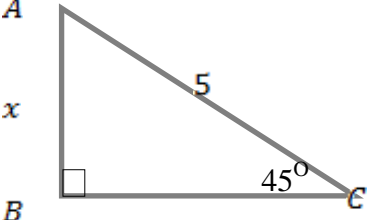
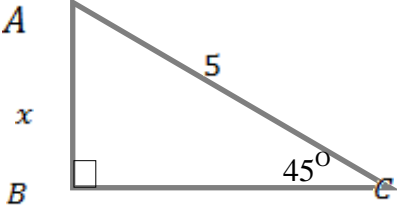
		<p>Cara II : rumus pythagoras</p> $y = \sqrt{(9\sqrt{3})^2 - (x)^2}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{(81 \cdot 3) - \left(\frac{9}{2}\sqrt{3}\right)^2}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{243 - \frac{243}{4}}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{\frac{972}{4} - \frac{243}{4}}$ $\Leftrightarrow y = \sqrt{\frac{729}{4}} = \frac{27}{2}$	
	Mengecek kembali masalah	Jadi panjang sisi-sisi yang lain adalah $\frac{9}{2}\sqrt{3}$ dan $\frac{27}{2}$.	1

Indikator 2: Koneksi dengan bidang ilmu lain

NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
2	Memahami masalah	<p>Diketahui :</p> <p>Dua buah vektor yang saling tegak lurus</p> <p>Sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45°</p> <p>Panjang vektor horizontal adalah 50 cm</p> <p>Ditanyakan : Berapakah panjang R ?</p>	2
	Mendeskripsikan dalam bentuk model matematika	<p>Garis R dan dua vektor yang saling tegak lurus diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut</p> 	2
	Menuliskan konsep	Untuk mencari R pada segitiga siku-siku	2

	<p>matematika yang berhubungan dengan masalah bidang ilmu lain</p>	<p>5. Perbandingan cosinus 6. Perbandingan sinus atau rumus pythagoras</p> 	
	<p>Menggunakan konsep matematika dalam penyelesaian masalah masalah bidang ilmu lain</p>	<p>Cara 1 $\cos 45^{\circ} = \frac{BC}{R}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{50}{R}$ $\Leftrightarrow R = \frac{50}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$ $\Leftrightarrow R = \frac{50}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{50\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 50\sqrt{2}.$</p> <p>Cara 2 Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45°, sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki. Jadi sisi $AB = BC = 50$ m $\sin 45^{\circ} = \frac{AB}{R}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{50}{R}$ $\Leftrightarrow R = \frac{50}{\frac{1}{2}\sqrt{2}}$ $\Leftrightarrow R = \frac{50}{\frac{1}{2}\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{50\sqrt{2}}{\frac{1}{2} \cdot 2} = 50\sqrt{2}.$</p> <p>Atau $R = \sqrt{(AB)^2 + (BC)^2}$ $\Leftrightarrow R = \sqrt{(50)^2 + (50)^2}$ $\Leftrightarrow R = \sqrt{2500 + 2500}$ $\Leftrightarrow R = \sqrt{5000} = \sqrt{2 \cdot 2500} = 50\sqrt{2}$</p>	3
	<p>Mengecek kembali masalah</p>	<p>Jadi panjang R adalah $50\sqrt{2}$ cm</p>	1

Indikator 3 : Koneksi dengan kehidupan sehari-hari

NO SOAL	SUB INDIKATOR	KUNCI JAWABAN	SKOR
3	Memahami masalah	Diketahui : Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45° . Jika panjang tangga 5 m Ditanyakan : Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga !	2
	Menuliskan masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk model matematika	Jawab : Tangga (AC), tembok(AB), dan lantai (BC) dapat diasumsikan sebagai segitiga siku-siku seperti gambar berikut. 	2
	Menuliskan konsep matematika yang mendasari jawaban	 <p>Dari segitiga siku-siku di atas untuk mencari sisi x ada dua cara yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Perbandingan sinus 4. Perbandingan cosinus 	2
	Menyelesaikan permasalahan	Cara I : perbandingan sinus $\sin 45^\circ = \frac{x}{5}$	3

	<p>dan menuliskan hubungan antar obyek dan konsep matematika</p>	$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{x}{5}$ $\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot 5 = \frac{5}{2}\sqrt{2}.$ <p>Cara II : perbandingan sinus Karena salah satu sudutnya 45° dan segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku maka sudut yang lain juga 45°, sehingga segitiga tersebut juga segitiga sama kaki. Jadi sisi $AB = BC = 5$ m $\cos 45^{\circ} = \frac{BC}{R}$ $\Leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{BC}{5}$ $\Leftrightarrow BC = 5 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2}$ $\Leftrightarrow BC = \frac{5}{2}\sqrt{2}$</p>	
	<p>Mengecek kembali masalah</p>	<p>Jadi tinggi tembok adalah $\frac{5}{2}\sqrt{2}$ m.</p>	<p>1</p>

Lampiran 17



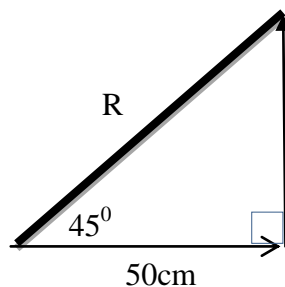
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Gedung D Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229 Telp. (024) 8508112

Materi Pokok : Trigonometri
 Kelas/ Semester : X/ 2
 Alokasi Waktu : 30 menit
 Jumlah Soal : 3 butir soal uraian

Petunjuk Pengerjaan Soal:

1. Tuliskan identitas Anda pada lembar jawab yang telah disediakan.
2. Kerjakan terlebih dahulu butir soal yang menurut Anda mudah.
3. Berdoalah sebelum mengerjakan.
4. Bekerjalah secara jujur.

1. Diketahui suatu segitiga siku-siku. Panjang sisi miringnya adalah $9\sqrt{3}$ cm. Jika besar salah satu sudutnya 30° , berapakah panjang sisi-sisi yang lain ?
2. Dua buah vektor yang saling tegak lurus ditunjukkan seperti gambar. Berapakah panjang R jika sudut yg dibentuk antara garis R dan vektor horizontal adalah 45° !



3. Sebuah tangga disandarkan pada tembok vertikal. Sudut yang dibentuk oleh tangga dan lantai adalah 45° . Hitunglah panjang tembok dari alas sampai tangga jika panjang tangga 5 m !

SELAMAT MENGERJAKAN

ANALISIS BUTIR SOAL UJI COBA

KELAS X A

No.		No.Soal						Skor Total
		1	2	3	4	5	6	
1	Miftakhul ma'arif	7	10	10	10	10	7	54
2	Moch. Rois	7	10	10	10	8	6	51
3	Muhamad choerul mawahib	8	10	8	9	10	6	51
4	Dony setiaji	7	10	9	7	8	6	47
5	Edwin addin nurzaha	5	6	9	7	10	7	44
6	Rudi sapariyanto	8	10	9	2	8	3	40
7	Sugiantoro	7	10	9	5	6	3	40
8	Muhari prayogo	5	10	7	3	8	6	39
9	Hanief muhammad noer illahi	5	6	9	4	8	6	38
10	Septa adi prasetya	8	8	6	2	8	6	38
11	Rama saputra	6	10	9	4	4	5	38
12	Muhammad khoerur roziqin	7	7	6	5	7	3	35
13	Avian rizki maulana	6	10	4	1	8	5	34
14	Muhammad hanifudin	8	6	5	6	8	1	34
15	Azwar anas dika	5	10	9	0	6	2	32

Kelompok Atas

16	Bagus heru wiyono	4	10	9	3	3	2	31	Kelompok Bawah	
17	Suta Nugroho	8	5	7	4	5	1	30		
18	Susilo	3	6	7	7	5	1	29		
19	Benny sandria	8	4	6	5	6	0	29		
20	Bardo saputro	5	8	8	4	2	1	28		
21	Choirul umam	4	5	5	9	5	0	28		
22	Deny laksono	8	7	4	8	0	1	28		
23	Miftahul mu'alimin	4	5	6	4	7	1	27		
24	Rizal setiawan	8	5	5	1	7	1	27		
25	Refan alfarizal	3	5	6	4	8	0	26		
26	Heru prasetiyawan	10	2	4	8	0	1	25		
27	M. Imron yusuf	8	5	3	5	2	1	24		
28	Imron masruri	10	0	4	8	0	1	23		
29	Indra prasetiawan	3	6	0	3	7	0	19		
30	Kuncoro bayu aji arofik	6	6	3	4	0	0	19		
Jumlah		191	212	196	152	174	83	1008		
Tingkat Kesukaran	Mean	6.366667	7.066667	6.533333	5.066667	5.8	2.766667			
	Skor Maksimum	10								
	P	0.636667	0.706667	0.653333	0.506667	0.58	0.276667			
	Tingkat Kesukaran	sedang	mudah	sedang	sedang	sedang	sukar			
Daya Pembeda	Mean Kelompok Atas	6.333333	9.133333	8.2	4.8	7.466667	4.866667			
	Mean Kelompok Bawah	6.4	5	4.866667	5.333333	4.133333	0.666667			
	Mean KA - Mean KB	-0.06667	4.133333	3.333333	-0.53333	3.333333	4.2			

	Skor Maksimum	10					
	D	-0.00667	0.413333	0.333333	-0.05333	0.333333	0.42
	Daya Pembeda	Tidak baik	baik	cukup	Tidak baik	cukup	baik
Validitas	r_{xy}	0.144075	0.671301	0.772617	0.346233	0.678943	0.87879
	$r_{xy(0,05;30)}$	0.361					
	Validitas ($r_{hitung} > r_{tabel}$)	tdk valid	valid	valid	tdk valid	valid	valid
Reliabilitas	s_i^2	3.895402	7.374713	6.188506	7.443678	9.613793	6.185057
	$\sum s_i^2$	40.70114943					
	s_t^2	85.83448276					
	N	30					
	n-1	29					
	r_{11}	0.543949863					
	$r_{xy(0,05;30)}$	0.361					
	Reliabilitas ($r_{hitung} > r_{tabel}$)	Reliabel					

PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL

Rumus:

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

Keterangan:

- r_{xy} : Koefisien korelasi antara X dan Y
 N : Banyaknya subjek/siswa yang diteliti
 $\sum X$: Jumlah skor tiap butir soal
 $\sum Y$: Jumlah skor total
 $\sum X^2$: Jumlah kuadrat skor butir soal
 $\sum Y^2$: Jumlah kuadrat skor total

Kriteria:

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid.

No	Kode	No Soal (Xi)						$(X_i)^2$						$X_i Y$					
		1	2	3	4	5	6	$(X_1)^2$	$(X_2)^2$	$(X_3)^2$	$(X_4)^2$	$(X_5)^2$	$(X_6)^2$	$X_1 Y$	$X_2 Y$	$X_3 Y$	$X_4 Y$	$X_5 Y$	$X_6 Y$
1	UC-01	3	5	6	4	8	0	0	64	36	16	64	0	96	160	192	128	256	0
2	UC-02	6	6	3	3	0	0	0	0	9	9	0	0	156	156	78	78	0	0
3	UC-03	10	2	4	8	0	1	1	0	16	64	0	1	270	54	108	216	0	27
4	UC-04	8	4	6	5	8	0	0	64	36	25	64	0	288	144	216	180	288	0
5	UC-05	5	8	8	4	2	1	1	4	64	16	4	1	180	288	288	144	72	36

6	UC-06	8	8	6	2	8	6	36	64	36	4	64	36	384	384	288	96	384	288
7	UC-07	8	7	4	8	0	1	1	0	16	64	0	1	264	231	132	264	0	33
8	UC-08	5	6	9	7	10	7	49	100	81	49	100	49	265	318	477	371	530	371
9	UC-09	7	10	10	10	10	7	49	100	100	100	100	49	441	630	630	630	630	441
10	UC-10	8	10	8	9	10	6	36	100	64	81	100	36	480	600	480	540	600	360
11	UC-11	10	0	4	8	0	1	1	0	16	64	0	1	260	0	104	208	0	26
12	UC-12	7	10	9	5	6	3	9	36	81	25	36	9	336	480	432	240	288	144
13	UC-13	3	6	0	2	8	0	0	64	0	4	64	0	78	156	0	52	208	0
14	UC-14	4	5	5	9	5	0	0	25	25	81	25	0	132	165	165	297	165	0
15	UC-15	7	10	9	7	8	6	36	64	81	49	64	36	392	560	504	392	448	336
16	UC-16	4	10	9	3	3	2	4	9	81	9	9	4	160	400	360	120	120	80
17	UC-17	5	10	7	3	8	6	36	64	49	9	64	36	235	470	329	141	376	282
18	UC-18	8	5	3	5	2	1	1	4	9	25	4	1	256	160	96	160	64	32
19	UC-19	8	6	5	6	8	1	1	64	25	36	64	1	320	240	200	240	320	40
20	UC-20	8	10	9	2	8	3	9	64	81	4	64	9	400	500	450	100	400	150
21	UC-21	3	6	7	7	8	1	1	64	49	49	64	1	120	240	280	280	320	40
22	UC-22	6	10	9	4	4	5	25	16	81	16	16	25	270	450	405	180	180	225
23	UC-23	8	5	5	1	8	1	1	64	25	1	64	1	256	160	160	32	256	32
24	UC-24	5	6	9	4	10	6	36	100	81	16	100	36	250	300	450	200	500	300
25	UC-25	7	10	10	10	10	6	36	100	100	100	100	36	427	610	610	610	610	366
26	UC-26	7	7	6	5	10	3	9	100	36	25	100	9	336	336	288	240	480	144
27	UC-27	4	5	6	4	7	1	1	49	36	16	49	1	128	160	192	128	224	32
28	UC-28	8	5	7	4	5	1	1	25	49	16	25	1	288	180	252	144	180	36
29	UC-29	6	10	4	1	8	5	25	64	16	1	64	25	258	430	172	43	344	215
30	UC-30	5	10	9	0	7	2	4	49	81	0	49	4	205	410	369	0	287	82

Jumlah	83	191	212	212	150	189	83	1521	1460	1712	974	1521	83	7931	9372	9372	6454	8530
Validitas (rumus)	0,088	0,0588	0,717	0,717	0,292	0,68												
$r_{\text{tabel}}(0,05;30) = 0.361$	valid	Tidak valid	valid	valid	Tidak valid	valid												

No.	Kode	Skor Total (Y)	(Y) ²
1	UC-01	32	1024
2	UC-02	26	676
3	UC-03	27	729
4	UC-04	36	1296
5	UC-05	36	1296
6	UC-06	48	2304
7	UC-07	33	1089
8	UC-08	53	2809
9	UC-09	63	3969
10	UC-10	60	3600
11	UC-11	26	676
12	UC-12	48	2304
13	UC-13	26	676
14	UC-14	33	1089
15	UC-15	56	3136
16	UC-16	40	1600
17	UC-17	47	2209
18	UC-18	32	1024
19	UC-19	40	1600
20	UC-20	50	2500

21	UC-21	40	1600
22	UC-22	45	2025
23	UC-23	32	1024
24	UC-24	50	2500
25	UC-25	61	3721
26	UC-26	48	2304
27	UC-27	32	1024
28	UC-28	36	1296
29	UC-29	43	1849
30	UC-30	41	1681
Jumlah		1240	54630
Validitas (rumus)			
$r_{\text{tabel}}(0,05;30)$ = 0.361			

- Validitas Butir Soal Nomor 1

$$r_{xy} = \frac{30(7931) - (191)(1240)}{\sqrt{\{30(1329) - (191)^2\}\{30(54630) - (1240)^2\}}} = \frac{1090}{\sqrt{(3389)(101300)}} = \frac{1090}{18528,516} = 0,059$$

Pada taraf nyata 5% dan N = 30 diperoleh r tabel = 0,361

Karena $r_{xy} < r_{\text{tabel}}$ maka butir soal nomor 1 tidak valid.

