

**PERBEDAAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MENGGUNAKAN
MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DAN
MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* PADA
SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 15 KOTA JAMBI**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana*



Oleh :
RESKI WULANDARI
NIM 1300884202030

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2018**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Judul : "Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi"

Nama : Reski Wulandari

NPM : 1300884202030

Program Studi: Pendidikan Matematika

Telah disetujui dengan prosedur, ketentuan dan peraturan yang berlaku untuk disidangkan.

Pembimbing II

Relawati, M.Pd

Jambi, September 2018
Pembimbing I

Drs. Buyung, M.Pd

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Aisyah, M.Pd

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reski Wulandari

NPM : 1300884202030

Jurusan : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : "Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi"

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri bukan merupakan jiplakan dari hasil penelitian orang lain. Ada bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi yang saya kutip dari hasil karya orang lain dan telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku. Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, September 2018
Saya yang menyatakan,

Reski Wulandari
NIM 1300884202001

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi Pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 05 September 2018

Pukul : 16.00-18.00 WIB

Tempat : Lab. Micro Teaching

PENGUJI SKRIPSI			
No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Buyung, S.Pd, M.Pd	Ketua Penguji	1. _____
2.	Relawati, S.Pd, M.Pd	Sekretaris	2. _____
3.	Ayu Yarmayani, S.Pd, M.Pd	Penguji Utama	3. _____
4.	Eni Defitriani, S.Pd, M.Pd	Penguji	4. _____

Disahkan Oleh,

**Ketua Prodi
Pendidikan Matematika**

**Dekan Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Aisyah, S.Pd.I, M.Pd

H. Abdoel Gafar, S.Pd M.Pd

ABSTRAK

Wulandari, Reski. 2018. *Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Model Pembelajaran Problem Solving pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi: Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi.*

Kata Kunci: *Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Model Pembelajaran Problem Solving*

Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam mata pelajaran Matematika kelas VIII SMPN 15 Kota Jambi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan mana yang lebih baik antara model pembelajaran Problem Based Learning dan model pembelajaran Problem Solving untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian quasi experiment. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 15 Kota Jambi Tahun Ajaran 2017/2018. Pengambilan sampel menggunakan teknik Random Sampling, sedangkan sampel yang terambil adalah kelas VIII B dan VIII D dimana dua kelas ini diberikan perlakuan yang berbeda. Kedua kelas eksperimen yang dipilih berasal dari populasi yang berdistribusi normal, memiliki varians yang homogen dan mempunyai kesamaan rata-rata. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kritis matematis sebanyak 5 soal uraian. Instrumen tersebut telah melalui uji validitas dan perhitungan reabilitas.

Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan, skor rata-rata untuk kelas eksperimen I (Model Problem Based Learning) adalah 72,37 dan skor rata-rata untuk kelas eksperimen II (Model Problem Solving) adalah 63,5. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan statistik uji-t pada taraf signifikansi α sama dengan 0,05. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh t_{hitung} sama dengan 4,31, dk sama dengan 55 dan t_{tabel} sama dengan 1,67 sehingga t_{hitung} lebih dari t_{tabel} , maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan model Problem Based Learning lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan model Problem Solving.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirohim

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi“**. Guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi.

Penulisan Skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak H. Fachrudin Razi, MH. selaku Rektor Universitas Batanghari.
2. Bapak H. Abdoel Gafar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari.
3. Ibu Aisyah, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Batanghari.
4. Bapak Drs. Buyung, M.Pd selaku pembimbing skripsi I dan Ibu Relawati, M.Pd selaku pembimbing skripsi II yang telah mencurahkan perhatian, arahan pemikiran dan petunjuk serta menyempatkan waktunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Ayu Yarmayani, M. Pd dan Ibu Ani Defitriani, M. Pd selaku validator serta Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi.
6. Bapak H. Fadillah, S. Ag, S. Pd, M. Pd selaku Kepala Sekolah SMP N 15 Kota Jambi dan Ibu Amzu Sisuar, S.Pd selaku Guru Mata Pelajaran Matematika di SMP N 15 Kota Jambi yang telah member izin untuk penelitian serta banyak member ilmu dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Kedua orang tuaku, Ayahanda Sumari dan Ibunda (alm) Ermawati yang selalu memberi doa dan ridhonya dalam setiap langkah untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Saudara-saudaraku tersayang, Kurniawan, M. Muhyar, M.Kom, Tri Suhendra, S.Pd serta Saudari-saudari ipar ku, Hernika, Hanan Abd Aziz, SE, Eni Poetriza, S.Gz yang selalu memberi semangat dan motivasi dalam menjalankan perkuliahan dan akhirnya menyelesaikan penelitian ini.
9. Fulga Fitri Danianta R. Surbakti, ST yang tiada henti memberi semangat, perhatian baik waktu maupun materi serta menemani penulis hingga menyelesaikan skripsi ini.
10. Angkatan VII KSR-PMI UPT UNBARI, Rismaya Oktaviani, S.Pd, Yuspianti, SE, Winda Wulandari, SE, Ahmad Safri, ST, Undi Hemanto, S.Pd dan Try Hardyansah, ST serta keluarga besar UKM kutercinta, KSR-PMI UPT UNBARI yang memberikan banyak bantuan baik moril maupun materil.
11. Saudariku Grasella Seventry, S.Pd, Sri Wahyuni, S.Pd dan Siti Mahmudah, S.Pd yang banyak memberikan semangat dan motivasi.
12. Sahabat Seperjuanganku Angkatan 2013 Program Studi Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari.
13. Siswa-siswi Kelas VIII B dan VIII D di SMP N 15 Kota Jambi selaku peserta didik.
14. Serta pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini, maka peneliti mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini, dan semoga bermanfaat bagi pembaca.

Jambi, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Belajar dan Pembelajaran	8
2.1.1 Pengertian Belajar	8
2.1.2 Hakikat Pembelajaran.....	9
2.2 Kemampuan Berpikir Kritis.....	10
2.3 Model Pembelajaran Berbasis Masalah (<i>Problem Based Learning</i>)	15
2.4 Model Pembelajaran Pemecahan Masalah (<i>Problem Solving</i>) ...	20
2.5 Penelitian yang Relevan	23
2.6 Kerangka Berpikir	25
2.7 Hipotesis	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Populasi dan Sampel.....	30
3.2.1 Populasi	30
3.2.2 Sampel	30
3.3 Variabel Penelitian	34
3.4 Instrumen Penelitian.....	35
3.4.1 Validitas Soal.....	35
3.4.2 Reabilitas Soal.....	37
3.4.3 Indeks Kesukaran	38
3.4.4 Daya Pembeda.....	39
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.5.1 Tahap Persiapan	40
3.5.2 Tahap Pelaksanaan	40
3.5.3 Tahap Penyelesaian	42
3.6 Teknik Analisa Data.....	42
3.6.1 Uji Normalitas.....	42
3.6.2 Uji Homogenitas	42
3.6.3 Uji Hipotesis	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Hasil Penelitian	45
4.2 Analisis Data.....	46
4.2.1 Uji Normalitas	46
4.2.2 Uji Homogenitas	47
4.3 Uji Hipotesis	48
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	48
BAB V PENUTUPAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi.....	4
2. Indikator Berpikir Kritis Matematika	13
3. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah	18
4. Langkah-langkah Pembelajaran Pemecahan Masalah	22
5. Desain Penelitian	29
6. Jumlah Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi Tahun Pelajaran 2017/2018.....	30
7. Perhitungan Rata-rata dan Standar Deviasi.....	31
8. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Kelas Populasi.....	31
9. Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen Uji Coba <i>Post-Test</i>	36
10. Kriteria Reabilitas Butir Soal Uji Coba <i>Post-Test</i>	37
11. Kriteria Indeks Kesukaran Soal.....	38
12. Kriteria Daya Pembeda Soal	39
13. Karakteristik Nilai dari Hasil Uji <i>Post-Test</i>	46
14. Uji Normalitas <i>Post-Test</i>	47
15. Uji Homogenitas <i>Post-Test</i>	47

\

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

- 1) Salah Satu Jawaban Ulangan Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 2



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Observasi	54
2. Hasil Ujian Semester Siswa Kelas VIII Semester I.....	55
3. Uji Normalitas Kelas VIII SMP 15 Kota Jambi	56
4. Uji Homogenitas Kelas VIII SMP 15 Kota Jambi.....	72
5. Uji kesamaan rata-rata Kelas VIII SMP 15 Kota Jambi	74
6. Silabus Mata Pelajaran Matematika Kelas VIII SMP/Sederajat	76
7. Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	78
8. Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	89
9. Materi Pembelajaran Garis Singgung Lingkaran	97
10. Lembar Validasi Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP).....	106
11. Kisi-kisi Soal Uji Coba <i>Post-test</i>	110
12. Soal Uji Coba <i>Post-test</i>	112
13. Rubrik Penskoran Uji Coba <i>Post-test</i>	114
14. Lembar Validasi Uji Coba <i>Post-test</i>	122
15. Tabulasi Skor Jawaban Uji Coba <i>Post-test</i>	126
16. Analisis Taraf Kesukaran, Reabilitas, Daya Pembeda, dan Taraf Signifikan Uji Coba <i>Post-test</i>	127
17. Perhitungan Validitas Soal Uji Coba <i>Post-test</i>	129
18. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba <i>Post-test</i>	139
19. Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba <i>Post-test</i>	141
20. Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Uji Coba <i>Post-test</i>	145
21. Tabulasi Skor Hasil Uji <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen I	146
22. Tabulasi Skor Hasil Uji <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen II.....	147
23. Daftar Nama dan Nilai Uji <i>Post-test</i>	148
24. Rata-rata dan Simpangan Baku Nilai Uji <i>Post-test</i>	149
25. Uji Normalitas pada Uji <i>Post-test</i>	150

26. Uji Homogenitas pada Uji <i>Post-test</i>	154
27. Perhitungan Pengujian Hipotesis	155
28. Dokumentasi	158
29. Surat Keputusan Dosen Pembimbing	159
30. Surat Izin Penelitian	161
31. Daftar Riwayat Hidup Penulis	162



BAB I

PENDAHULUAN

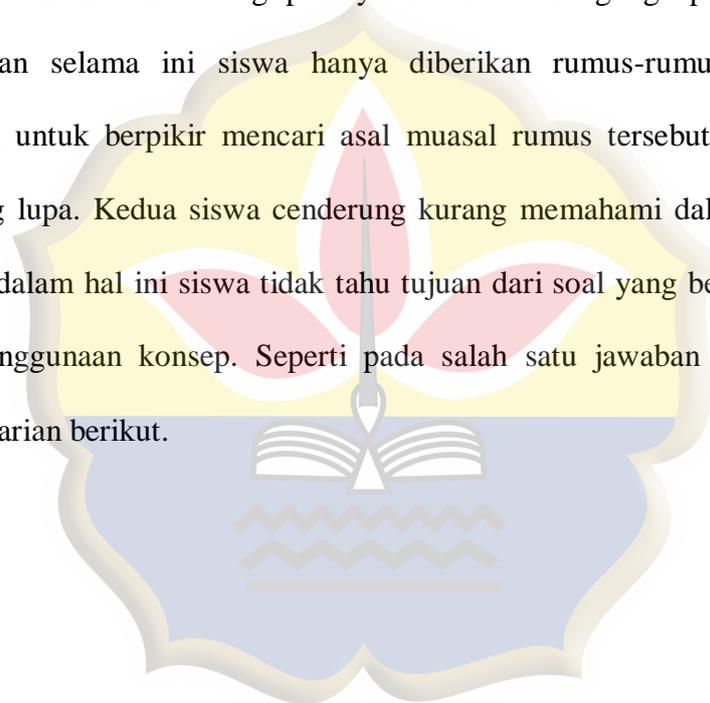
1.1 Latar Belakang

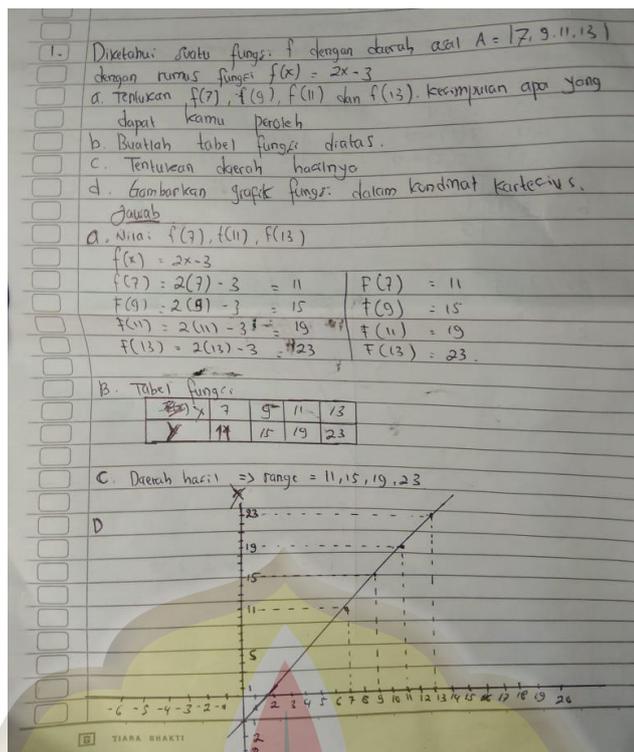
Berpikir merupakan suatu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan yang terarah kepada suatu tujuan. Berpikir juga merupakan suatu kegiatan mental untuk membangun dan memperoleh pengetahuan. Dalam suatu proses pembelajaran, kemampuan berpikir peserta didik dapat dikembangkan dengan memperkaya pengalaman yang bermakna melalui persoalan pemecahan masalah. Pengalaman atau pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh keterampilan-keterampilan dalam pemecahan masalah, sehingga kemampuan berpikirnya dapat dikembangkan. Betapa pentingnya pengalaman ini agar peserta didik mempunyai struktur konsep yang dapat berguna dalam menganalisis serta mengevaluasi suatu permasalahan.