- Validitas Butir Soal Nomor 2

$$r_{xy} = \frac{30(9372) - (212)(1240)}{\sqrt{\{30(1712) - (212)^2\}\{30(54630) - (1240)^2\}}} = \frac{18280}{\sqrt{(6416)(101300)}} = \frac{18280}{25493,94} = 0,717$$

Pada taraf nyata 5% dan N = 30 diperoleh r tabel = 0,361

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal nomor 2 valid.

- Validitas Butir Soal Nomor 3

$$r_{xy} = \frac{30(8707) - (196)(1240)}{\sqrt{\{30(1460) - (196)^2\}\{30(54630) - (1240)^2\}}} = \frac{18170}{\sqrt{(5384)(101300)}} = \frac{18170}{23347,276} = 0,778$$

Pada taraf nyata 5% dan N = 30 diperoleh r tabel = 0,361

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal nomor 3 valid.

- Validitas Butir Soal Nomor 4

$$r_{xy} = \frac{30(6454) - (150)(1240)}{\sqrt{\{30(974) - (150)^2\}\{30(54630) - (1240)^2\}}} = \frac{7620}{\sqrt{(6720)(101300)}} = \frac{7620}{26090,92} = 0,292$$

Pada taraf nyata 5% dan N = 30 diperoleh r tabel = 0,361

Karena $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal nomor 4 tidak valid.

- Validitas Butir Soal Nomor 5

$$r_{xy} = \frac{30(8530) - (189)(1240)}{\sqrt{\{30(1521) - (189)^2\}\{30(54630) - (1240)^2\}}} = \frac{21540}{\sqrt{(9909)(101300)}} = \frac{21540}{31682,51} = 0,68$$

Pada taraf nyata 5% dan N = 30 diperoleh r tabel = 0,361

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal nomor 5 valid.

- Validitas Butir Soal Nomor 6

$$r_{xy} = \frac{30(4118) - (83)(1240)}{\sqrt{\{30(409) - (83)^2\}\{30(54630) - (1240)^2\}}} = \frac{20620}{\sqrt{(5381)(101300)}} = \frac{20620}{23347,276} = 0,883$$

Pada taraf nyata 5% dan N = 30 diperoleh r tabel = 0,361

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal nomor 6 valid.

PERHITUNGAN REALIBILITAS

Rumus:

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

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan
 n : banyaknya item

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item
 $\sum \sigma_t$: varians total

Dengan rumus varians (σ^2):

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

X: skor pada belah awal dikurangi skor pada belah akhir;

N: jumlah peserta tes

Kriteria:

Jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka butir soal dikatakan reliabel.

Perhitungan:

Berdasarkan tabel pada analisis butir soal diperoleh:

$$\text{Butir soal 1 : } \sigma_7^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{1329 - \frac{56481}{30}}{30} = \frac{1329 - 1216,033}{30} = 3,766$$

$$\text{Butir soal 2 : } \sigma_4^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{1712 - \frac{44944}{30}}{30} = \frac{1712 - 1498,13}{30} = 7,129$$

$$\text{Butir soal 3 : } \sigma_3^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{1460 - \frac{58416}{30}}{30} = \frac{1460 - 1280,53}{30} = 5,98$$

$$\text{Butir soal 4 : } \sigma_6^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{974 - \frac{22500}{30}}{30} = \frac{974 - 750}{30} = 7,46$$

$$\text{Butir soal 5 : } \sigma_2^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{1521 - \frac{55721}{30}}{30} = \frac{1521 - 1190,7}{30} = 11,01$$

$$\text{Butir soal 6 : } \sigma_1^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{409 - \frac{6889}{30}}{30} = \frac{409 - 229,633}{30} = 5,979$$

Sehingga diperoleh nilai $\sum \sigma_1^2 = 40,701$

Sedangkan,

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N}}{N} = \frac{54630 - \frac{1527600}{30}}{30} = \frac{54630 - 51253,33}{30} = 85,83$$

Jadi,

$$r_{11} = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right] = \left[\frac{30}{(30-1)} \right] \left[1 - \frac{40,701}{85,83} \right] = 0,543$$

Pada taraf nyata 5% dengan N = 30 diperoleh r tabel = 0,361. Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka butir soal dikatakan reliabel.

Lampiran 21**PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL****Rumus:**

$$TK = \frac{M}{Maks}$$

Keterangan:

TK : Tingkat Kesukaran

M : Rata-rata nilai setiap butir soal

maks : Skor maksimal

Kriteria:

TK > 70% : Item mudah

TK 30% -70% : Item sedang

TK < 30% : Item sukar

Perhitungan:

No.	Kode	Soal (X _i)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	UC-01	3	5	6	4	8	0	3
2	UC-02	6	6	3	3	0	0	6
3	UC-03	10	2	4	8	0	1	10
4	UC-04	8	4	6	5	8	0	8
5	UC-05	5	8	8	4	2	1	5
6	UC-06	8	8	6	2	8	6	8
7	UC-07	8	7	4	8	0	1	8
8	UC-08	5	6	9	7	10	7	5
9	UC-09	7	10	10	10	10	7	7
10	UC-10	8	10	8	9	10	6	8
11	UC-11	10	0	4	8	0	1	10
12	UC-12	7	10	9	5	6	3	7
13	UC-13	3	6	0	2	8	0	3
14	UC-14	4	5	5	9	5	0	4
15	UC-15	7	10	9	7	8	6	7
16	UC-16	4	10	9	3	3	2	4
17	UC-17	5	10	7	3	8	6	5

18	UC-18	8	5	3	5	2	1	8
19	UC-19	8	6	5	6	8	1	8
20	UC-20	8	10	9	2	8	3	8
21	UC-21	3	6	7	7	8	1	3
22	UC-22	6	10	9	4	4	5	6
23	UC-23	8	5	5	1	8	1	8
24	UC-24	5	6	9	4	10	6	5
25	UC-25	7	10	10	10	10	6	7
26	UC-26	7	7	6	5	10	3	7
27	UC-27	4	5	6	4	7	1	4
28	UC-28	8	5	7	4	5	1	8
29	UC-29	6	10	4	1	8	5	6
30	UC-30	5	10	9	0	7	2	5
Jumlah		191	212	196	150	189	83	83
Rata-rata		6,366667	7,066667	6,533333	5	6,3	2,766667	2,766667

Tingkat Kesukaran Butir Soal 1 : $\frac{6,37}{10} = 0,637$ (sedang)

Tingkat Kesukaran Butir Soal 2 : $\frac{7,07}{10} = 0,707$ (mudah)

Tingkat Kesukaran Butir Soal 3 : $\frac{6,53}{10} = 0,653$ (sedang)

Tingkat Kesukaran Butir Soal 4 : $\frac{5}{10} = 0,5$ (sedang)

Tingkat Kesukaran Butir Soal 5 : $\frac{6,3}{10} = 0,63$ (sedang)

Tingkat Kesukaran Butir Soal 6 : $\frac{2,77}{10} = 0,277$ (sukar)

*Lampiran 22***PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA BUTIR SOAL****Rumus:**

$$D = \frac{M_A - M_B}{maks}$$

Keterangan:

TK : Tingkat Kesukaran

M_A : Rata-Rata Skor Kelompok Atas

M_B : Rata- Rata Skor Kelompok Bawah

maks : Skor maksimal

Kategori Daya Pembeda:

Indeks Diskriminasi (D)	Klasifikasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)
D bernilai negatif	Tidak baik

Perhitungan :

No. Soal	n	M_A	M_B	$M_A - M_B$	Daya Pembeda	
					Indeks	Keterangan
1	30	6,3	6,4	-0,067	$\frac{-0,067}{10} = -0,0067$	Tidak Baik
2	30	9,13	5	4,13	$\frac{4,13}{10} = 0,413$	Baik
3	30	8,2	4,87	3,3	$\frac{3,3}{10} = 0,33$	Cukup
4	30	4,8	5,2	-0,4	$\frac{-0,4}{10} = -0,04$	Tidak Baik
5	30	8	4,6	3,4	$\frac{3,4}{10} = 0,34$	Cukup
6	30	4,87	0,67	4,2	$\frac{4,2}{10} = 0,42$	Baik

Lampiran 23

DATA NILAI ULANGAN AKHIR SEMESTER 1 KELAS X

NO	KELAS	NAMA	NILAI
1	XA	AVIAN RIZKI MAULANA	55
2	XA	AZWAR ANAS DIKA	65
3	XA	BAGUS HERU WIYONO	80
4	XA	BARDO SAPUTRO	67
5	XA	BENNY SANDRIA	50
6	XA	CHOIRUL UMAM	76
7	XA	DENY LAKSONO	55
8	XA	DONY SETIAJI	55
9	XA	EDWIN ADDIN NURZEHA	88
10	XA	HANIEF MUHAMMAD NOER ILLAHI	92
11	XA	HERU PRASETIYAWAN	62
12	XA	IMRON MASRURI	55
13	XA	INDRA PRASETIAWAN	54
14	XA	KUNCORO BAYU AJI AROFIK	50
15	XA	M. IMRON YUSUF	70
16	XA	MIFTAHUL MU'ALIMIN	55
17	XA	MIFTAKHUL MA'ARIF	55
18	XA	MOCH. ROIS	72
19	XA	MUHAMAD CHOERUL MAWAHIB	52
20	XA	MUHAMMAD HANIFUDIN	55
21	XA	MUHAMMAD KHOERUR ROZIQIN	56
22	XA	MUHARI PRAYOGO	84
23	XA	RAMA SAPUTRA	42
24	XA	REFAN ALFARIZAL	55
25	XA	RIZAL SETIAWAN	74

26	XA	RUDI SAPARIYANTO	83
27	XA	SEPTA ADI PRASETYA	60
28	XA	SUGIANTORO	55
29	XA	SUSILO	55
30	XA	SUTA NUGROHO	55
<hr/>			
1	XB	ADE ARFIAN	70
2	XB	AGUSTIN DWI P.	84
3	XB	ANANG RAGIL W.	78
4	XB	ARIFianto AJI PUTRO	84
5	XB	ARYO YUDHANTO	96
6	XB	AULIANA FIKRI	81
7	XB	DIENA HIKMAWATI	66
8	XB	DINA FIKA NURALIDA	50
9	XB	DYAH AYU W.	54
10	XB	FELINDA ARUMNINGTYAS	36
11	XB	INDAH NURDIYANTI	52
12	XB	INDATUL MAGFIROH	62
13	XB	KAROMATUS SAADAH	84
14	XB	RIRIN MUFIDAH	70
15	XB	RISKA AYU KARTIKA	50
16	XB	RISKA NURUL F.	82
17	XB	RISKI ADITYA	75
18	XB	RIZKY AGUSTINA	54
19	XB	RIZMA CHUSNIA DEWI	70
20	XB	SAGITA DWI PUTRI U.	17
21	XB	SIFFA PRIHANINDITA	52
22	XB	TASYA LABELLA RISQI	58
23	XB	VEROLLA AYU P.	18
24	XB	VIERA YULIA A.	30
25	XB	WAHYU E. YULIANA	54

26	XB	WIWIK SUSILOWATI	52
27	XB	WULAN FITRIYANI	36
28	XB	YULAELA	26
29	XB	ZUANA ARIFATUL I.	30
30	XB	ZULFA NUZUL HANA	76
1	XC	ALFIANA FITRIANI	37
2	XC	ANANDA DENI SEPTYANASARI	88
3	XC	ANDHAN FIRSITY H.	90
4	XC	ANTON K.	83
5	XC	APRILIA DEVI R.U	82
6	XC	APRINA ENGGAR RESTY	66
7	XC	ATIK NAFISAH	50
8	XC	BAHARUDIN ANNAS	50
9	XC	BUNGA A. LESTARI	72
10	XC	DEVI SEVIYANA	82
11	XC	DEWI RINDIYANI	62
12	XC	DITA NUWINDA	72
13	XC	ELVIA AMALIA YUANTI	92
14	XC	FARIS SYAFIQ A.	92
15	XC	FATWA AMARULLAH	46
16	XC	HADI ABDURRAHMAN	72
17	XC	JAM'IYATUSHOLIKHAH	84
18	XC	LIA SEPTIANINGSIH	83
19	XC	MUBAROK A.	72
20	XC	MUTIA DEWI R.	58
21	XC	NANCY VIDYA AGUSTINE	76
22	XC	NONI PERMATA SARI	62
23	XC	PUTRI TARA A.R	68
24	XC	RESTU EKO F.	70
25	XC	RIRIN V.H	40

26	XC	RISKA FEBYANINGTIAS	66
27	XC	RISKA PUTRI W.	72
28	XC	SHELA ARINDITA	75
29	XC	ZELIKA NOOR NADHITA	38
30	XC	ZUMROTUN ILMAA	86
<hr/>			
1	XD	ADELLIA SHAVINA RACHMA	61
2	XD	ADITYA SANJAYA	60
3	XD	ALDI NUR FAUZI	56
4	XD	AMANDA A. YULINAR	60
5	XD	ANANDA VANNYA MEYLA F.P.	83
6	XD	ANDHIKA FEBRIANSYAH	76
7	XD	ARISKA TRI YULIANA	88
8	XD	ATHARIA INSYNA	74
9	XD	BELLA DEVIANA YUNIAR	58
10	XD	DAFFA ALHARITS LAKSONO	81
11	XD	DEWI RARA SETYANINGRUM	58
12	XD	DITO FAIZAL AFIF	61
13	XD	FAUZY WAHYU DAMARA	98
14	XD	GENTA MAULANA A.S.	30
15	XD	HANITYO RIZKY PRATAMA WIDODO	62
16	XD	KRISNA CAESAR WIJAYA	57
17	XD	LINTANG PAMULASING NAGARI	70
18	XD	M. KURNIAWAN RAMADHANI	80
19	XD	MH. ALIF RADIYAN AKBAR	58
20	XD	MOCHAMAD RIZAL ANDIPRASETYO	76
21	XD	MUAFFAK SALAM MAULANA N.	84
22	XD	MUHAMMAD AL FAJRI	68
23	XD	MUHAMMAD DANI ALIM	64
24	XD	MUHAMMAD ZULFIKAR	98
25	XD	NANDA AYU FARAHDIBA	68

26	XD	NOVAN AGENG KURNIAWAN	72
27	XD	PEBIOHADI RAHMA	50
28	XD	RIF'AA HARITS 'ARIIQ FIRDAUS	74
29	XD	SAVIE NUR AMALIA	80
30	XD	TASYA DEVA ABIDIN	88
1	XE	ABROR BAHARUDDIN YUSUF	76
2	XE	AHMAD FAHMI GHIFARI I.	80
3	XE	ALDIVA FEBRIANSYACH NUGROGO	15
4	XE	ANISA NURUL SETYANI	72
5	XE	ANNISA PUTRI AMALIA	40
6	XE	AURELLIA DYAH AYU FAUZIA	48
7	XE	AYU SRIWAHYUNI	70
8	XE	BAGAS SURYA PRATAMA	49
9	XE	CLAUDIA CANDRA DEVIE S.	70
10	XE	DIMAS BAGAS SETIANTO	30
11	XE	ELMO GUSTHAVO	50
12	XE	ERVINA HERDYANA	71
13	XE	FABIO AL NABAWI	51
14	XE	FAISAL	23
15	XE	FEBLELIANNA RIZQA INGGIHASTI	31
16	XE	FIRMAN ARDIANSYAH	32
17	XE	HANAFANI FAUZIZAH	96
18	XE	HERKY MUHAMMAD RIYANTO	58
19	XE	HETA RIZKA AYU RAMADHANI	28
20	XE	KHARIS ARINA HIDAYATI	42
21	XE	MUHAMMAD NAUFAL YUNANTO	72
22	XE	NABILA ILLA AULIA	74
23	XE	NAUFAL AZIZ WAHYUSENA	86
24	XE	PRISA ANGGRAINI SANTOSO	72
25	XE	PUTRA RIZKI ARDIAN	52

26	XE	PUTRIANA DEWI NUGRAHAINI	60
27	XE	RAHMA ARTA MANORA	49
28	XE	RIKHA KHIARI ROYANA	86
29	XE	RIZQI NOVIKASARI	80
30	XE	SITI SAMSIATON	30
1	XF	ABISAR PUTRA PAMUNGKAS	55
2	XF	ADITYA AGUNG PRASETYA	35
3	XF	AGE SYAHPUTRA	52
4	XF	ALMUNTAHANAH AYU R.	60
5	XF	BAGUS PRIYO UTOMO	68
6	XF	DESY RACHMAWATI	44
7	XF	DITA AYUNINGTIYAS	35
8	XF	DWI AYU MUMPUNI	44
9	XF	FANDI SUSANTO	56
10	XF	FATKHUR ROHMAN	26
11	XF	FIRDHA NANDA ADHIKA	88
12	XF	IZZATUN NUHA	76
13	XF	KURNIA DEWI SAFITRI ANGGREINI	64
14	XF	LATIFA RACHMA	60
15	XF	LULU TRI MAULUDIATI	60
16	XF	MOCHAMMAD OKTO RAIHAN	40
17	XF	NADIA AURELLIA QATRUNNADA	40
18	XF	NANDO SAM PRAMUDANA	64
19	XF	NIKITA RIZKY SEPUTRI	56
20	XF	NOVAL SURYO PANGESTU	81
21	XF	RAISHA RACHMA DWITAPUTRI	56
22	XF	RINA MARSELA	74
23	XF	RINDITHA SURYAKISTY	64
24	XF	RIZALDI FIKRI AL HADI	24
25	XF	ROY BAGUS PRASETYO	82

26	XF	SHERIN MEGA DWI ANDINI	52
27	XF	SYIHABIDDIN FATHURROCHMAN	44
28	XF	ULLA ANNISA SASTRAWULAN	46
29	XF	WAHYU WIDIANI	72
30	XF	YAN ENDIFIANTONO	25
<hr/>			
1	XG	ADIEN NURITA WAKHIDAH	64
2	XG	ADITYA RAHMAT SYAPUTRA	85
3	XG	ALDO MAHESA PUTRA	92
4	XG	ANDHIKA DWIKI SAPUTRA	46
5	XG	ANDINI PUTRI SEPTA	72
6	XG	ANIS RUKTI PRATIWI	81
7	XG	AZIZ NUR FAUZI	92
8	XG	DANI IQBAL AZHARI	85
9	XG	DENNY WAHYU PRAMUDYA	85
10	XG	DIYAH AYU PRATIWI	93
11	XG	ERRY FIRNANDANU	76
12	XG	FADHILA ARISTANTI WIDIASTUTI	53
13	XG	FAREAL FRISMA ANANDA	95
14	XG	FINA YOLA IRWANDA	100
15	XG	HANIF NIZAR SYAFII	72
16	XG	IKA FEBRIANI	95
17	XG	JULIO NANDA SYAHPUTRA	73
18	XG	KHURIEN'IN TAMSASHA KHOIR	60
19	XG	KIRANA FITRIANI K. S. K. P. P.	73
20	XG	MAULIA DEWI KURNIA PUTRI	76
21	XG	MAULIDA RACHMA DIANTI	70
22	XG	MUTIARA FITRI MALINDA	50
23	XG	NOVIAN SETYO PRATAMA	76
24	XG	OKTAFFIAN DANANTYA PUTRA	60
25	XG	PUTRI PRISCYLIA WAHYUNINGSIH	95

26	XG	R. SYAHRUL FERDIANSYAH	40
27	XG	REZA TRI INDARTO	73
28	XG	RISTA AMELIA MAWARINA	61
29	XG	RIZKY PRATAMA	85
30	XG	VARATIKA NUR PRATIWI	81
<hr/>			
1	XH	ANDREAS SURYA DESTALIAN	58
2	XH	ANISA AULIA FITRI	77
3	XH	ANNISA ARDIANA	38
4	XH	ANNISA WAHYU WIDYANINGRUM	64
5	XH	AZRIEL ASTIYANTO	64
6	XH	BOBY SYAILENDRA	42
7	XH	DAVID KURNIAWAN	64
8	XH	DERBY ARINTIA PUTRI	65
9	XH	DIAN NUR HIDAYAH	92
10	XH	DINDA NATALIA ANGGRAHANI	65
11	XH	DYANIPADMA BUDI HARJO	58
12	XH	GALANG WIDYANTO WIBOWO	26
13	XH	HEAVEN HAZAEL JR LUMANGKUN	48
14	XH	HIZKIA RADITYA SHANDY SATRIA	42
15	XH	INDAH LARASATI	53
16	XH	INTAN NURCAHYA KUSUMA N.	54
17	XH	JESSICA VANIA VALMAI LONTOH	77
18	XH	MAYA ANGGRAENI	77
19	XH	MAZARINA MAZAYA	61
20	XH	MEGA SRIKATON SURYANINGTYAS	61
21	XH	PEDRO ARMANDO	38
22	XH	PIZZA HAMARA	70
23	XH	RAGIL NURCAHYO	61
24	XH	REBECCA MICHELLE CELCYTA	54
25	XH	REYNALDO ITRATIO BAGASWARA	42

26	XH	ROSA NABILLAH	65
27	XH	SAFIRA ALMALIA PUTRI	66
28	XH	SAMUEL AJI PANGESTU	42
29	XH	VALENTINO GIOVANNI DANISWARA	73
30	XH	YORIS RUS ADIPUTRA	78
<i>Rata-rata</i>			63,46
<i>Nilai Tertinggi</i>			100
<i>Nilai Terendah</i>			15

Lampiran 24

UJI NORMALITAS DATA DATA AWAL**Hipotesis:**

H₀: Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H₁: Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

nilai maksimum	100
nilai minimum	15
rentang	85
banyak kelas	8,854
panjang kelas	9,444
rata-rata	63,46
simpangan baku	18,04
jumlah data	240

Uji Normalitas Data Awal menggunakan Uji Chi Kuadrat

Nilai	O _i	X _i	Z	Z _{tabel}	Luas	Luas Interval (L _i)	Frekuensi Harapan (E _i)	$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
15-24	4	14,5	-2,7133	0,4966	0,0034	0,012	2,88	0,43556
25-34	12	24,5	-2,1591	0,4846	0,0154	0,0394	9,456	0,68443
35-44	22	34,5	-1,6049	0,4452	0,0548	0,0921	22,104	0,00049
45-54	32	44,5	-1,0507	0,3531	0,1469	0,1616	38,784	1,18664
55-64	54	54,5	-0,4965	0,1915	0,3085	0,2154	51,696	0,10269

65-74	46	64,5	0,05773	0,0239	0,5239	0,2052	49,248	0,21421
75-84	41	74,5	0,61193	0,2291	0,7291	0,1499	35,976	0,70159
85-94	21	84,5	1,16614	0,379	0,879	0,0783	18,792	0,25943
95-104	8	94,5	1,72034	0,4573	0,9573	0,0427	10,248	0,49312
Jumlah	240	490,5	-4,46827	3,0603	3,6183	0,9966	239,184	4,078157

Pengujian Hipotesis:

Nilai χ^2 hitung diperoleh 4,078.

Berdasarkan tabel χ^2 , dengan $N = 240$ dk = $k-3 = 9-3 = 6$ adalah 4,078.

Kriteria pengujian: H_0 diterima jika χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel.

Karena $4,078 < 12,59159$ artinya χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel, maka H_0 diterima.

Jadi, data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 25

UJI HOMOGENITAS DATA AWAL**Hipotesis:**

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_8^2$$

H_1 : Minimal ada satu tanda sama dengan yang tidak berlaku

Kriteria:

dengan taraf nyata α , H_0 ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, di mana $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $1 - \alpha$ dan $dk = k - 1$.

Rumus yang digunakan:

Untuk menentukan homogenitas varians dengan menggunakan rumus Bartlett:

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \cdot \log s_i^2 \}$$

Untuk mencari varians gabungan:

$$s_{gab}^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

Rumus harga satuan B:

$$B = [(\log(s_{gab}^2)) \sum (n_i - 1)]$$

(Sudjana, 2005: 263)

Hasil perhitungan:

Kelas	$n_i - 1$	$1/n_i - 1$	s_i^2	$(n_i - 1) s_i^2$	$\log s_i^2$	$(n_i - 1)(\log s_i^2)$
VII A	29,00	0,03	164,75	4777,87	2,22	64,29
VII B	29,00	0,03	456,05	13225,37	2,66	77,11
VII C	29,00	0,03	260,05	7541,47	2,42	70,04

VII D	29,00	0,03	216,39	6275,37	2,34	67,72
VII E	29,00	0,03	464,60	13473,37	2,67	77,35
VII F	29,00	0,03	292,67	8487,37	2,47	71,52
VII G	29,00	0,03	248,15	7196,30	2,39	69,45
VII H	29,00	0,03	217,87	6318,17	2,34	67,81
Jumlah	232,00	0,28	2320,53	67295,27	19,49	565,28

$$s_{gab}^2 = \frac{\sum(n_i-1) \cdot s_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{67295,27}{232} = 290,07$$

$$B = [(\log(s_{gab}^2)) \sum(n_i - 1)] = 2,46 \times 232 = 571,299$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum(n_i - 1) \cdot \log s_i^2\} = 2,303(571,299 - 565,28) = 13,856$$

Diketahui $\chi_{tabel}^2 = \chi_{(0,95;7)}^2 = 14,07$, maka dapat dilihat bahwa

$\chi_{hitung}^2 = 13,856 \leq \chi_{tabel}^2$. Sehingga H_0 diterima yakni tidak terdapat perbedaan

varians atau populasi mempunyai varians yang homogen.

Lampiran 26

UJI KESAMAAN RATA-RATA DATA AWAL**Hipotesis:**

Ho : $\mu_1 = \mu_2$ (Rataan nilai awal kelas X B dan X C adalah sama)

Ho : $\mu_1 \neq \mu_2$ (Rataan nilai awal kelas X B dan X C adalah tidak sama)

Pengujian:

Diketahui $n_1 = n_2$, dan varians homogen, maka menggunakan rumus berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

No.	Nilai X B	Nilai X C
1	37	61
2	88	60
3	90	56
4	83	60
5	82	83
6	66	76
7	50	88
8	50	74
9	72	58
10	82	81
11	62	58
12	72	61
13	92	98
14	92	30
15	46	62
16	72	57
17	84	70
18	83	80
19	72	58

20	58	76
21	76	84
22	62	68
23	68	64
24	70	98
25	40	68
26	66	72
27	72	50
28	75	74
29	38	80
30	86	88
n	30	30
Mean	69,53333	69,76667
Simpangan Baku	16,12608	14,71027
Varians	260,0506	216,392

Sehingga :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{0,23}{\sqrt{\frac{260,0506}{30} + \frac{216,392}{30}}} = \frac{0,23}{\sqrt{15,88}} = 0,0586$$

Diperoleh bahwa $t_{hitung} = 0,0586$ dan t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 30 + 30 - 2 = 58$ dan taraf signifikansi = 5% yakni sebesar 2,0017. Berdasarkan hal tersebut, ternyata $t_{hitung} \leq t_{tabel}$. Dengan demikian H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelas yang akan diberi perlakuan.

Lampiran 27

JADWAL PENELITIAN

Hari, Tanggal	Kegiatan	Kelas
Sabtu, 1 Februari 2015	- Observasi dan wawancara dengan guru matematika SMA Negeri 1 Sukorejo. - Konsultasi kelas yang digunakan dalam pembelajaran dengan guru pamong.	
Senin, 23 Februari 2015	- Pelaksanaan tes uji coba di kelas uji coba	
Senin, 2 Maret 2015	- Kegiatan pretest kemampuan koneksi matematik kelas kontrol (Jam ke-2, Pukul : 07.45) - Kegiatan pretest kemampuan koneksi matematik kelas eksperimen (Jam ke-4, Pukul : 09.15)	X B X C
Selasa, 3 Maret 2015	Jam ke-/Pukul : 2 / 07.45 Alokasi Waktu : 2 jam @ 45 menit - Materi awal (i) Konsep segitiga siku-siku (ii) Rumus phytagoras (iii) Perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku	X B
Selasa, 3 Maret 2015	Jam ke-/Pukul : 6 / 11.00 Alokasi Waktu : 2 jam @ 45 menit - Materi awal (i) Konsep segitiga siku-siku (ii) Rumus Phytagoras (iii) Perbandingan trigonometri pada segitiga	X C

	siku-siku	
Senin, 9 Maret 2015	Jam ke-/Pukul : 2 / 07.45 Alokasi Waktu : 2 jam @ 45 menit - Materi Akhir (i) Sudut istimewa (ii) Nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa	X B
Senin, 9 Maret 2015	Jam ke-/Pukul : 4 / 09.15 Alokasi Waktu : 2 jam @ 45 menit - Materi Akhir (i) Sudut istimewa (ii) Nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa	X C
Selasa, 10 Maret 2015	- Kegiatan posttest kemampuan koneksi matematik kelas kontrol (Jam ke-2, Pukul : 07.45) - Kegiatan posttest kemampuan koneksi matematik kelas eksperimen (Jam ke-6, Pukul : 11.00)	X B X C
Kamis, 26 Maret 2015	Wawancara kemampuan kreativitas tugas <i>Creative Mind-map</i>	X C

*Lampiran 28***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMAN 1 Sukorejo
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X /2
 Materi Pokok : Trigonometri
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Standar Kompetensi :

5. Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah

B. Kompetensi Dasar dan Indikator :

5.1 Melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri

Indikator:

- Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
- Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

C. Tujuan Pembelajaran

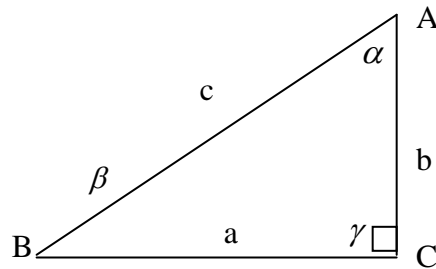
Dengan diskusi kelompok dalam pembelajaran perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku ini diharapkan siswa mampu terlibat aktif dalam proses pembelajaran, mampu bekerjasama dan bertanggungjawab dalam diskusi kelompok dan kreatif dalam menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, serta dapat :

1. Menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.
2. Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.

D. Materi Pembelajaran

Perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

1. Panjang sisi-sisi suatu segitiga



Panjang sisi dihadapan sudut α dinamakan a

Panjang sisi dihadapan sudut β dinamakan b

Panjang sisi dihadapan sudut γ dinamakan c

Panjang sisi-sisi sebuah segitiga siku-siku mempunyai hubungan $c^2 = a^2 + b^2$

- b. Besar sudut pada segitiga

Jumlah ketiga sudut dalam segitiga adalah $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$

- c. Perbandingan pada sisi-sisi segitiga

- i. $\sin \beta = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{b}{c}$

- b. $\cos \beta = \frac{\text{samping}}{\text{miring}} = \frac{a}{c}$

- c. $\tan \beta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}} = \frac{b}{a}$

- d. $\cotg \beta = \frac{\text{samping}}{\text{depan}} = \frac{a}{b}$

- e. $\sec \beta = \frac{\text{miring}}{\text{samping}} = \frac{c}{a}$

- f. $\csc \beta = \frac{\text{miring}}{\text{depan}} = \frac{c}{b}$

E. Model / Metode Pembelajaran

- Model Pembelajaran : *Project Based Learning* (PjBL)
- Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya jawab, Tugas proyek dan presentasi.