Salah satu kemampuan berpikir yang termasuk ke dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika di sekolah ataupun perguruan tinggi, yang menitikberatkan pada sistem, struktur, konsep, prinsip, serta kaitan yang ketat antara suatu unsur dan unsur lainnya.

Pada kenyataannya, tidak dapat dipungkiri bahwa anggapan yang saat ini berkembang pada sebagian besar peserta didik adalah matematika bidang studi yang sulit dan tidak disenangi. Hanya sedikit yang mampu menyelami dan memahami matematika sebagai ilmu yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis.

Persepsi dan hal seperti ini juga terjadi pada siswa SMP Negeri 15 Kota Jambi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru Matematika adapun permasalahan-permasalahan dan akar penyebab masalah yang ada di SMP Negeri 15 Kota Jambi, sebagai tempat penelitian yaitu: Pertama keaktifan siswa yang masih rendah, dimana banyak siswa yang beranggapan bahwa mata pelajaran matematika adalah suatu pelajaran yang sulit dan membosankan. Penyebabnya siswa kesulitan dalam, perhitungan dan penghapalan rumus serta merasa kesulitan dan kurang percayadiri untuk mengungkapkan ide. Hal ini dikarenakan selama ini siswa hanya diberikan rumus-rumus saja tanpa dilibatkan untuk berpikir mencari asal muasal rumus tersebut, sehingga siswa cenderung lupa. Kedua siswa cenderung kurang memahami dalam memecahkan masalah, dalam hal ini siswa tidak tahu tujuan dari soal yang berakibat kesulitan dalam penggunaan konsep. Seperti pada salah satu jawaban siswa pada soal ulangan harian berikut.





Gambar 1. Salah Satu Jawaban Ulangan Harian Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15

Dari jawaban tersebut terlihat bahwa adanya sistematika penulisan jawaban namun perhitungan yang dilakukan masih salah. Hal ini disebabkan karena siswa belum mampu memahami permasalahan pada soal, sehingga mengalami kesulitan dalam merumuskan masalah. Dari 30 orang yang mengerjakan soal tersebut hanya 6 orang atau sekitar 20% yang mampu menyelesaikan soal dengan benar.

Ketiga kurangnya semangat siswa untuk belajar pada saat pembelajaran, ini terlihat dari masih banyak siswa yang bicara sendiri, mengganggu temannya, tidak memperhatikan guru saat menjelaskan, serta masih banyak siswa yang tidak menyiapkan alat belajar matematika dari rumah, hal ini disebabkan kebosanan siswa dalam mengikuti pelajaran karena kurang kreasi dan variasi dalam mengajar. Keempat masih rendahnya keterampilan siswa dalam penyelesaian soal matematika. Akar penyebabnya adalah kurangnya buku-buku pendukung untuk

memperbanyak referensi soal, siswa juga kurang variasi-variasi soal beserta penyelesaiannya.

Permasalahan-permasalahan itulah yang menyebabkan kurangnya keaktifan siswa dalam belajar, sehingga tidak akan melatih siswa dalam memahami, menyerap, dan merespon suatu materi dan permasalahan. Padahal dengan adanya keaktifan bertanya, menjawab pertanyaan, mengemukakan ide dan kreatifitas dalam menyelesaikan permasalahan matematika dapat melatih kemampuan berpikir kritis.

Tabel 1. Data Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi

No	Indikator	Fakta di Lapangan
1.	Keterampilan Menganalisis	Siswa masih belum menguraikan materi dengan baik, masih banyak siswa yang bergantung pada informasi dan perintah dari guru untuk memperoleh informasi.
2.	Keterampilan mensintesis	Siswa masih belum bisa menggabungkan bagian-bagian menjadi susunan yang baru, masih banyak siswa yang memiliki kesulitan dalam hal menggabungkan berbagai informasi menjadi sebuah informasi yang baru
3.	Keterampilan Memecahkan Masalah	Sebagian besar siswa belum bisa memecahkan masalah dari proses pembelajaran. Hanya beberapa siswa yang bisa memecahkan masalah dilihat dari tugas yang diberikan.
4.	Keterampilan Menyimpulkan	Masih banyak siswa yang belum bisa menyimpulkan sesuai dalam proses pembelajaran
5.	Keterampilan Mengevaluasi	Siswa masih belum bisa mengevaluasi proses pembelajaran yang berlangsung dalam kelas

Sumber : Guru Mata Pelajaran Matematika Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi

Setelah dilihat dari permasalahan yang terjadi di SMP Negeri 15 Kota Jambi dapat diketahui bahwa masih banyak siswa yang kurang baik dalam kemampuan menganalisis, mensintesis, mengenal dan memecahkan masalah, menyimpulkan, dan mengevaluasi atau menilai yang merupakan indikator berpikir kritis. Oleh karena itu, penilain berpikir kritis siswa perlu dilakukan. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan saat ini adalah ceramah yang diyakini untuk menambah pengetahuan siswa dan seringkali diskusi tidak berpola, artinya dengan tahap yang belum teratur dan masih menggunakan hafalan materi pada individu. Untuk itu guru harus bijaksana dalam menentukan suatu model yang sesuai yang dapat menciptakan situasi dan kondisi kelas yang kondusif agar proses belajar dapat berlangsung sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Namun, hal tersebut bertolak belakang dengan fakta di lapangan. Pembelajaran di sekolah berpusat pada guru, dimana guru menjadi pusat informasi dan siswa mendengarkan. Hal ini mengakibatkan kemampuan berpikir kritis siswa tidak berkembang.

Model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis diantaranya model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dan model pembelajaran pemecahan masalah (*Problem Solving*). Menurut Arends (Jamil, 2013:215) pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran, yang mana siswa mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri, dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.

Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) banyak melibatkan siswa dimana siswa belajar diberikan umpan balik berupa masalah. Masalah

diajukan agar siswa menyadari bahwa mereka harus mempelajari beberapa pengetahuan baru sebelum mereka memecahkan masalah tersebut. *Problem Based Learning* (PBL) lebih banyak melibatkan siswa dalam menelaah masalah yang tercakup dalam suatu pelajaran untuk mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran.