F. Media / Alat dan Sumber Pembelajaran

- Media : LCD, laptop, White board , dan Board marker.
- Alat : Lembar Kegiatan Siswa (LKS).
- Sumber / bahan :

1. Buku Matematika Kelas X

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1 (2 JP)

No	Kegiatan	Waktu	Metode
I	<p>Kegiatan Awal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru datang ke kelas tepat waktu. 2. Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar. 3. Guru menanyakan kesiapan siswa sebelum mengikuti pelajaran hari ini. 4. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin berdoa bersama sebelum pelajaran dimulai. 5. Guru menanyakan kepada peserta didik “Adakah teman kalian yang tidak masuk hari ini?” Jika ada salah satu siswa yang tidak masuk karena sakit, peserta didik diminta menjenguk dan mendoakan agar temannya tersebut lekas sembuh dan bisa belajar bersama-sama kembali dengan mereka. 6. Guru meminta siswa membersihkan tulisan pada papan tulis jika papan tulis kotor. 7. Guru meminta siswa menyiapkan buku pelajaran dan alat tulis yang diperlukan selama pelajaran. 8. Guru menyampaikan materi pokok yang akan dipelajari hari ini yaitu Trigonometri. 9. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pelajaran hari ini. 10. Guru menyampaikan uraian kegiatan pada pagi hari ini yaitu menyelesaikan permasalahan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, membuat Tugas <i>Creative Mind-map</i> dan presentasi. 11. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan informasi kepada siswa bahwa materi pokok Trigonometri ini akan keluar pada saat ujian tengah semester, ujian akhir semester dan juga pada saat ujian nasional SMA sehingga anak-anak perlu memerhatikannya dengan seksama. 12. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami materi perbandingan trigonometri. Setelah kita mempelajari teorema pythagoras maka itu adalah syarat agar kita dapat menyelesaikan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. 13. Guru mengingatkan siswa tentang teorema pythagoras sebagai materi prasyarat sebelum mempelajari perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku 	20'	Ceramah

	14. Guru mulai menerangkan materi pada hari ini yaitu perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku		
II	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Fase 1: Penentuan Pertanyaan Mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diarahkan pada suatu proyek yang mengharuskan untuk memulai suatu perencanaan. 2. Pertanyaan dasar yang diajukan oleh guru adalah “Bagaimana bentuk ringkasan materi mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui Tugas <i>Creative Mind-map</i> ?” 3. Guru membagikan Lembar Kerja Siswa 1 pada masing-masing siswa. <p>Fase 2: Mendesain Perencanaan Proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mulai merencanakan alat dan bahan yang harus disiapkan untuk memulai proyek yaitu pensil warna, penggaris, bolpoin, dan satu lembar kertas A3 2. Guru memberikan pengarahan terkait cara penyelesaian dan contoh tugas <i>Creative Mind-map</i> <p>Fase 3: Menyusun Jadwal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memperkirakan alokasi waktu untuk menyelesaikan proyek sesuai waktu yang disediakan; 2. Siswa memperkirakan batas waktu akhir penyelesaian proyek; 3. Guru mengarahkan siswa agar merencanakan cara yang baru dan tidak sama dengan hasil proyek teman yang lain; 4. Guru membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek; dan 4. Guru meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan. <p>Fase 4: Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru berkeliling mencermati siswa bekerja dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami. 2. Membimbing siswa untuk menemukan penyelesaian pada masalah tersebut. (<i>assosiating</i>) 3. Mengarahkan siswa untuk menyusun langkah-langkah penyelesaian. (<i>experimenting</i>) 	60'	<p>Ceramah</p> <p>Tanya jawab</p> <p>Tugas Proyek</p> <p>Tugas Proyek</p> <p>Presentasi</p> <p>Evaluasi</p>

	<p>4. Guru membimbing siswa mengenai cara yang digunakan untuk menemukan semua. (<i>networking</i>)</p> <p>Fase 5: Menguji Hasil</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta perwakilan siswa untuk menyajikan hasil proyek sementara siswa lain menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan. 2. Guru berkeliling mencermati siswa bekerja menyusun laporan hasil diskusi, dan memberi bantuan, bila diperlukan. 3. Diberikan kesempatan menanggapi hasil kerja yang ada. Guru memberi aplaus untuk siswa yang baru saja memberi tanggapan. <p>Fase 6: Mengevaluasi Pengalaman</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. 		
III	<p>Kegiatan Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan serangkaian tanya jawab, siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari. <p><i>Apakah yang dapat kita simpulkan pada pembelajaran kali ini?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan untuk tetap belajar dan menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya yaitu nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa. 	10'	Ceramah

H. Penilaian

➤ Prosedur Penilaian :

No.	Aspek Yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Kreativitas (Pembuatan Tugas <i>Creative Mind-map</i>)	LKS	Penyelesaian proyek tugas individu

Semarang, 9 Februari 2015

Zulfa Ainurrizqiyah
4101411061

*Lampiran 29***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMAN 1 Sukorejo

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : X /2

Materi Pokok : Trigonometri

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Standar Kompetensi :

Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah

B. Kompetensi Dasar dan Indikator :

5.2 Melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri

Indikator:

- Menyelesaikan masalah sehari-hari dengan yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.
- Menyelesaikan masalah bidang lain dengan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan diskusi kelompok dalam pembelajaran nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa ini diharapkan siswa mampu terlibat aktif dalam proses pembelajaran, mampu bekerjasama dan bertanggungjawab dalam diskusi kelompok dan kreatif dalam menerapkan konsep/prinsip dan strategi

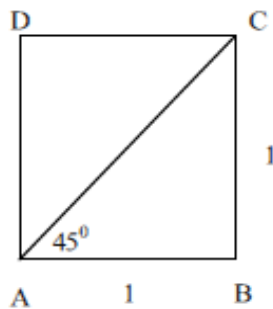
pemecahan masalah yang relevan berkaitan dengan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa, serta dapat

1. Menyelesaikan masalah sehari-hari dengan yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri.
2. Menyelesaikan masalah bidang lain dengan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa

D. Materi Pembelajaran

Nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa

1. Sudut 45^0



Perhatikan persegi ABCD dengan sisi-sisi 1 satuan panjang. Sehingga dengan memanfaatkan aturan Pythagoras diperoleh panjang diagonal $AC = \sqrt{2}$.

Sekarang perhatikanlah segitiga siku-siku ABC siku-siku di B. Karena persegi ABCD sama sisi maka besarnya $\angle BAC = 45^0$. Dengan menggunakan perbandingan trigonometri yang sudah dibahas maka diperoleh:

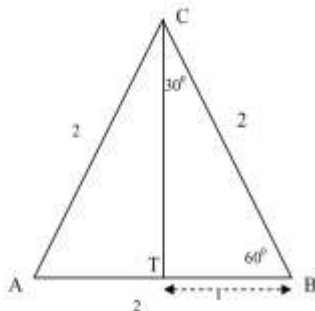
$$\sin 45^0 = \frac{BC}{AC} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\cos 45^0 = \frac{AB}{AC} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{BC}{AB} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\tan 45^0$$

2. Sudut 30^0 dan 60^0



Pandang segitiga sama sisi ABC dengan panjang sisi adalah 2 satuan panjang. Jika dari $\angle C$ ditarik garis tinggi CT yang tegak lurus pada sisi AB maka diperoleh $AT = BT = 1$.

Perhatikan Segitiga siku-siku BTC yang siku-siku di T. Dengan menggunakan aturan Pythagoras diperoleh panjang $CT = \sqrt{3}$.

Dengan cara yang sama mencari perbandingan trigonometri sebelumnya akan diperoleh:

$$\sin 30^0 = \frac{BT}{BC} = \frac{1}{2}, \quad \cos 30^0 = \frac{CT}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\tan 30^0 = \frac{BT}{CT} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3} \sqrt{3}$$

Masih dengan segitiga yang sama ΔBTC , sekarang perhatikan untuk $\angle B = 60^\circ$.

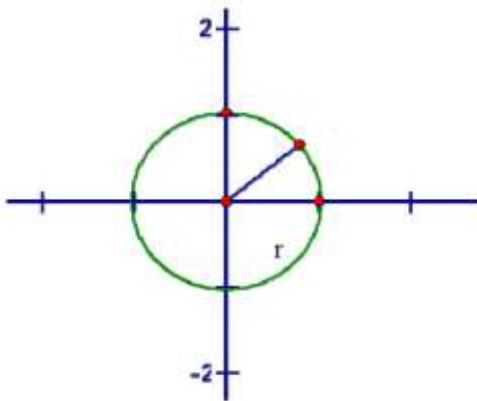
Perbandingan trigonometri akan diperoleh :

$$\sin 60^\circ = \frac{CT}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{BT}{BC} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{CT}{BT} = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3}$$

3. Sudut 0° dan 90°



Perhatikan lingkaran pada sumbu kartesius di bawah yang memiliki jari-jari 1 satuan panjang. Perhatikan jari-jari $r = 1$ yang membentuk sudut terhadap sumbu x.

Jika r membentuk sudut 0° maka r berhimpit dengan sumbu x, sehingga perbandingan trigonometrinya diperoleh:

$$\sin 0^\circ = \frac{0}{1} = 0$$

$$\cos 0^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

$$\tan 0^\circ = \frac{0}{1} = 0$$

Untuk sudut 90° maka jari-jari r akan berhimpit dengan sumbu y, sehingga untuk perbandingan trigonometrinya diperoleh :

$$\sin 90^\circ = \frac{1}{1} = 1$$

$$\cos 90^\circ = \frac{0}{1} = 0$$

$$\tan 90^\circ = \frac{1}{0} = \sim$$

Tabel Nilai Perbandingan Trigonometri sudut-sudut Istimewa

Sudut α	Sin α	Cos α	Tan α
0°	0	1	0
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$
45°	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1
60°	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
90°	1	0	~

E. Model / Metode Pembelajaran

- Model Pembelajaran : *Project Based Learning* (PjBL)
- Metode Pembelajaran : Ceramah, Tanya jawab, Tugas proyek, dan presentasi.

F. Media / Alat dan Sumber Pembelajaran

- Media : LCD, laptop, White board , dan Board marker.
- Alat : Lembar Kegiatan Siswa (LKS).
- Sumber / bahan :

1. Buku Matematika Kelas X

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-2 (2 JP)

No	Kegiatan	Waktu	Metode
I	Kegiatan Awal 1. Guru datang ke kelas tepat waktu. 2. Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar. 3. Guru menanyakan kesiapan siswa sebelum mengikuti pelajaran hari ini. 4. Guru meminta ketua kelas untuk memimpin berdoa bersama sebelum pelajaran dimulai. 5. Guru menanyakan kepada peserta didik	30'	Ceramah

	<p>“Adakah teman kalian yang tidak masuk hari ini?” Jika ada salah satu siswa yang tidak masuk karena sakit, siswa diminta menjenguk dan mendoakan agar temannya tersebut lekas sembuh dan bisa belajar bersama-sama kembali dengan mereka.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru meminta siswa untuk membersihkan tulisan pada papan tulis jika papan tulis kotor. 7. Guru meminta siswa menyiapkan buku pelajaran dan alat tulis yang diperlukan selama pelajaran. 8. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa. 9. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pelajaran hari ini. 10. Guru menyampaikan uraian kegiatan pada pagi hari ini yaitu menyelesaikan permasalahan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa, membuat Tugas <i>Creative Mind-map</i> dan presentasi. 11. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan menyampaikan informasi kepada siswa bahwa materi nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa ini akan keluar pada saat ujian tengah semester, ujian akhir semester dan juga pada saat ujian nasional SMA sehingga anak-anak perlu memperhatikannya dengan seksama. 12. Guru memberikan gambaran tentang pentingnya memahami materi perbandingan trigonometri. Setelah kita mempelajari teorema pythagoras dan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku maka itu adalah syarat agar kita dapat menyelesaikan nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa. 13. Guru mengingatkan siswa tentang teorema pythagoras perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku sebagai materi prasyarat sebelum mempelajari nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa 		
--	--	--	--

	14. Guru mulai menerangkan materi pada hari ini yaitu nilai perbandingan trigonometri sudut istimewa		
II	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Fase 1: Penentuan Pertanyaan Mendasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diarahkan pada suatu proyek yang mengharuskan untuk memulai suatu perencanaan. 2. Pertanyaan dasar yang diajukan oleh guru adalah “Bagaimana bentuk ringkasan materi mengenai nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa melalui Tugas Creative Mind-map?” 3. Guru membagikan Lembar Kerja Siswa 2 pada masing-masing siswa. <p>Fase 2: Mendesain Perencanaan Proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mulai merencanakan alat dan bahan yang harus disiapkan untuk memulai proyek yaitu pensil warna, penggaris, bolpoin, dan satu lembar kertas A3 2. Guru memberikan pengarahan terkait cara penyelesaian tugas <i>Creative Mind-map</i> <p>Fase 3: Menyusun Jadwal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memperkirakan alokasi waktu untuk menyelesaikan proyek sesuai waktu yang disediakan; 2. Siswa memperkirakan batas waktu akhir penyelesaian proyek; 3. Guru mengarahkan siswa agar merencanakan cara yang baru dan tidak sama dengan hasil proyek teman yang lain; 4. Guru membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek; dan 5. Guru meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan. <p>Fase 4: Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru berkeliling mencermati siswa bekerja dan memberikan kesempatan kepada siswa 	50'	<p>Ceramah</p> <p>Tanya jawab</p>

	<p>untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami.</p> <p>2. Membimbing siswa untuk menemukan penyelesaian pada masalah tersebut. (<i>assosiating</i>)</p> <p>3. Mengarahkan siswa untuk menyusun langkah-langkah penyelesaian. (<i>experimenting</i>)</p> <p>4. Guru membimbing siswa mengenai cara yang digunakan untuk menemukan semua. (<i>networking</i>)</p> <p>Fase 5: Menguji Hasil</p> <p>1. Guru meminta perwakilan siswa untuk menyajikan hasil proyek sementara siswa lain menanggapi dan menyempurnakan apa yang dipresentasikan.</p> <p>2. Guru berkeliling mencermati siswa bekerja menyusun laporan hasil diskusi, dan memberi bantuan, bila diperlukan.</p> <p>3. Diberikan kesempatan menanggapi hasil kerja yang ada. Guru memberi aplaus untuk siswa yang baru saja memberi tanggapan.</p> <p>Fase 6: Mengevaluasi Pengalaman</p> <p>1. Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok.</p>		<p>Tugas proyek</p> <p>Tugas proyek</p> <p>Presentasi</p> <p>Evaluasi</p>
III	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>1. Dengan serangkaian tanya jawab, siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi yang telah dipelajari.</p> <p><i>Apakah yang dapat kita simpulkan pada pembelajaran kali ini?</i></p> <p>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan untuk tetap belajar dan menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.</p>	10'	Ceramah

H. Penilaian

➤ Teknik penilaian : Pengamatan dan Tes tertulis

➤ Prosedur Penilaian :

No.	Aspek Yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
2	Kreativitas (Pembuatan Tugas <i>Creative Mind-map</i>)	LKS	Penyelesaian proyek tugas individu

Semarang, 9 Februari 2015

Zulfa Ainurrisqiyah
4101411061

Nama : _____
Kelas : _____
No. Absen : _____

LKS-1

Lembar Kegiatan Siswa-1

Trigonometri Kelas X

Kompetensi dasar	: Melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri
Indikator	: Siswa mampu membuat ilustrasi ringkasan materi perbandingan trigonometri melalui Tugas <i>Creative Mind-map</i>
Tujuan	: Dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disediakan siswa mampu membuat ilustrasi ringkasan materi perbandingan trigonometri melalui Tugas <i>Creative Mind-map</i>
Alokasi waktu	: 30 menit

Topik tugas *Creative Mind-map* : Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku

Alternatif pembuatan tugas *Creative Mind-map* :

1. Letakkan topik "Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-siku" pada tengah kertas A3 yang sudah disediakan.
2. Buat beberapa cabang tentang perbandingan-perbandingan trigonometri yang meliputi \sin , \cos , \tan , \sec , cosec , dan cotan dan sifat yang dimilikinya pada segitiga siku-siku.
3. Dari cabang masing-masing perbandingan, sertakan cabang lagi untuk mengidentifikasi aplikasi masing-masing perbandingan pada gambar segitiga siku-siku dan sertakan contohnya.
4. Buatlah rincian tiap bagian selengkap dan serapi mungkin, sertakan warna yang menarik.

Selamat Mengerjakan

Lampiran 33

Nama : _____ Kelas : _____ No. Absen : _____	LKS -2
--	--------

Lembar Kegiatan Siswa-2

Trigonometri Kelas X

Kompetensi dasar :	Melakukan manipulasi aljabar dalam perhitungan teknis yang berkaitan dengan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri
Indikator :	Siswa mampu membuat ilustrasi ringkasan materi nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa melalui Tugas <i>Creative Mind-map</i>
Tujuan :	Dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disediakan siswa mampu membuat ilustrasi ringkasan materi nilai perbandingan trigonometri pada sudut istimewa melalui Tugas <i>Creative Mind-map</i>
Alokasi waktu :	30 menit

Topik tugas *Creative Mind-map* : Nilai Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa

Alternatif pembuatan tugas *Creative Mind-map* :

1. Letakkan topik "Nilai Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa" pada tengah kertas A3 yang sudah disediakan.
2. Buat beberapa cabang tentang sudut-sudut istimewa yang meliputi sudut 45° , sudut 30° , sudut 60° , sudut 0° , dan sudut 90° .
3. Dari cabang masing-masing sudut istimewa, sertakan cabang lagi dengan menambahkan langkah penemuan nilai perbandingan masing-masing sudut istimewa misalnya sudut 45° dengan pendekatan persegi, sudut 30° dan sudut 60° dengan segitiga sama sisi, sudut 0° dan sudut 90° dengan koordinat kartesius lingkaran dan contohnya.
4. Buatlah rincian tiap bagian selengkap dan serapi mungkin, sertakan warna yang menarik.

Selamat Mengerjakan

PEDOMAN WAWANCARA
Tugas *Creative Mind-map*

Mata Pelajaran : Matematika

Sekolah : SMA N 1 SUKOREJO

Kelas/ Semester : X / 2

Materi Pokok : TRIGONOMETRI

Standar Kompetensi : Menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan,
dan identitas trigonometri dalam pemecahan
masalah.

NO	PERTANYAAN	KRITERIA PERTANYAAN
1	Apakah topik tugas <i>Creative Mind-map</i> yang dihasilkan ?	UMUM
2	Bagaimana langkah-langkah pembuatan tugas <i>Creative Mind-map</i> yang sudah dihasilkan? Jelaskan !	UMUM
3	Apakah penjelasan rincian dalam tugas <i>Creative Mind-map</i> yang dihasilkan sudah sesuai dengan materi? Apakah Anda sangat memahami inti dari materi yang tertuang dalam tugas <i>Creative Mind-map</i> ini? Coba jelaskan! Bagaimana keterkaitan bagan-bagan yang ada dalam tugas <i>Creative Mind-map</i> ? Jelaskan hubungan antara masing-masing bagan!	KELANCARAN
4	Ketika Anda mengerjakan tugas <i>Creative Mind-map</i> ini, konsep apakah yang Anda gambarkan? Mengapa Anda memilih konsep tersebut? Menurut perkiraan awal Anda, Apakah konsep yang Anda pilih akan sesuai dengan konsep alur materi	KELUWESAN

	<p>yang seharusnya? Mengapa?</p> <p>Bagaimana alur berpikir Anda sehingga terbentuk tugas <i>Creative Mind-map</i> seperti yang dihasilkan ?</p> <p>Jelaskan !</p>	
5	<p>Apakah tugas <i>Creative Mind-map</i> yang dihasilkan bisa dipertanggungjawabkan keasliannya?</p> <p>Apakah dalam proses mengerjakan tugas ini Anda pikirkan sendiri tanpa menjiplak siswa lain?</p>	ORISINALITAS
6	<p>Apakah dalam tugas <i>Creative Mind-map</i> yang dihasilkan terdapat contoh-contoh materi?</p> <p>Apabila ada, bagaimana keterkaitan contoh-contoh yang dibangun dalam tugas <i>Creative Mind-map</i> dengan topik yang ditentukan ? jelaskan !</p>	ELABORASI

Lampiran 35

DATA PRETEST KELAS KONTROL (KELAS X B)

NO	NAMA	KODE	NILAI
1	Ade Arfian	K-01	43
2	Agustin dwi P.	K-02	37
3	Anang Ragil W.	K-03	27
4	Arifianto Aji Putro	K-04	43
5	Aryo Yudhanto	K-15	47
6	Auliana fikri	K-06	43
7	Diena Hikmawati	K-07	73
8	Dina Fika Nuralida	K-08	23
9	Dyah Ayu W.	K-09	53
10	Felinda arumningtyas	K-10	20
11	Indah Nurdiyanti	K-11	33
12	Indatul Magfiroh	K-12	23
13	Karomatus Saadah	K-13	37
14	Ririn Mufidah	K-14	67
15	Riska Ayu Kartika	K-15	53
16	Riska Nurul F.	K-16	43
17	Riski Aditya	K-17	47
18	Rizky Agustina	K-18	47
19	Rizma Chusnia Dewi	K-19	63
20	Sagita Dwi Putri U.	K-20	53
21	siffa Prihanindita	K-21	50
22	Tasya Labella Risqi	K-22	43
23	Verolla Ayu P.	K-23	53
24	Viera Yulia A.	K-24	43
25	Wahyu E. Yuliana	K-25	67
26	Wiwik Susilowati	K-26	53
27	Wulan Fitriyani	K-27	50
28	Yulaela	K-28	40
29	Zuana Arifatul I.	K-29	40
30	Zulfa Nuzul Hana	K-30	50
Rata-rata			46,5
Nilai Tertinggi			73
Nilai Terendah			20

Lampiran 36

DATA POSTTEST KELAS KONTROL (KELAS X B)

NO	NAMA	KODE	NILAI
1	Ade Arfian	K-01	50
2	Agustin dwi P.	K-02	53
3	Anang Ragil W.	K-03	67
4	Arifianto Aji Putro	K-04	53
5	Aryo Yudhanto	K-15	67
6	Auliana fikri	K-06	53
7	Diena Hikmawati	K-07	87
8	Dina Fika Nuralida	K-08	63
9	Dyah Ayu W.	K-09	67
10	Felinda arumningtyas	K-10	50
11	Indah Nurdiyanti	K-11	63
12	Indatul Magfiroh	K-12	37
13	Karomatus Saadah	K-13	67
14	Ririn Mufidah	K-14	93
15	Riska Ayu Kartika	K-15	63
16	Riska Nurul F.	K-16	67
17	Riski Aditya	K-17	67
18	Rizky Agustina	K-18	57
19	Rizma Chusnia Dewi	K-19	67
20	Sagita Dwi Putri U.	K-20	60
21	siffa Prihanindita	K-21	70
22	Tasya Labella Risqi	K-22	70
23	Verolla Ayu P.	K-23	77
24	Viera Yulia A.	K-24	67
25	Wahyu E. Yuliana	K-25	77
26	Wiwik Susilowati	K-26	67
27	Wulan Fitriyani	K-27	63
28	Yulaela	K-28	53
29	Zuana Arifatul I.	K-29	67
30	Zulfa Nuzul Hana	K-30	70
Rata-rata			64,5
Nilai Tertinggi			93
Nilai Terendah			37

Lampiran 37

DATA NILAI PRETEST KELAS EKSPERIMEN (KELAS X C)

NO	NAMA	KODE	NILAI
1	Alfiana Fitriani	E-01	67
2	Ananda Deni Septyanasari	E-02	60
3	Andhan Firsty H.	E-03	57
4	Anton K.	E-04	40
5	Aprilia Devi R.U	E-15	70
6	Aprina Enggar Resty	E-06	47
7	Atik Nafisah	E-07	57
8	Baharudin Annas	E-08	50
9	Bunga A. Lestari	E-09	57
10	Devi Seviyana	E-10	23
11	Dewi Rindiyani	E-11	53
12	Dita Nuwinda	E-12	70
13	Elvia Amalia Yuanti	E-13	70
14	Faris Syafiq A.	E-14	80
15	Fatwa Amarullah	E-15	33
16	Hadi Abdurrahman	E-16	73
17	Jam'iyatusholikhah	E-17	30
18	Lia septianingsih	E-18	63
19	Mubarok A.	E-19	53
20	Mutia Dewi R.	E-20	60
21	Nancy Vidya Agustine	E-21	67
22	Noni Permata sari	E-22	37
23	Putri Tara A.R	E-23	23
24	Restu Eko F.	E-24	33
25	Ririn V.H	E-25	30
26	Riska Febyaningtias	E-26	60
27	Riska Putri W.	E-27	30
28	Shela Arindita	E-28	50
29	Zelika Noor Nadhita	E-29	37
30	Zumrotun Ilmaa	E-30	37
Rata-rata			50,6
Nilai Tertinggi			80
Nilai Terendah			23

Lampiran 38

DATA POSTTEST KELAS EKSPERIMEN (KELAS X C)

NO	NAMA	KODE	NILAI
1	Alfiana Fitriani	E-01	83
2	Ananda Deni Septyanasari	E-02	93
3	Andhan Firsty H.	E-03	90
4	Anton K.	E-04	77
5	Aprilia Devi R.U	E-15	93
6	Aprina Enggar Resty	E-06	97
7	Atik Nafisah	E-07	90
8	Baharudin Annas	E-08	90
9	Bunga A. Lestari	E-09	97
10	Devi Seviyana	E-10	100
11	Dewi Rindiyani	E-11	97
12	Dita Nuwinda	E-12	100
13	Elvia Amalia Yuanti	E-13	93
14	Faris Syafiq A.	E-14	93
15	Fatwa Amarullah	E-15	73
16	Hadi Abdurrahman	E-16	100
17	Jam'iyatusholikhah	E-17	87
18	Lia septianingsih	E-18	93
19	Mubarok A.	E-19	97
20	Mutia Dewi R.	E-20	83
21	Nancy Vidya Agustine	E-21	90
22	Noni Permata sari	E-22	67
23	Putri Tara A.R	E-23	77
24	Restu Eko F.	E-24	83
25	Ririn V.H	E-25	93
26	Riska Febyaningtias	E-26	83
27	Riska Putri W.	E-27	83
28	Shela Arindita	E-28	97
29	Zelika Noor Nadhita	E-29	77
30	Zumrotun Ilmaa	E-30	83
Rata-rata			89,1
Nilai Tertinggi			100
Nilai Terendah			67