Model pembelajaran *problem solving* (PS) merupakan pembelajaran yang mengajak siswa secara mandiri untuk berpikir, bukan hanya sekadar mendengarkan, tetapi mencari solusi untuk memecahkan masalah dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran pemecahan masalah ini lebih baik jika dilakukan secara individu tetapi juga bisa dilakukan secara kelompok. Dengan adanya model pembelajaran ini siswa akan menjadi aktif dan termotivasi untuk melakukan suatu kegiatan di sekolah.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut, salah satunya mengenai **“Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut.

1. Kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika masih kurang baik.
2. Aktivitas siswa sangat rendah di dalam kelas.
3. Kurangnya variasi model pembelajaran yang diterapkan oleh guru.

4. Proses belajar mengajar yang masih monoton sehingga siswa merasa bosan di kelas.
5. Kurangnya motivasi belajar siswa dalam proses pembelajaran.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada perbandingan kemampuan berpikir kritis siswa yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran *Problem Solving* kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi Tahun Pelajaran 2017/2018.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah “apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran *Problem Solving* pada siswa Kelas VIII di SMP Negeri 15 Kota Jambi?”

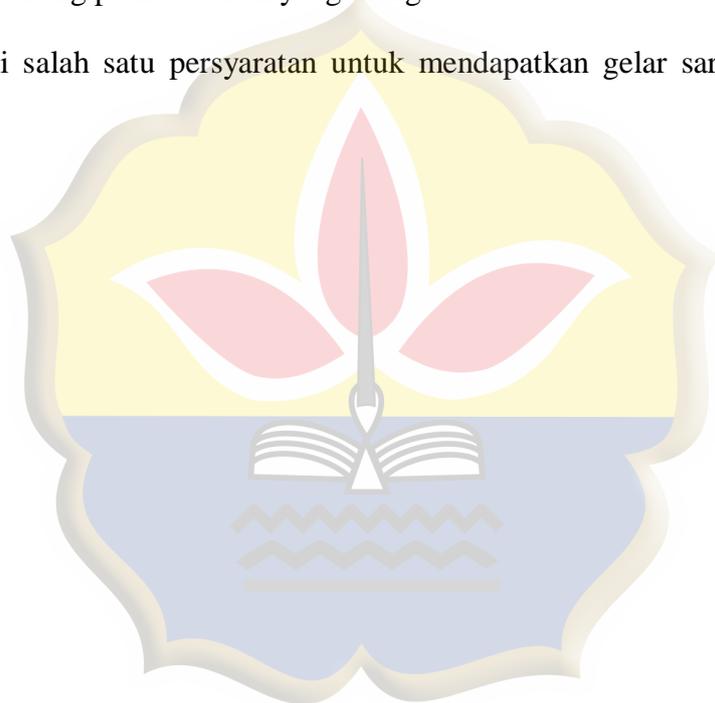
1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah dan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran *Problem Solving* pada siswa Kelas VIII di SMP Negeri 15 Kota Jambi.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun kegunaan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan penulis dalam dunia pendidikan pada umumnya dan pendidikan matematika pada khususnya.
2. Untuk membuktikan ada atau tidaknya perbedaan kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran *Problem Solving* pada siswa Kelas VIII di SMP Negeri 15 Kota Jambi.
3. Untuk memberikan kontribusi pemikiran penulis bagi SMP Negeri 15 Kota Jambi tentang permasalahan yang diangkat.
4. Sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana Strata Satu (S1).



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Belajar dan Pembelajaran

2.1.1 Pengertian Belajar

Kata atau istilah belajar bukanlah sesuatu yang baru, sudah sangat dikenal secara luas, namun dalam pembahasan belajar ini masing-masing ahli memiliki pemahaman dan definisi yang berbeda-beda. Menurut Gagne (Ahmad, 2013:1), belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses di mana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Abdillah (Aunurrahman, 2010:35), belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan oleh individu dalam perubahan tingkah laku baik melalui latihan dan pengalaman yang menyangkut aspek-aspek kognitif, afektif dan psikomotorik untuk memperoleh tujuan tertentu.

Burton, dalam sebuah buku *“The Guidance of Learning Activities”* merumuskan pengertian belajar sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu dengan lingkungannya sehingga mereka mampu berinteraksi dengan lingkungannya. Dalam buku *Educational Psychology*, H.C. Witherington, mengemukakan bahwa belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari reaksi berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepribadian atau suatu pengertian. (Aunurrahman, 2010:35)

Menurut Daryanto (2010: 2), belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Menurut Rusman (2010: 134) belajar adalah perubahan tingkah laku individu sebagai hasil dari pengalamannya dalam berinteraksi dengan

lingkungan. Belajar bukan hanya sekadar menghafal, melainkan suatu proses mental yang terjadi dalam diri seseorang.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka belajar adalah perubahan tingkah laku siswa setelah adanya interaksi dengan lingkungannya. Perubahan tersebut dapat berupa pengetahuan, kemampuan, kebiasaan, keterampilan maupun sikap melalui hubungan timbal balik antara siswa dengan lingkungannya.

Menurut Suprijono (Thobroni, 2016: 20), tujuan belajar yang eksplisit diusahakan untuk dicapai dengan tindakan instruksional yang dinamakan *instructional effects*, yang biasanya berbentuk pengetahuan dan keterampilan. Sedangkan, tujuan belajar sebagai hasil yang menyertai tujuan belajar instruksional disebut *nurturant effects*. Bentuknya berupa kemampuan berfikir kritis dan kreatif, sikap terbuka dan demokratis, menerima orang lain, sebagainya.

2.1.2 Hakikat Pembelajaran

Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan kata “pembelajaran” berasal dari kata “ajar” yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui atau dituruti, sedangkan “pembelajaran” berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Menurut Kimble dan Garnezy (Thobroni, 2016: 16) pembelajaran adalah suatu perubahan perilaku yang relatif tetap dan merupakan hasil praktik yang di ulang-ulang.

Menurut Rusman (2010: 134), pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu proses interaksi antara guru dengan siswa, baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan berbagai media pembelajaran.

Pembelajaran berupaya mengubah masukan berupa siswa yang belum terdidik, menjadi siswa yang terdidik, siswa yang belum memiliki pengetahuan tentang sesuatu, menjadi siswa yang memiliki pengetahuan. Demikian pula siswa yang memiliki sikap, kebiasaan, atau tingkah laku yang belum mencerminkan eksistensi dirinya sebagai pribadi baik atau positif, menjadi siswa yang memiliki sikap, kebiasaan dan tingkah laku yang baik. (Aunurrahman, 2010: 34)

Brown (Thobroni, 2016: 17) memerinci karakteristik pembelajaran sebagai berikut.