Lampiran 39

**BUTIR SOAL TES KONEKSI DAN KRITERIA KEMAMPUAN
KONEKSI MATEMATIK KELAS EKSPERIMEN**

KODE	Soal nomor 1				Soal nomor 2				Soal nomor 3			
	pretes		postes		pretes		postes		pretes		postes	
	skor	kriteria	skor	kriteria	skor	kriteria	skor	kriteria	skor	kriteria	skor	kriteria
E-01	8	tinggi	9	tinggi	7	sedang	9	tinggi	5	sedang	7	sedang
E-02	8	tinggi	9	tinggi	7	sedang	9	tinggi	4	rendah	8	Tinggi
E-03	7	sedang	9	tinggi	5	sedang	9	tinggi	5	sedang	9	Tinggi
E-04	5	sedang	9	tinggi	5	sedang	8	tinggi	2	rendah	6	sedang
E-05	9	tinggi	10	tinggi	6	sedang	10	tinggi	6	sedang	8	Tinggi
E-06	7	sedang	10	tinggi	3	rendah	9	tinggi	4	rendah	10	tinggi
E-07	6	sedang	9	tinggi	5	sedang	9	tinggi	6	sedang	9	Tinggi
E-08	6	Sedang	9	tinggi	4	rendah	8	tinggi	5	sedang	10	Tinggi
E-09	7	sedang	10	tinggi	5	sedang	9	tinggi	5	sedang	10	Tinggi
E-10	4	rendah	10	tinggi	3	rendah	10	tinggi	1	rendah	10	Tinggi
E-11	8	tinggi	9	tinggi	4	rendah	10	tinggi	4	rendah	10	Tinggi
E-12	9	tinggi	10	tinggi	6	sedang	10	tinggi	6	sedang	10	Tinggi
E-13	9	tinggi	10	tinggi	6	sedang	9	tinggi	6	sedang	9	tinggi
E-14	9	tinggi	10	tinggi	6	sedang	8	tinggi	9	tinggi	10	Tinggi
E-15	4	rendah	9	tinggi	2	rendah	8	tinggi	4	rendah	5	Sedang
E-16	9	tinggi	10	tinggi	4	rendah	10	tinggi	9	tinggi	10	Tinggi
E-17	6	sedang	7	sedang	2	rendah	9	tinggi	1	rendah	10	Tinggi
E-18	7	sedang	10	tinggi	6	sedang	8	tinggi	6	sedang	10	Tinggi
E-19	8	tinggi	9	tinggi	4	rendah	10	tinggi	4	rendah	10	Tinggi
E-20	7	sedang	9	tinggi	6	sedang	9	tinggi	5	sedang	7	Sedang
E-21	8	tinggi	10	tinggi	6	sedang	8	tinggi	6	sedang	9	tinggi
E-22	7	sedang	9	tinggi	3	rendah	5	sedang	1	rendah	6	Sedang
E-23	6	sedang	8	tinggi	1	rendah	6	sedang	1	rendah	9	Tinggi
E-24	3	rendah	9	tinggi	3	rendah	9	tinggi	4	rendah	7	Sedang
E-25	6	sedang	10	tinggi	1	rendah	8	tinggi	2	rendah	10	Tinggi
E-26	8	tinggi	9	tinggi	4	rendah	8	tinggi	6	sedang	8	Tinggi
E-27	6	sedang	8	tinggi	2	rendah	10	tinggi	1	rendah	7	Sedang
E-28	6	Sedang	10	tinggi	3	rendah	10	tinggi	6	sedang	9	Tinggi
E-29	6	sedang	8	tinggi	4	rendah	9	tinggi	1	rendah	6	sedang
E-30	4	rendah	10	tinggi	4	rendah	7	sedang	3	rendah	8	tinggi

Lampiran 40

**BUTIR SOAL TES KONEKSI DAN KRITERIE KEMAMPUAN
KONEKSI MATEMATIK KELAS KONTROL**

KODE	Soal Nomor 1				Soal Nomor 2				Soal Nomor 3			
	Pretes		Postes		Pretes		Postes		Pretes		Postes	
	skor	kriteria	skor	kriteria	skor	kriteria	skor	kriteria	skor	kriteria	skor	kriteria
K-01	6	sedang	6	sedang	4	rendah	4	rendah	3	rendah	5	sedang
K-02	5	sedang	3	rendah	4	rendah	6	sedang	2	rendah	7	sedang
K-03	4	rendah	8	tinggi	3	rendah	7	sedang	1	rendah	5	sedang
K-04	5	sedang	6	sedang	3	rendah	5	sedang	5	sedang	5	sedang
K-05	6	sedang	8	tinggi	3	rendah	5	sedang	5	Sedang	7	sedang
K-06	5	sedang	6	sedang	3	rendah	5	sedang	5	sedang	5	Sedang
K-07	7	sedang	9	tinggi	6	sedang	8	tinggi	9	tinggi	9	tinggi
K-08	3	rendah	6	sedang	2	rendah	6	sedang	2	rendah	7	sedang
K-09	6	sedang	8	tinggi	5	sedang	5	sedang	5	sedang	7	sedang
K-10	2	rendah	8	tinggi	1	rendah	4	rendah	3	rendah	3	rendah
K-11	5	sedang	6	sedang	3	rendah	6	sedang	2	rendah	7	sedang
K-12	2	rendah	5	sedang	2	rendah	3	rendah	3	rendah	3	rendah
K-13	8	tinggi	7	sedang	1	rendah	7	sedang	2	rendah	6	sedang
K-14	7	sedang	10	tinggi	5	sedang	8	tinggi	8	tinggi	10	tinggi
K-15	5	sedang	5	sedang	4	rendah	6	sedang	7	sedang	8	tinggi
K-16	6	sedang	8	tinggi	4	rendah	6	sedang	3	rendah	6	Sedang
K-17	6	sedang	8	tinggi	3	rendah	5	sedang	5	sedang	7	Sedang
K-18	5	sedang	8	tinggi	4	rendah	4	rendah	5	sedang	5	Sedang
K-19	9	tinggi	6	sedang	4	rendah	7	sedang	6	Sedang	7	Sedang
K-20	8	tinggi	6	sedang	2	rendah	7	sedang	6	Sedang	5	Sedang
K-21	6	sedang	9	tinggi	4	rendah	5	sedang	5	Sedang	7	Sedang
K-22	8	tinggi	7	sedang	3	rendah	5	sedang	2	rendah	9	tinggi
K-23	5	sedang	9	tinggi	4	rendah	5	sedang	7	Sedang	9	tinggi
K-24	5	sedang	8	tinggi	3	rendah	7	sedang	5	Sedang	5	Sedang
K-25	5	sedang	9	tinggi	6	sedang	7	sedang	9	tinggi	7	Sedang
K-26	7	sedang	8	tinggi	4	rendah	7	sedang	5	Sedang	5	Sedang
K-27	6	sedang	8	tinggi	4	rendah	6	sedang	5	Sedang	5	Sedang
K-28	5	sedang	8	tinggi	2	rendah	3	rendah	5	Sedang	5	Sedang
K-29	4	rendah	9	tinggi	3	rendah	5	sedang	5	Sedang	6	Sedang
K-30	8	tinggi	7	sedang	3	rendah	7	sedang	4	rendah	7	sedang

*Lampiran 41***UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELAS EKSPERIMEN****Hipotesis:**

H_0 : Data akhir kelas eksperimen berdistribusi normal

H_1 : Data akhir kelas eksperimen tidak berdistribusi normal

nilai maksimum	100
nilai minimum	67
rentang	33
banyak kelas	5,8745
panjang kelas	5.5
rata-rata	89.1
simpangan baku	7.526
jumlah data	30

Uji Normalitas Data Akhir menggunakan Uji Chi Kuadrat

Nilai	Oi	Xi	Z	Ztabel	Luas	Li	Ei	chi kuadrat
65-70	1	65.5	-3.14	0.4992	0.0008	0.006	0.18	3.7355556
71-76	1	70.5	-2.47	0.4932	0.0068	0.0283	0.849	0.0268563
77-82	3	75.5	-1.81	0.4649	0.0351	0.092	2.76	0.0208696
83-88	7	80.5	-1.14	0.3729	0.1271	0.1885	5.655	0.3198983
89-94	10	85.5	-0.48	0.1844	0.3156	0.2598	7.794	0.6243823
95-100	8	90.5	0.19	0.0754	0.5754	0.4246	12.738	1.7623366
Jumlah	30	468	-8.84937516	2.09	1.0608	0.9992	29.976	6.4898987

Pengujian Hipotesis:

Nilai χ^2 hitung diperoleh 6.4898987

Berdasarkan tabel χ^2 , dengan $N = 30$ dk = $k-3 = 6-3 = 3$ adalah 7,81.

Kriteria pengujian: H_0 diterima jika χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel.

Karena $5,7713562 < 7,81$ artinya χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel, maka H_0 diterima.

Jadi, data akhir kelas eksperimen berdistribusi normal.

Lampiran 42

UJI NORMALITAS DATA AKHIR KELAS KONTROL**Hipotesis:**

H_0 : Data akhir kelas kontrol berdistribusi normal

H_1 : Data akhir kelas kontrol tidak berdistribusi normal

nilai maksimum	93
nilai minimum	37
Rentang	56
banyak kelas	5,8745
panjang kelas	9.533
rata-rata	64.5
simpangan baku	11.761
jumlah data	30

Uji Normalitas Data Awal menggunakan Uji Chi Kuadrat

Nilai	Oi	Xi	Z	Ztabel	Luas	Li	Ei	chi kuadrat
35-44	1	35.5	-2.47	0.4932	0.0068	0.0378	1.134	0.01583
45-54	6	44.5	-1.70	0.4554	0.0446	0.129	3.87	1.17233
55-64	6	53.5	-0.94	0.3264	0.1736	0.2589	7.767	0.40199
65-74	13	62.5	-0.17	0.0675	0.4325	0.2933	8.799	2.00573
75-84	2	71.5	0.60	0.2258	0.7258	0.1873	5.619	2.33087
85-94	2	80.5	1.36	0.4131	0.9131	0.0869	2.607	0.14133
Jumlah	30	348	-3.3159	1.9814	2.2964	0.9932	29.796	6.06808

Pengujian Hipotesis:

Nilai χ^2 hitung diperoleh 6.06808

Berdasarkan tabel χ^2 , dengan $N = 30$ dk = $k-3 = 6-3 = 3$ adalah 7,81.

Kriteria pengujian: H_0 diterima jika χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel.

Karena $1,9363065 < 7,81$ artinya χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel, maka H_0 diterima.

Jadi, data akhir kelas kontrol berdistribusi normal.

Lampiran 43

UJI HOMOGENITAS DATA AKHIR

Hipotesis:

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok mempunyai varians yang homogen)

H₁ : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok mempunyai varians yang heterogen)

Kriteria:

Kriteria pengujian hipotesis Ho ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ dengan $\alpha=5\%$

Perhitungan:

Untuk menentukan homogenitas varians dengan menggunakan rumus berikut.

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

$$= \frac{121.954}{74.78927} = 1,630634983$$

F hitung	1,630634983
dk pembilang	29
dk penyebut	29
F tabel	1.86

Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka Ho diterima .

Artinya kedua kelompok mempunyai varians yang homogen.

UJI PROPORSI SATU PIHAK

Hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \pi < \pi_0 = 0,745 : 74,5\%$ siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek memperoleh nilai tes kurang dari KKM.

$H_a : \pi \geq \pi_0 = 0,745 : \text{Lebih dari } 74,5\%$ siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek memperoleh nilai tes lebih dari atau sama dengan KKM.

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}} \\
 &= \frac{\frac{28}{30} - 0,75}{\sqrt{\frac{0,75(1 - 0,75)}{30}}} \\
 &= \frac{0,934 - 0,75}{\sqrt{\frac{0,1875}{30}}} \\
 &= \frac{0,184}{\sqrt{0,00625}} \\
 &= \frac{0,184}{0,079} \\
 &= 2,329
 \end{aligned}$$

Dengan $\alpha = 5\%$, diperoleh $z_{0,5-\alpha} = z_{0,45} = 1,64$

Kriteria tolak H_0 jika $z \geq z_{0,5-\alpha}$. Karena $z \geq z_{0,5-\alpha}$, maka H_0 ditolak.

Sehingga disimpulkan bahwa Lebih dari 75% siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model PjBL dengan Tugas Creative Mind-map memperoleh nilai Tes koneksi diatas KKM yaitu 75 pada mata pelajaran Matematika kelas X SMA Negeri 1 Sukorejo tahun ajaran 2014/2015.

Lampiran 45

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA DATA HASIL KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIK ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas kontrol)

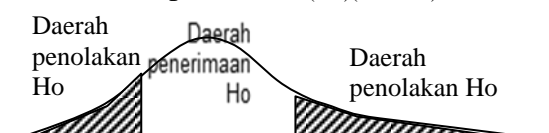
$H_a : \mu_1 > \mu_2$ (Rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas kontrol)

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2673	1935
n	30	30
\bar{x}	89.1	64.5
Varians (s^2)	74.79	121.95
Standart deviasi (s)	7.52	11.76

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$s = \sqrt{\frac{(30-1)74.79 + (30-1)121.95}{30+30-2}} = 9.91$$

$$t = \frac{89.1 - 64.5}{9.91 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}} = 9.62$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 30 + 30 - 2 = 58$ diperoleh $t_{(0.975)(58)} = 2.002$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas eksperimen lebih dari rata-rata kemampuan koneksi matematik siswa pada kelas kontrol

Lampiran 46

Uji Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematik

$H_0: \mu_B \leq 0$, berarti kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dalam kemampuan koneksi matematik tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

$H_1: \mu_B > 0$, berarti kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dalam kemampuan koneksi matematik lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

Rumus uji t berpasangan pihak kanan yang digunakan adalah

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}} \quad \text{dengan} \quad \bar{B} = \frac{\sum B_i}{n} \quad \text{dan} \quad S_B^2 = \frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}$$

Tabel Nilai Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen

No	Nilai		Bi	Bi ²
	pretest	posttest		
1	67	83	16	256
2	60	93	33	1089
3	57	90	33	1089
4	40	77	37	1369
5	70	93	23	529
6	47	97	50	2500
7	57	90	33	1089
8	50	90	40	1600
9	57	97	40	1600
10	23	100	77	5929
11	53	97	44	1936
12	70	100	30	900
13	70	93	23	529
14	80	93	13	169
15	33	73	40	1600
16	73	100	27	729
17	30	87	57	3249
18	63	93	30	900
19	53	97	44	1936
20	60	83	23	529
21	67	90	23	529
22	37	67	30	900
23	23	77	54	2916
24	33	83	50	2500
25	30	93	63	3969

1. Mencari \bar{B}

$$\bar{B} = \frac{\sum B_i}{n}$$

$$\Leftrightarrow \bar{B} = \frac{1142}{30}$$

$$\Leftrightarrow \bar{B} = 38.06.$$

2. Mencari S_B^2

$$S_B^2 = \frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = \frac{30.49604 - (1142)^2}{30(29)}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = \frac{1488120 - 1304164}{870}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = \frac{1488120 - 1304164}{870}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = 211,44$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = \sqrt{211,44}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = 14,54.$$

3. Mencari t

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}}$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{38.06}{\frac{14.54}{\sqrt{30}}} = \frac{38.06}{2.6546}$$

$$= 14,337.$$

26	60	83	23	529
27	30	83	53	2809
28	50	97	47	2209
29	37	77	40	1600
30	37	83	46	2116
Jumlah	1517	2659	1142	49604

Pengujian Hipotesis:

Nilai t hitung diperoleh 14.337.

Berdasarkan tabel t , dengan $n = 30$, $dk = (n - 1) = 30 - 1 = 29$. adalah 1,699.

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $t \geq t_{1-\alpha}$, dalam hal lainnya terima H_0 .

Karena $14,337 \geq 1,699$ artinya t hitung $\geq t$ tabel, maka H_0 ditolak.

Jadi, kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dalam kemampuan koneksi matematik lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

Selanjutnya setelah diketahui bahwa kemampuan koneksi matematik siswa mengalami peningkatan maka bisa dilanjutkan dengan uji gain untuk mengetahui besarnya peningkatan. Rumus gain ternormalisasi sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{(S_f)\% - (S_i)\%}{100\% - (S_i)\%} = \frac{(89.1)\% - (50.6)\%}{100\% - (50.6)\%} = 0.779352$$

Besarnya peningkatan ada tiga kategori, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel Kategori Gain Ternormalisasi

Interval $\langle g \rangle$	Gain
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Dari kriteria di atas terlihat bahwa dengan gain ternormalisasi sebesar 0.779352 masuk dalam kriteria tinggi. Ini berarti peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa dalam kriteria tinggi.