1. Belajar adalah menguasai atau “memperoleh”.
2. Belajar adalah mengingat-ingat informasi atau keterampilan.
3. Proses mengingat-ingat melibatkan sistem penyimpanan, memori, dan organisasi kognitif.
4. Belajar melibatkan perhatian aktif sadar dan bertindak menurut peristiwa-peristiwa di luar serta di dalam organisme.
5. Belajar itu bersifat permanen, tetapi tunduk pada lupa.
6. Belajar melibatkan berbagai bentuk latihan, mungkin latihan yang ditopang dengan imbalan dan hukum.
7. Belajar adalah suatu perubahan dalam perilaku.

2.2 Kemampuan Berpikir Kritis

Fisher (2008: 2), mengungkapkan bahwa berpikir kritis secara essensial adalah sebuah proses aktif, proses dimana anda memikirkan berbagai hal secara lebih mendalam untuk diri anda, mengajukan berbagai pertanyaan untuk diri anda menemukan informasi yang relevan untuk diri anda, dan lain-lain, ketimbang menerima berbagai hal dari orang lain sebageian besarnya secara pasif.

Berdasarkan pemaparan di atas, berpikir kritis dapat diartikan sebagai suatu proses untuk mengetahui secara pasti tentang apa yang didapatnya serta selalu memberikan alasan dari apa yang diyakininya benar setelah melalui proses pemikiran tentang berbagai hal secara mendalam. Berpikir kritis tidak hanya menerima anggapan orang lain begitu saja tanpa di ketahui secara pasti bahwa anggapan orang tersebut benar atau tidak.

Fisher (2008: 13), mengatakan bahwa singkatnya, berpikir kritis adalah sejenis berpikir evaluatif yang mencakup baik itu kritik maupun berpikir kreatif dan yang secara khusus berhubungan dengan kualitas pemikiran atau argumen yang disajikan untuk mendukung suatu keyakinan atau rentetan tindakan yang akan diambilnya. Berdasarkan pemaparan diatas dapat diketahui berpikir kritis dapat berupa argumen yang bersifat negatif dan positif. Agar mampu menilai setiap isu dengan baik, tidak cukup hanya dengan melihat kesalahan-kesalahan pada apa yang orang lain katakan kita juga harus mempertimbangkannya sesuai kebenarannya mulai dari melihat atau menganalisis isu, sampai pada tahap dimana kita dapat menemukan informasi yang relevan .

Gleser (Fisher, 2008: 3), mendefinisikan berpikir kritis sebagai berikut:

- (1) Suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang;
- (2) Pengetahuan tentang model-model pemeriksaan dan penalaran yang logis;
- (3) Semacam suatu keterampilan untuk menetapkan model-model tersebut.

Berdasarkan pendapat tersebut, dapat dinyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu sikap dan keterampilan tentang pengetahuan dan penalaran logis dalam mengenal masalah, menemukan, mengumpulkan dan menyusun informasi,

membuat asumsi, menganalisis dan menarik kesimpulan menggunakan bahasa yang tepat dan jelas.

Paul (Fisher, 2008: 4), mendefinisikan berpikir kritis adalah mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur secara melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya. Bidang berpikir kritis telah menghasilkan daftar keterampilan berpikir yang mereka pandang sebagai landasan untuk berpikir kritis Glaser (Fisher, 2008: 7), mendaftarkan kemampuan untuk: (a) mengenal masalah, (b) menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah-masalah itu, (c) mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan, (d) mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan, (e) memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas dan khas, (f) menganalisis data, (g) menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan, (h) mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah, (i) menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan, (j) menguji kesamaan-kesamaan dan kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil, (k) menyusun kembali pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas; dan (l) membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

Berikut ini merupakan indikator-indikator berpikir kritis yang berkaitan dengan materi pelajaran (Ahmad, 2013:125), yaitu :

1. Memberikan penjelasan sederhana, yang meliputi: (a) memfokuskan pertanyaan; (b) menganalisis pertanyaan; dan (c) bertanya dan menjawab tentang suatu penjelasan.
2. Membangun keterampilan dasar, yang meliputi; (a) mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya; (b) mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.
3. Menyimpulkan, yang meliputi: (a) mendeteksi dan mempertimbangkan hasil deduksi; (b) menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi; dan (c) membuat dan menentukan nilai pertimbangan.
4. Memberikan penjelasan lanjut, yang meliputi (a) mendefinisikan istilah dan pertimbangan definisi dalam tiga dimensi; (b) mengidentifikasi asumsi.
5. Mengatur strategi dan taktik, yang meliputi; (a) menentukan tindakan; (b) berinteraksi dengan orang lain.

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematika

No	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan • Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban • Menjaga kondisi berpikir
		Menganalisis pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kesimpulan • Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan • Mengidentifikasi dan menangani suatu ketidaktepatan • Melihat struktur dari suatu argumen • Membuat ringkasan
		Bertanya dan menjawab tentang suatu penjelasan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan sederhana

			<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan contoh
2	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan keahlian • Mempertibangkan kemenarikan konflik • Mempertimbangkan kesesuaian sumber • Mempertimbangkan reputasi • Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat • Mempertimbangkan risiko untuk reputasi • Kemampuan untuk memberikan alasan • Kebiasaan hati-hati
		Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan sedikit dugaan • Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan • Melaporkan hasil observasi • Merekam hasil observasi • Menggunakan bukti-bukti yang benar • Menggunakan akses yang baik • Menggunakan teknologi • Mempertanggungjawabkan hasil observasi
3	Menyimpulkan	Mendeteksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	<ul style="list-style-type: none"> • Siklus logika Euler • Mengkondisikan logika • Menyatakan tafsiran
		Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengemukakan hal yang umum • Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis • Mengemukakan hipotesis • Merancang eksperimen • Menarik kesimpulan sesuai fakta • Menarik kesimpulan dari menyelidiki
		Membuat dan menentukan nilai pertimbangan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang

			<p>fakta-fakta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat • • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan penerapan fakta • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan keseimbangan dan masalah
4	Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan pertimbangan definisi dalam tiga dimensi	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat bentuk definisi • Strategi membuat definisi • Bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut • Mengidentifikasi dan menangani ketidakbenaran yang disengaja • Membuat definisi isi
		Mengidentifikasi asumsi.	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan bukan pernyataan • Mengonstruksi argumen
5	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan tindakan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengungkapkan masalah • Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin • Merumuskan solusi alternatif • Menentukan tindakan sementara • Mengulang kembali • Mengamati penerapannya
		Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan argumen • Menggunakan strategi logika • Menggunakan strategi retorika • Menunjukkan posisi, orasi, atau tulisan

Sumber : <https://www.scribd.com/doc/115427696/Indikator-Keterampilan-Berpikir-Kritis-Dan-Berpikir-Kreatif>

2.3 Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Model pembelajaran sangat menentukan kegiatan pembelajaran. Untuk itu pendidik harus lebih cermat dalam memilih model pembelajaran. Boud dan Feletti (Rusman, 2010:230) mengemukakan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah adalah inovasi yang paling signifikan dalam pendidikan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Margetson (Rusman, 2010:230), bahwa PBL membantu peserta didik untuk meningkatkan perkembangan keterampilan belajar sepanjang hayat dalam pola pikir yang terbuka, reflektif, kritis, dan belajar aktif.