Lampiran 47

Uji Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematik

$H_0: \mu_B \leq 0$, berarti kemampuan akhir siswa kelas kontrol dalam kemampuan koneksi matematik tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

$H_1: \mu_B > 0$, berarti kemampuan akhir siswa kelas kontrol dalam kemampuan koneksi matematik lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

Rumus uji t yang digunakan adalah

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}} \quad \text{dengan} \quad \bar{B} = \frac{\sum B_i}{n} \quad \text{dan} \quad S_B^2 = \frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}$$

Tabel Nilai Pretest dan Posttest Kelas Kontrol

No	Nilai		Bi	Bi ²
	pretest	posttest		
1	43	50	7	49
2	37	53	16	256
3	27	67	40	1600
4	43	53	10	100
5	47	67	20	400
6	43	53	10	100
7	73	87	14	196
8	23	63	40	1600
9	53	67	14	196
10	20	50	30	900
11	33	63	30	900
12	23	37	14	196
13	37	67	30	900
14	67	93	26	676
15	53	63	10	100
16	43	67	24	576
17	47	67	20	400
18	47	57	10	100
19	63	67	4	16
20	53	60	7	49
21	50	73	23	529
22	43	70	27	729
23	53	77	24	576
24	43	67	24	576
25	67	77	10	100
26	53	67	14	196

4. Mencari \bar{B}

$$\bar{B} = \frac{\sum B_i}{n}$$

$$\Leftrightarrow \bar{B} = \frac{563}{30}$$

$$\Leftrightarrow \bar{B} = 18,76.$$

5. Mencari S_B^2

$$S_B^2 = \frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = \frac{30.13483 - (563)^2}{30(29)}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = \frac{404490 - 316969}{870}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = \frac{87521}{870}$$

$$\Leftrightarrow S_B^2 = 100,598.$$

$$\Leftrightarrow S_B = \sqrt{100,598}$$

$$\Leftrightarrow S_B = 10,029.$$

6. Mencari t

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}}$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{18,76}{\frac{10,029}{\sqrt{30}}}$$

$$= \frac{18,76}{\frac{14,54}{5,47}} = 7,057.$$

27	50	63	13	169
28	40	53	13	169
29	40	67	27	729
30	50	70	20	400
Jumlah	1367	1930	563	13483

Pengujian Hipotesis:

Nilai t hitung diperoleh 7,057.

Berdasarkan tabel t , dengan $n = 30$, $dk = (n - 1) = 30 - 1 = 29$. adalah 1,699.

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $t \geq t_{1-\alpha}$, dalam hal lainnya terima H_0 .

Karena $7,057 \geq 1,699$ artinya t hitung $\geq t$ tabel, maka H_0 ditolak.

Jadi, kemampuan akhir siswa kelas kontrol dalam kemampuan koneksi matematik lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan awal.

Selanjutnya setelah diketahui bahwa kemampuan koneksi matematik siswa mengalami peningkatan maka bisa dilanjutkan dengan uji gain untuk mengetahui besarnya peningkatan. Rumus gain ternormalisasi sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_f \rangle \% - \langle S_i \rangle \%}{100\% - \langle S_i \rangle \%} = \frac{\langle 64,5 \rangle \% - \langle 45,6 \rangle \%}{100\% - \langle 45,6 \rangle \%} = 0.34742$$

Besarnya peningkatan ada tiga kategori, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel Kategori Gain Ternormalisasi

Interval $\langle g \rangle$	Gain
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Sumber : Hake, 1999)

Dari kriteria di atas terlihat bahwa dengan gain ternormalisasi sebesar 0.34742 masuk dalam kriteria sedang. Ini berarti peningkatan kemampuan koneksi matematik siswa dalam kriteria sedang.

DAFTAR TABEL

Lampiran 48

DAFTAR Z TABEL

STANDARD NORMAL DISTRIBUTION: Table Values Represent AREA to the LEFT of the Z score.

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.50000	.50399	.50798	.51197	.51595	.51994	.52392	.52790	.53188	.53586
0.1	.53983	.54380	.54776	.55172	.55567	.55962	.56356	.56749	.57142	.57535
0.2	.57926	.58317	.58706	.59095	.59483	.59871	.60257	.60642	.61026	.61409
0.3	.61791	.62172	.62552	.62930	.63307	.63683	.64058	.64431	.64803	.65173
0.4	.65542	.65910	.66276	.66640	.67003	.67364	.67724	.68082	.68439	.68793
0.5	.69146	.69497	.69847	.70194	.70540	.70884	.71226	.71566	.71904	.72240
0.6	.72575	.72907	.73237	.73565	.73891	.74215	.74537	.74857	.75175	.75490
0.7	.75804	.76115	.76424	.76730	.77035	.77337	.77637	.77935	.78230	.78524
0.8	.78814	.79103	.79389	.79673	.79955	.80234	.80511	.80785	.81057	.81327
0.9	.81594	.81859	.82121	.82381	.82639	.82894	.83147	.83398	.83646	.83891
1.0	.84134	.84375	.84614	.84849	.85083	.85314	.85543	.85769	.85993	.86214
1.1	.86433	.86650	.86864	.87076	.87286	.87493	.87698	.87900	.88100	.88298
1.2	.88493	.88686	.88877	.89065	.89251	.89435	.89617	.89796	.89973	.90147
1.3	.90320	.90490	.90658	.90824	.90988	.91149	.91309	.91466	.91621	.91774
1.4	.91924	.92073	.92220	.92364	.92507	.92647	.92785	.92922	.93056	.93189
1.5	.93319	.93448	.93574	.93699	.93822	.93943	.94062	.94179	.94295	.94408
1.6	.94520	.94630	.94738	.94845	.94950	.95053	.95154	.95254	.95352	.95449
1.7	.95543	.95637	.95728	.95818	.95907	.95994	.96080	.96164	.96246	.96327
1.8	.96407	.96485	.96562	.96638	.96712	.96784	.96856	.96926	.96995	.97062
1.9	.97128	.97193	.97257	.97320	.97381	.97441	.97500	.97558	.97615	.97670
2.0	.97725	.97778	.97831	.97882	.97932	.97982	.98030	.98077	.98124	.98169
2.1	.98214	.98257	.98300	.98341	.98382	.98422	.98461	.98500	.98537	.98574
2.2	.98610	.98645	.98679	.98713	.98745	.98778	.98809	.98840	.98870	.98899
2.3	.98928	.98956	.98983	.99010	.99036	.99061	.99086	.99111	.99134	.99158
2.4	.99180	.99202	.99224	.99245	.99266	.99286	.99305	.99324	.99343	.99361
2.5	.99379	.99396	.99413	.99430	.99446	.99461	.99477	.99492	.99506	.99520
2.6	.99534	.99547	.99560	.99573	.99585	.99598	.99609	.99621	.99632	.99643
2.7	.99653	.99664	.99674	.99683	.99693	.99702	.99711	.99720	.99728	.99736
2.8	.99744	.99752	.99760	.99767	.99774	.99781	.99788	.99795	.99801	.99807
2.9	.99813	.99819	.99825	.99831	.99836	.99841	.99846	.99851	.99856	.99861
3.0	.99865	.99869	.99874	.99878	.99882	.99886	.99889	.99893	.99896	.99900
3.1	.99903	.99906	.99910	.99913	.99916	.99918	.99921	.99924	.99926	.99929
3.2	.99931	.99934	.99936	.99938	.99940	.99942	.99944	.99946	.99948	.99950
3.3	.99952	.99953	.99955	.99957	.99958	.99960	.99961	.99962	.99964	.99965
3.4	.99966	.99968	.99969	.99970	.99971	.99972	.99973	.99974	.99975	.99976
3.5	.99977	.99978	.99978	.99979	.99980	.99981	.99981	.99982	.99983	.99983
3.6	.99984	.99985	.99985	.99986	.99986	.99987	.99987	.99988	.99988	.99989
3.7	.99989	.99990	.99990	.99990	.99991	.99991	.99992	.99992	.99992	.99992
3.8	.99993	.99993	.99993	.99994	.99994	.99994	.99994	.99995	.99995	.99995
3.9	.99995	.99995	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99997	.99997

Lampiran 49

Tabel Distribusi r

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880
27	0.3115	0.3673	0.4297	0.4705	0.5790
28	0.3061	0.3610	0.4226	0.4629	0.5703
29	0.3009	0.3550	0.4158	0.4556	0.5620
30	0.2960	0.3494	0.4093	0.4487	0.5541

Lampiran 50

TABEL DISTRIBUSI F

V ₂ = dk Penyebut	V ₁ = dk pembilang																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	26	27	28	29	30
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88	245,95	248,01	249,26	249,45	249,63	249,80	249,95	250,10
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,43	19,45	19,46	19,46	19,46	19,46	19,46	19,46
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,70	8,66	8,63	8,63	8,63	8,62	8,62	8,62
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,86	5,80	5,77	5,76	5,76	5,75	5,75	5,75
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,62	4,56	4,52	4,52	4,51	4,50	4,50	4,50
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,01	2,94	2,89	2,89	2,88	2,87	2,87	2,86
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,85	2,77	2,73	2,72	2,72	2,71	2,70	2,70
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,40	2,33	2,28	2,27	2,27	2,26	2,25	2,25
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,20	2,12	2,07	2,07	2,06	2,05	2,05	2,04
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,09	2,01	1,96	1,95	1,94	1,93	1,93	1,92
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,07	1,99	1,94	1,93	1,92	1,91	1,91	1,90
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,06	1,97	1,92	1,91	1,90	1,90	1,89	1,88
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,04	1,96	1,91	1,90	1,89	1,88	1,88	1,87
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,03	1,94	1,89	1,88	1,88	1,87	1,86	1,85
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,01	1,93	1,88	1,87	1,86	1,85	1,85	1,84

Lampiran 51

TABEL DISTRIBUSI T

dk	Uji Satu Pihak	Uji Dua Pihak
1	6,314	12,706
2	2,920	4,303
3	2,353	3,182
4	2,132	2,776
5	2,015	2,571
10	1,812	2,228
20	1,725	2,086
25	1,708	2,060
26	1,706	2,056
27	1,703	2,052
28	1,701	2,048
29	1,699	2,045
30	1,697	2,042
35	1,690	2,030
40	1,684	2,021
45	1,679	2,014
50	1,676	2,009
51	1,675	2,008
52	1,675	2,007
53	1,674	2,006
54	1,674	2,005
55	1,673	2,004
56	1,673	2,003
57	1,672	2,002
58	1,672	2,002
59	1,671	2,001
60	1,671	2,000

Lampiran 52

TABEL DISTRIBUSI χ^2

dk	Tarf Signifikansi		
	0,5	0,1	0,05
1	0,45	2,71	3,84
2	1,39	4,61	5,99
3	2,37	6,25	7,81
4	3,36	7,78	9,49
5	4,35	9,24	11,07
6	5,35	10,64	12,59
7	6,35	12,02	14,07
8	7,34	13,36	15,51
9	8,34	14,68	16,92
10	9,34	15,99	18,31
20	19,34	28,41	31,41
25	24,34	34,38	37,65
26	25,34	35,56	38,89
27	26,34	36,74	40,11
28	27,34	37,92	41,34
29	28,34	39,09	42,56
30	29,34	40,26	43,77
40	39,34	51,81	55,76
50	49,33	63,17	67,50
51	50,33	64,30	68,67
52	51,33	65,42	69,83
53	52,33	66,55	70,99
54	53,33	67,67	72,15
55	54,33	68,80	73,31
56	55,33	69,92	74,47
57	56,33	71,04	75,62
58	57,33	72,16	76,78
59	58,33	73,28	77,93
60	59,33	74,40	79,08

Lampiran 53

Hasil Wawancara Siswa Kelompok Rendah-1

- Guru : Apakah topik tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan ?
- Siswa : Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku
- Guru : Bagaimana langkah-langkah pembuatan tugas *Creative Mind-map* yang sudah dihasilkan? Jelaskan !
- Siswa : Digambar terlebih dahulu terus baru ditulisi
- Guru : Apakah penjelasan rincian dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan sudah sesuai dengan materi?
- Siswa : Menurut saya sudah
- Guru : Apakah Anda sangat memahami inti dari materi yang tertuang dalam tugas *Creative Mind-map* ini? Coba jelaskan!
- Siswa : Iya sudah karena membantu dalam proses belajar
- Guru : Bagaimana keterkaitan bagan-bagan yang ada dalam tugas *Creative Mind-map* ? Jelaskan hubungan antara masing-masing bagan!
- Siswa : Kan ada garis-garisnya jadi dari mulai judul nanti ada garis yang menghubungkan misal ke tan, tan juga ada garis lagi untuk menjelaskan rumus tan kemudian baru cabang contoh dalam segitiga siku-siku
- Guru : Ketika Anda mengerjakan tugas *Creative Mind-map* ini, konsep apakah yang Anda gambarkan? Mengapa Anda memilih konsep tersebut?
- Siswa : Saya melihat dari sampul buku bagus terus dicontoh
- Guru : Menurut perkiraan awal Anda, Apakah konsep yang Anda pilih akan sesuai dengan konsep alur materi yang seharusnya? Mengapa?
- Siswa : Iya karena dalam bentuk kereta api itu gerbong-gerbongnya dapat ditulisi materi-materi
- Guru : Coba perhatikan konsep yang kamu buat, apakah gerbong-gerbong kereta api merupakan penggambaran konsep yang benar?
- Siswa : Tadinya saya pikir benar tapi kebanyakan dari siswa lain ada bentuk cabangnya semua, saya percaya diri saja
- Guru : Bagaimana alur berpikir Anda sehingga terbentuk tugas *Creative*

Mind-map seperti yang dihasilkan ? Jelaskan !

Siswa : Dari satu gambar yang dilihat itu dipotong-potong terus disusun sedemikian rupa

Guru : Apakah tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan bisa dipertanggungjawabkan keasliannya?

Siswa : Bisa

Guru : Apakah dalam proses mengerjakan tugas ini Anda pikirkan sendiri tanpa menjiplak siswa lain?

Siswa : iya

Guru : Apakah dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan terdapat contoh-contoh materi?

Siswa : iya ada

Guru : Apabila ada, bagaimana keterkaitan contoh-contoh yang dibangun dalam tugas *Creative Mind-map* dengan topik yang ditentukan ?
jelaskan !

Siswa : Misalnya coinus itu kan samping per miring contohnya itu pada segitiga siku-siku ABC $\cos \alpha = c \text{ per } b$

Guru : Apakah tugas ini mempermudah belajar?