Menurut Rusman (2010:231), dari segi pedagogis, PBL didasarkan pada teori belajar konstruktivisme dengan ciri :

- a. Pemahaman diperoleh dari interaksi dengan skenario permasalahan dan lingkungan belajar.
- b. Pergulatan dengan masalah dan proses *inquiry* masalah menciptakan disonansi kognitif yang menstimulasi belajar.
- c. Pengetahuan terjadi melalui proses kolaborasi dan negosiasi sosial dan evaluasi terhadap keberadaan sebuah sudut pandang.

Tan (Rusman, 2010:232) menyatakan bahwa PBL merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada.

Berdasarkan uraian-uraian di atas dapat diketahui bahwa PBL adalah pembelajaran yang dimulai dengan pemberian masalah kepada peserta didik seputar persoalan yang ada di dunia nyata, kemudian peserta didik secara kolaboratif memanfaatkan sumber pengetahuan yang beragam untuk memecahkan

persoalan-persoalan yang diberikan secara kolaboratif. Karakteristik PBL menurut Rusman (2010:232), adalah sebagai berikut:

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

Fogarty (Rusman, 2010:243) mengemukakan bahwa pada pembelajaran berbasis masalah siswa akan melalui langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menemukan masalah

2. Mendefinisikan masalah
3. Mengumpulkan fakta
4. Membuat hipotesis
5. Penelitian
6. Rephrasing masalah
7. Mengusulkan solusi

Rusman (2010: 243), Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah disajikan dalam 5(lima) fase, seperti di tunjukan pada tabel 3 berikut;

Tabel 3. Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1	Orientasi siswa kepada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan segala hal yang akan dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen atau pegamatan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Uden dan Beaumont (Jamil, 2013:222) menyatakan beberapa keuntungan yang dapat diamati dari siswa yang belajar dengan menggunakan pendekatan PBL, yaitu:

1. Mampu mengingat dengan lebih baik informasi dan pengetahuannya;

2. Mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan keterampilan komunikasi;
3. Mengembangkan basis pengetahuan secara integrasi;
4. Meningkatkan motivasi;
5. Bagus dalam kerja kelompok
6. Mengembangkan belajar strategi belajar;
7. Meningkatkan keterampilan berkomunikasi;

Menurut Trianto (Afandi, 2013:27) kelebihan dan kekurangan model Pembelajaran Berbasis Masalah adalah sebagai berikut:

Kelebihan:

1. Realistik dengan kehidupan siswa;
2. Konsep sesuai dengan kebutuhan siswa;
3. Memupuk sifat inquiry siswa;
4. Retensi konsep jadi kuat;
5. Memupuk kemampuan *Problem Solving*.

Kekurangan:

1. Persiapan pembelajaran (alat, *problem*, konsep) yang kompleks;
2. Sulitnya mencari *problem* yang relevan;
3. Sering terjadi miss-konsepsi;
4. Konsumsi waktu, dimana model ini memerlukan waktu yang cukup dalam penyelidikan.

Menurut Afandi (2013:28) pembelajaran melalui model pembelajaran PBM merupakan suatu rangkaian pendekatan kegiatan belajar yang diharapkan dapat memberdayakan siswa untuk menjadi seorang individu yang mandiri dan mampu

menghadapi setiap permasalahan dalam hidupnya di kemudian hari. Dalam pelaksanaan pembelajaran, siswa dituntut terlibat aktif dalam mengikuti proses pembelajaran melalui diskusi kelompok.

2.4 Model Pembelajaran Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

Model pembelajaran *problem solving* merupakan metode yang mengajak siswa untuk berpikir, bukan hanya sekedar mendengarkan, tetapi mencari solusi untuk memecahkan masalah dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran pemecahan masalah ini lebih baik jika dilakukan secara individu tetapi juga bisa dilakukan secara kelompok. Dengan adanya model pembelajaran ini siswa akan menjadi aktif dan termotivasi untuk melakukan suatu kegiatan di sekolah. Selain itu model ini juga dapat diartikan suatu metode untuk memperoleh berbagai macam ide dari sekelompok siswa.

Menurut Zainal (2010: 28), *problem solving* adalah belajar memecahkan masalah, pada tingkat ini para peserta didik belajar merumuskan dan memecahkan masalah, memberikan respons terhadap rangsangan yang menggambar atau membangkitkan situasi problematik, yang menggunakan berbagai kaidah yang telah di kuasai.

Dengan model pembelajaran pemecahan masalah ini memungkinkan siswa menjadi lebih kritis dan analitis dalam mengambil keputusan dalam kehidupan. Selain itu, dengan menggunakan pembelajaran ini mengajarkan siswa untuk belajar berpikir (*learning to think*) atau belajar bernalar (*learning to reason*), yaitu berfikir atau bernalar mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya untuk memecahkan masalah-masalah baru yang belum

pernah dijumpai. Dengan pembelajaran pemecahan masalah menghendaki siswa belajar secara aktif, bukannya guru yang lebih aktif dalam menyajikan materi pelajaran. (Ahmad, 2013:204)

Menurut Gulo (Thobroni, 2016: 274), penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan berbagai cara sebagai berikut.

1. Penyelesaian masalah berdasarkan masalah masa lalu.

Biasanya cara ini digunakan pada masalah yang muncul secara berkala yang hanya berbeda dalam bentuk penampilannya. Apabila cara-cara ini dilakukan melembaga, cara penyelesaian masalah ini disebut cara tradisional. Penyelesaian masalah menjadi irasional.

2. Penyelesaian masalah berdasarkan intuitif.

Ketika menyelesaikan masalah, tidak berdasarkan akal, tetapi berdasarkan intuisi atau firasat.

3. Penyelesaian masalah berdasarkan *trial and error*.

Penyelesaian masalah dilakukan dengan coba-coba sehingga akhirnya ditemukan penyelesaian yang tepat. Percobaan yang dilakukan tidak berdasarkan hipotesis, tetapi secara acak.

4. Penyelesaian masalah secara otoritas.

Penyelesaian masalah berdasarkan kewenangan seseorang.

5. Penyelesaian masalah secara metafisika.

Masalah-masalah yang dihadapi dalam dunia empirik diselesaikan dengan konsep-konsep atau prinsip-prinsip yang bersumber dalam dunia supranatural atau dunia mistik.

6. Penyelesaian masalah secara ilmiah.

7. Penyelesaian masalah secara rasional melalui proses deduksi dan induksi.

Menurut Dewey (Thobroni, 2016: 275), model pembelajaran pemecahan masalah dilakukan dalam enam tahap yang di sajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Langkah-langkah Pembelajaran Pemecahan Masalah

Tahap-tahap	Kemampuan yang diberikan
1. Merumuskan masalah	Mengetahui dan merumuskan masalah secara jelas.
2. Menelaah masalah	Menggunakan pengetahuan untuk memperinci, dan menganalisis masalah dari berbagai sudut.
3. Merumuskan hipotesis	Berimajinasi dan menghayati ruang lingkup, sebab-akibat, dan alternatif penyelesaian.
4. Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> - Kecakapan mencari dan menyusun data. - Menyajikan data dalam bentuk diagram, gambar, dan tabel.
5. Pembuktian hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> - Kecakapan menelaah dan membahas data. - Kecakapan menghubungkan-hubungkan dan menghitung. - Keterampilan mengambil keputusan dan kesimpulan.
6. Menentukan pilihan penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> - Kecakapan membuat alternatif penyelesaian. - Kecakapan menilai pilihan dengan memperhitungkan akibat yang akan terjadi pada setiap pilihan.

Setiap model pembelajaran tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, seperti yang dikemukakan Djamarah dan Zain (2006: 92) bahwa kelebihan *problem solving* yaitu:

- 1) Dapat membuat pendidikan di sekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan, khususnya dengan dunia kerja.
- 2) Proses belajar mengajar melalui pemecahan masalah dapat membiasakan para siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil, apabila menghadapi permasalahan di dalam kehidupan dalam keluarga,

bermasyarakat dan bekerja kelak, suatu kemampuan yang sangat bermakna bagi kehidupan manusia.

- 3) Merangsang pengembangan kemampuan berpikir siswa secara kreatif dan menyeluruh, karena dalam proses belajarnya, siswa banyak melakukan mental dengan menyoroti permasalahan dari berbagai segi dalam rangka mencari pemecahan masalah.

Kemudian Djamarah dan Zain (2006: 93) mengemukakan bahwa kelemahan *problem solving* yaitu:

- 1) Menentukan suatu masalah yang tingkat kesulitannya sesuai dengan tingkat berpikir siswa, tingkat sekolah dan kelasnya serta pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki siswa, sangat memerlukan kemampuan dan keterampilan guru.
- 2) Proses belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan ini sering memerlukan waktu yang cukup banyak.
- 3) Mengubah kebiasaan siswa belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari guru menjadi belajar dengan banyak berpikir memecahkan permasalahan sendiri atau kelompok, yang kadang-kadang memerlukan berbagai sumber belajar, merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa.

2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan digunakan untuk membandingkan hasil penelitian penulis dengan penelitian terdahulu maka dibawah ini penulis akan menuliskan beberapa penelitian yang relevan yang ada kaitannya dengan pokok masalah.

Pertama, Ayla Yuli Rokhman dalam skripsinya yang berjudul "Perbandingan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Problem*

solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Pelestarian Lingkungan Hidup Siswa XI IPS MAN 3 Malang” hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kedua kelas eksperimen baik yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dan *problem solving* pada materi pelestarian lingkungan hidup. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka model pembelajaran *problem based learning* dan *problem solving* dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis termasuk keterampilan sosial, motivasi, *inquiry*, dan memecahkan masalah pada materi pelestarian lingkungan hidup.

Penelitian tersebut memiliki persamaan dengan peneliti saat ini karena menggunakan model pembelajaran yang sama untuk dibandingkan hasil belajarnya dan sampel dikelompokkan dalam dua kelompok sampel yang menerapkan model pembelajaran yang berbeda. Adapun perbedaannya ialah mata pelajaran dan populasi yang digunakan untuk penelitian. Populasi yang digunakan oleh Ayla Yuli Rokhman ialah siswa pada tingkat SMA, sementara peneliti menerapkan pada siswa SMP.

Kedua, Suwito dalam skripsinya yang berjudul “Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Solving* dan *Problem Based Learning* Pada Mata Pelajaran Geografi Semester Gasal Kelas XI di MAN 1 Jember” hasil penelitiannya menunjukkan hasil belajar dari masing-masing kelompok tersebut diuji hipotesis menggunakan uji-t. Dari uji-t diperoleh hasil yaitu $t_{hitung} (0,407) < t_{tabel} (2,000)$. Kesimpulan dari analisis uji-t tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara

siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Kedua model pembelajaran tersebut yaitu *problem based learning* dan *problem solving* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar oleh guru di sekolah.

Penelitian tersebut relevan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti karena membandingkan dua model pembelajaran dengan sampel yang berbeda. Adapun perbedaannya dengan peneliti ialah mata pelajaran yang diterapkan, populasi yang digunakan untuk penelitian dan Suwito membandingkan hasil belajar siswa sedangkan peneliti membandingkan kemampuan berpikir kritis siswa.

2.6 Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika yang terjadi di sekolah pada umumnya masih berupa pembelajaran konvensional yang bersifat *teacher centered*, dimana guru bertindak sebagai pusat pemberi informasi kepada siswa. Pembelajaran matematika di sekolah hanya berupa pemberian materi yang diberikan oleh guru, dengan pemberian contoh dan latihan soal dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang diberikan atau dicontohkan oleh guru tanpa memberi kesempatan kepada siswa untuk dapat memecahkan soal tersebut dengan ide sendiri. Salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa dikarenakan pada proses pembelajaran matematika di sekolah, siswa hanya dijadikan objek pembelajaran yang pasif. Dalam pembelajaran di sekolah guru tidak memberikan kesempatan kepada siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Solusi yang dapat dikembangkan untuk

meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah dengan menerapkan metode pembelajaran yang bersifat *student centered* (pembelajaran yang berpusat kepada siswa). Pada pembelajaran *student centered* siswa diberikan kesempatan dalam menyelesaikan masalah dengan cara sendiri atau dengan menggunakan kemampuan yang dimilikinya. Siswa dapat mengemukakan gagasan dan menerima gagasan orang lain.

Model pembelajaran yang bersifat *student centered* adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model pembelajaran *Problem Solving*, dimana pada kedua model pembelajaran ini guru hanya bersifat sebagai fasilitator dan bukan menjadi satu-satunya pusat informasi, siswa juga bisa belajar dari buku dan lingkungan sekitar. Model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model pembelajaran *Problem Solving* memiliki landasan filosofi yang sama, yaitu konstruktivisme.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model pembelajaran *Problem Solving* menekankan kepada bagaimana siswa mengkonstruksi pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan matematika yang diberikan oleh guru. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang ditekankan terhadap penyelesaian suatu permasalahan kehidupan sehari-hari yang tidak terstruktur untuk diselesaikan secara kelompok. Pemberian permasalahan kehidupan sehari-hari dimaksudkan agar siswa mengetahui hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran matematika lebih terasa bermakna bagi siswa. Terlebih lagi dengan memberikan permasalahan yang tidak terstruktur untuk dapat

membuat siswa berpikir lebih dalam untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Penyelesaian permasalahan di dalam kelompok menjadi proses saling bertukar pikiran antar siswa. Siswa didalam kelompok didorong untuk mencari solusi permasalahan, menganalisa, lalu mencoba menerapkan strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut berdasarkan pengetahuan yang dipelajari. Hasil penyelesaian masing-masing kelompok dibahas dan dievaluasi oleh guru bersama dengan siswa untuk mengetahui jawaban yang sebenarnya.