Siswa : Iya mudah dipahami

Lampiran 54

Hasil Wawancara Siswa Kelompok Rendah-2

- Guru : Apakah topik tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan ?
- Siswa : Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku
- Guru : Bagaimana langkah-langkah pembuatan tugas *Creative Mind-map* yang sudah dihasilkan? Jelaskan !
- Siswa : Membuat dari akarnya dulu lalu dibuat daunnya
- Guru : Apakah penjelasan rincian dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan sudah sesuai dengan materi?
- Siswa : Sudah
- Guru : Apakah Anda sangat memahami inti dari materi yang tertuang dalam tugas *Creative Mind-map* ini? Coba jelaskan!
- Siswa : Iya sudah
- Guru : Bagaimana keterkaitan bagan-bagan yang ada dalam tugas *Creative Mind-map* ? Jelaskan hubungan antara masing-masing bagan!
- Siswa : Kan ada garis-garisnya jadi dari mulai judul nanti ada garis yang menghubungkan misal ke tan, tan juga ada garis lagi untuk menjelaskan rumus tan kemudian baru cabang contoh dalam segitiga siku-siku
- Guru : Ketika Anda mengerjakan tugas *Creative Mind-map* ini, konsep apakah yang Anda gambarkan? Mengapa Anda memilih konsep tersebut?
- Siswa : Konsep pohon yang bercabang, karena menurut saya cocok sesuai dengan materi yang disajikan
- Guru : Coba perhatikan konsep pohon yang kamu buat, lihat bagian topik, apakah meletakkan topik sebagai cabang merupakan penggambaran konsep yang benar?
- Siswa : Iya karena biar lebih gampang dan berurutan
- Guru : Menurut perkiraan awal Anda, Apakah konsep yang Anda pilih akan sesuai dengan konsep alur materi yang seharusnya? Mengapa?
- Siswa : Iya
- Guru : Bagaimana alur berpikir Anda sehingga terbentuk tugas *Creative Mind-map* seperti yang dihasilkan ? Jelaskan !

Siswa : Saya memilih konsep gambar yang memiliki cabang agar sesuai dengan materi yang sudah dipelajari

Guru : Apakah tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan bisa dipertanggungjawabkan keasliannya?

Siswa : Bisa

Guru : Apakah dalam proses mengerjakan tugas ini Anda pikirkan sendiri tanpa menjiplak siswa lain?

Siswa : Iya

Guru : Apakah dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan terdapat contoh-contoh materi?

Siswa : Iya ada

Guru : Apabila ada, bagaimana keterkaitan contoh-contoh yang dibangun dalam tugas *Creative Mind-map* dengan topik yang ditentukan ? jelaskan !

Siswa : Misalnya sinus itu samping per miring contohnya itu pada segitiga siku-siku ABC $\cos \alpha = c \text{ per } b$

Guru : Apakah tugas ini mempermudah belajar?

Siswa : Iya lebih mudah dipahami sudah ada definisi dan contohnya juga

Lampiran 55

Hasil Wawancara Siswa Kelompok Sedang-1

- Guru : Apakah topik tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan ?
- Siswa : Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku
- Guru : Bagaimana langkah-langkah pembuatan tugas *Creative Mind-map* yang sudah dihasilkan? Jelaskan !
- Siswa : saya menyiapkan kertas dan alat tulis lalu menggambar pola segienam kemudian setiap sudutnya diberi cabang-cabang seperti daun, awan, buah manggis
- Guru : Apakah penjelasan rincian dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan sudah sesuai dengan materi?
- Siswa : menurut saya sudah
- Guru : Apakah Anda sangat memahami inti dari materi yang tertuang dalam tugas *Creative Mind-map* ini? Coba jelaskan!
- Siswa : Iya sudah karena membantu dalam proses belajar
- Guru : Coba perhatikan pada cabang cotangen, apakah contoh yang Anda buat sudah sesuai dengan rumus cotangen?
- Siswa : iya itu keliru seharusnya cotangen alfa sama dengan b per a
- Guru : Bagaimana keterkaitan bagan-bagan yang ada dalam tugas *Creative Mind-map* ? Jelaskan hubungan antara masing-masing bagan!
- Siswa : Kan ada garis-garisnya jadi dari mulai judul nanti ada garis yang menghubungkan misal ke tan, tan juga ada garis lagi untuk menjelaskan rumus tan kemudian baru cabang contoh dalam segitiga siku-siku
- Guru : Ketika Anda mengerjakan tugas *Creative Mind-map* ini, konsep apakah yang Anda gambarkan? Mengapa Anda memilih konsep tersebut?
- Siswa : Saya melihat dari sampul buku bagus trus dicontoh
- Guru : Menurut perkiraan awal Anda, Apakah konsep yang Anda pilih akan sesuai dengan konsep alur materi yang seharusnya? Mengapa?
- Siswa : Awalnya saya karena ya gitu
- Guru : Bagaimana alur berpikir Anda sehingga terbentuk tugas *Creative Mind-map* seperti yang dihasilkan ? Jelaskan !

- Siswa : Dari satu gambar yang dilihat itu dipotong-potong terus disusun sedemikian rupa
- Guru : Apakah tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan bisa dipertanggungjawabkan keasliannya?
- Siswa : Bisa
- Guru : Apakah dalam proses mengerjakan tugas ini Anda pikirkan sendiri tanpa menjiplak siswa lain?
- Siswa : saya pikirkan sendiri
- Guru : Apakah dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan terdapat contoh-contoh materi?
- Siswa : Iya ada
- Guru : Apabila ada, bagaimana keterkaitan contoh-contoh yang dibangun dalam tugas *Creative Mind-map* dengan topik yang ditentukan ? jelaskan !
- Siswa : Misalnya coinus itu kan samping per miring contohnya itu pada segitiga siku-siku $ABC \cos \alpha = c \text{ per } b$
- Guru : Apakah tugas ini mempermudah belajar?
- Siswa : Iya karena materinya menjadi gampang diingat

Lampiran 56

Hasil Wawancara Siswa Kelompok Sedang-2

- Guru : Apakah topik tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan ?
- Siswa : Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku
- Guru : Bagaimana langkah-langkah pembuatan tugas *Creative Mind-map* yang sudah dihasilkan? Jelaskan !
- Siswa : Saya menyiapkan alat tulis dan menggambar
- Guru : Apakah penjelasan rincian dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan sudah sesuai dengan materi?
- Siswa : Sudah
- Guru : Apakah Anda sangat memahami inti dari materi yang tertuang dalam tugas *Creative Mind-map* ini? Coba jelaskan!
- Siswa : Iya sudah
- Guru : Coba perhatikan gambar segitiga yang Anda buat sebagai contoh, apakah ada kesalahan?
- Siswa : Oh iya ada, belum saya beri keterangan sudut alfanya disebelah mana
- Guru : Bagaimana keterkaitan bagan-bagan yang ada dalam tugas *Creative Mind-map* ? Jelaskan hubungan antara masing-masing bagan!
- Siswa : Kan ada garis-garisnya jadi dari mulai judul nanti ada garis yang menghubungkan misal ke tan, tan juga ada garis lagi untuk menjelaskan rumus tan kemudian baru cabang contoh dalam segitiga siku-siku
- Guru : Ketika Anda mengerjakan tugas *Creative Mind-map* ini, konsep apakah yang Anda gambarkan? Mengapa Anda memilih konsep tersebut?
- Siswa : Konsep pedang, saya suka pedang
- Guru : Menurut perkiraan awal Anda, Apakah konsep yang Anda pilih akan sesuai dengan konsep alur materi yang seharusnya? Mengapa?
- Siswa : iya karena saya bagi menjadi enam sesuai bagan materi
- Guru : Bagaimana alur berpikir Anda sehingga terbentuk tugas *Creative Mind-map* seperti yang dihasilkan ? Jelaskan !
- Siswa : Dari satu gambar saya pisah-pisah dengan pedang kemudian saya sesuaikan dengan materi

- Guru : Apakah tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan bisa dipertanggungjawabkan keasliannya?
- Siswa : Bisa
- Guru : Apakah dalam proses mengerjakan tugas ini Anda pikirkan sendiri tanpa menjiplak siswa lain?
- Siswa : saya pikirkan sendiri
- Guru : Apakah dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan terdapat contoh-contoh materi?
- Siswa : iya ada
- Guru : Apabila ada, bagaimana keterkaitan contoh-contoh yang dibangun dalam tugas *Creative Mind-map* dengan topik yang ditentukan ? jelaskan !
- Siswa : Misalnya sec itu miring per samping contohnya pada segitiga $sec = c$ per b
- Guru : Apakah tugas ini mempermudah belajar?
- Siswa : Iya

Lampiran 57

Hasil Wawancara Siswa Kelompok Tinggi-1

Guru : Apakah topik tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan ?

Siswa : Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku

Guru : Bagaimana langkah-langkah pembuatan tugas *Creative Mind-map* yang sudah dihasilkan? Jelaskan !

Siswa : Digambar terlebih dahulu bagina judulnya llu bagian sinus , tan dsb dan kemudian ditulis rumus lalu contohnya

Guru : Apakah penjelasan rincian dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan sudah sesuai dengan materi?

Siswa : sudah

Guru : Apakah Anda sangat memahami inti dari materi yang tertuang dalam tugas *Creative Mind-map* ini? Coba jelaskan!

Siswa : Iya sudah

Guru : Bagaimana keterkaitan bagan-bagan yang ada dalam tugas *Creative Mind-map* ? Jelaskan hubungan antara masing-masing bagan!

Siswa : Itu kan ada garis-garis nah itu yang menyambungkan

Guru : Ketika Anda mengerjakan tugas *Creative Mind-map* ini, konsep apakah yang Anda gambarkan? Mengapa Anda memilih konsep tersebut?

Siswa : itu logo yang saya temukan pada sampul buku

Guru : Menurut perkiraan awal Anda, Apakah konsep yang Anda pilih akan sesuai dengan konsep alur materi yang seharusnya? Mengapa?

Siswa : Iya

Guru : Bagaimana alur berpikir Anda sehingga terbentuk tugas *Creative Mind-map* seperti yang dihasilkan ? Jelaskan !

Siswa : Saya memilih konsep gambar ini, saya buat cabang sesuai banyaknya sub-sub materi

Guru : Apakah tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan bisa dipertanggungjawabkan keasliannya?

Siswa : bisa

Guru : Apakah dalam proses mengerjakan tugas ini Anda pikirkan sendiri tanpa

menjiplak siswa lain?

Siswa : iya

Guru : Apakah dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan terdapat contoh-contoh materi?

Siswa : iya ada

Guru : Apabila ada, bagaimana keterkaitan contoh-contoh yang dibangun dalam tugas *Creative Mind-map* dengan topik yang ditentukan ? jelaskan !

Siswa : Misalnya sin alfa pada segitiga ABC sama dengan a per b

Guru : Apakah tugas ini mempermudah belajar?

Siswa: Iya karena kalau cuma pakai penjelasan dari guru tidak begitu paham

Lampiran 58

Hasil Wawancara Siswa Kelompok Tinggi-2

- Guru : Apakah topik tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan ?
- Siswa : Perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku
- Guru : Bagaimana langkah-langkah pembuatan tugas *Creative Mind-map* yang sudah dihasilkan? Jelaskan !
- Siswa : Pertama siapkan alat dan bahan kemudian mulai menggambar
- Guru : Apakah penjelasan rincian dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan sudah sesuai dengan materi?
- Siswa : sudah
- Guru : Apakah Anda sangat memahami inti dari materi yang tertuang dalam tugas *Creative Mind-map* ini? Coba jelaskan!
- Siswa : Saya cukup memahami materi ini karena dibuat bagan-bagan
- Guru : Bagaimana keterkaitan bagan-bagan yang ada dalam tugas *Creative Mind-map* ? Jelaskan hubungan antara masing-masing bagan!
- Siswa : Antara bagan-bagan tersebut membentuk suatu ikatan yang menghasilkan rincian
- Guru : Ketika Anda mengerjakan tugas *Creative Mind-map* ini, konsep apakah yang Anda gambarkan? Mengapa Anda memilih konsep tersebut?
- Siswa : Saya memilih konsep laba-laba karena bentuknya sesuai dengan materi
- Guru : Menurut perkiraan awal Anda, Apakah konsep yang Anda pilih akan sesuai dengan konsep alur materi yang seharusnya? Mengapa?
- Siswa : Iya karena jumlahnya sama dengan jumlah materi yang ada
- Guru : Bagaimana alur berpikir Anda sehingga terbentuk tugas *Creative Mind-map* seperti yang dihasilkan ? Jelaskan !
- Siswa : Alur berpikir maju dan cocok untuk dibuat
- Guru : Apakah tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan bisa dipertanggungjawabkan keasliannya?
- Siswa : Bisa
- Guru : Apakah dalam proses mengerjakan tugas ini Anda pikirkan sendiri tanpa menjiplak siswa lain?

Siswa : Iya

Guru : Apakah dalam tugas *Creative Mind-map* yang dihasilkan terdapat contoh-contoh materi?

Siswa : Ada

Guru : Apabila ada, bagaimana keterkaitan contoh-contoh yang dibangun dalam tugas *Creative Mind-map* dengan topik yang ditentukan ? jelaskan !

Siswa : Keterkaitan ada pada gambar segitiga tersebut yang diterapkan sesuai dengan materi

Guru : Apakah tugas ini mempermudah belajar?

Siswa : Iya karena tugasnya asik

Lampiran 59

DOKUMENTASI**1. Kelas Eksperimen (X C)**

.Siswa mengerjakan soal pretest



Guru memberikan pengantar tentang materi dan kegiatan pembelajaran



Guru membagikan LKS untuk memulai pengerjaan proyek



Siswa mulai mendesain konsep tugas Creative Mind-map



Guru membimbing siswa dalam pengerjaan proyek



Siswa mempresentasikan hasil tugas creative mind-map yang dihasilkan



Siswa bersama guru mengevaluasi hasil tugas creative mind-map



Guru menutup pembelajaran tepat waktu.

2. Kelas Kontrol (X B)



Guru membuka pelajaran tepat waktu



Guru menjelaskan materi nilai trigonometri pada sudut istimewa



Siswa mengerjakan soal latihan yang diberikan guru



Salah satu siswa menuliskan pekerjaan di depan kelas sebagai evaluasi



Siswa menyelesaikan latihan soal dan menulis rangkuman



Guru menutup pembelajaran tepat waktu

Lampiran 60

Surat Keputusan Dosen Pembimbing



Lampiran 61

Surat Ijin Penelitian


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jl. Sebelas Maret 127-129 Surakarta 57125
 Telp. +62(271)441-2200000 Fax. +62(271)441-2200000
 Website: www.uns.ac.id email: uns@uns.ac.id

Nomor :  UN 27.1.45.1/2013
 Lampiran :
 Hal : **Ijin Penelitian**

Yth. Kepala Kantor/Kab. Kendal
 Yth. Kendal

Dengan ini, kami berikan ijin pelaksanaan penelitian untuk dilaksanakan di/kepada/agar agar dapat melaksanakan sebagai berikut:

Nama	: Zulfa Anwaringsih
NIM	: 4101411003
Jur. Studi	: Matematika / Prof. Matematika
Tajuk	: EFFEKTIVITAS MODEL PjBl DENGAN TUGAS CREATIVE MIND-MAP UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN KONEKSI MATEMATIK SISWA
Tempat	: SMA Negeri / Sukorejo
Waktu	: 23 Februari s.d. 31 Maret 2013

Atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Surakarta, 12 Februari 2013

 Prof. Dr. Wiranto, M.S.
 NIP. 196310121980031001

FM-05-AKD-24