Model pembelajaran *Problem Solving* adalah terdiri dari dua tahap kegiatan siswa yang menekankan apa yang dikerjakan siswa pada setiap tahapnya. Tahap yang pertama adalah tahap persiapan. Pada tahap ini, Guru mempersiapkan bahan-bahan dan alata-alat yang akan digunakan dalam pemecahan masalah dan guru memberikan gambaran umum tentang cara pelaksanaannya. Pada tahap terakhir, guru menjelaskan secara umum permasalahan, guru meminta siswa mengajukan pertanyaan, kemudian dari pertanyaan yang diajukan siswa diminta untuk duduk secara berkelompok dan mengumpulkan data sebanyak-banyaknya yang bisa dijadikan fakta dalam kesimpulan.

Pada model pembelajaran *problem based learning* dilakukan secara bersama-sama guru dalam pemecahan masalah yang kemudian siswa dapat mempersentasikan hasilnya didepan kelas. Sedangkan, pada model *problem solving* dilakukan secara mandiri oleh siswa dari mencari masalah sampai pada tahap kesimpulan, guru hanya membimbing siswa cara pemecahan masalah yang tepat yang dipersentasikan di depan kelas. Kemudian siswa mencoba menerapkan konsep yang diperoleh dalam memecahkan masalah matematika sehingga siswa

dapat melatih kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan hal tersebut, diduga kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan model *Problem Based Learning* akan lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan model *problem solving*.

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

H_0 = Kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih kecil atau sama dengan dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Solving* pada siswa Kelas VIII di SMP Negeri 15 Kota Jambi

H_a = Kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih besar dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Solving* pada siswa Kelas VIII di SMP Negeri 15 Kota Jambi

Secara matematisnya hipotesis penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 = \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 > \mu_2$$

Dimana:

μ_1 = rata-rata hasil belajar kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Based Learning*

μ_2 = rata-rata hasil belajar kemampuan berpikir kritis yang dibelajarkan model pembelajaran *Problem Solving*



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian yang digunakan adalah metode *quasi experiment* atau eksperimen semu. Metode ini digunakan karena tidak memungkinkan peneliti sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Tujuan penelitian eksperimen semu adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan (Suryabrata, 2008: 92).

Rancangan penelitian eksperimen ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II yang kedua kelas diterapkan perlakuan yang berbeda. Pada kelas eksperimen I diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*, dan pada kelas eksperimen II diterapkan model pembelajaran *Problem Solving*.

Tabel 5. Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	Tes
Eksperimen I	E_1	Y
Eksperimen II	E_2	Y

Keterangan :

E_1 = Perlakuan pada kelas eksperimen 1 (*Problem Based Learning*)

E_2 = Perlakuan pada kelas eksperimen II (*Problem Solving*)

Y = Rata-rata tes akhir pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012: 80). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi tahun pelajaran 2017/2018 yang terdiri dari 8 kelas sebanyak 235 siswa.

Tabel 6. Jumlah Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi Tahun Pelajaran 2017/2018

No	Kelas	Jumlah Siswa
1.	VIII A	28
2.	VIII B	30
3.	VIII C	29
4.	VIII D	30
5.	VIII E	30
6.	VIII F	29
7.	VIII G	30
8.	VIII H	29
JUMLAH		235

Sumber : Tata Usaha SMP Negeri 15 Kota Jambi

3.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2012: 81). Pengambilan sampel bertujuan dilakukannya dengan cara mengambil subyek bukan didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Mengumpulkan nilai hasil ujian matematika siswa kelas VIII semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 di SMP Negeri 15 kota Jambi.

- 2) Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari nilai matematika untuk masing-masing kelas populasi. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini

Tabel 7. Perhitungan Rata-rata dan Standar Deviasi

Kelas	Rata-rata	Simpangan Baku
VIII A	76,53	10,06
VIII B	77,24	12,20
VIII C	76,22	14,65
VIII D	72,14	13,06
VIII E	76,28	13,71
VIII F	73,12	15,97
VIII G	67,60	15,14
VIII H	61,35	13,63

- 3) Melakukan uji normalitas varians bertujuan untuk melihat apakah populasi berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data digunakan uji Chi Kuadrat dengan rumus, yaitu:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{f_o - f_e}{f_e}, \text{ (Arikunto, 2010:333)}$$

Keterangan :

X^2 = Harga Chi Kuadrat

f_o = Frekuensi yang diamati

f_e = frekuensi yang diharapkan.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukam pada lampiran dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini :

Tabel 8. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Kelas Populasi

Kelas	χ^2 hitung	χ^2 tabel	Keterangan
VIII A	4,15	7,81	Berdistribusi Normal
VIII B	3,58	7,81	Berdistribusi Normal
VIII C	2,10	7,81	Berdistribusi Normal
VIII D	3,86	7,81	Berdistribusi Normal
VIII E	3,23	7,81	Berdistribusi Normal
VIII F	5,42	7,81	Berdistribusi Normal
VIII G	5,72	7,81	Berdistribusi Normal
VIII H	5,14	7,81	Berdistribusi Normal

Adapun prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

- a. H_0 : Data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- b. H_1 : Data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dari uji normalitas populasi kelas VIII A diperoleh $4,15 \leq 7,81$, kelas VIII B diperoleh $3,58 \leq 7,81$, kelas VIII C diperoleh $2,10 \leq 7,81$, kelas VIII D diperoleh $3,86 \leq 7,81$, kelas VIII E diperoleh $3,23 \leq 7,81$, kelas VIII F diperoleh $5,42 \leq 7,81$, kelas VIII G diperoleh $5,72 \leq 7,81$, dan kelas VIII H $5,14 \leq 7,81$, maka dapat disimpulkan kelas A, B, C, D, E, F, G, dan H berdistribusi normal.

- c. Kriteria pengujian

Membandingkan nilai Chi Kuadrat dengan tabel Chi kuadrat dengan taraf signifikan 5%. Dalam menarik kesimpulan jika $X_{hitung}^2 \leq X_{tabel}^2$, maka data berdistribusi normal dan jika $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$, maka data berdistribusi tidak normal.

- 4) Melakukan uji homogenitas varians.

Setelah melakukan uji normalitas dan semua data berdistribusi normal, maka akan dilanjutkan uji homogenitas varians dengan menggunakan uji bartlett.

Untuk uji kesamaan k buah ($k \geq 2$) varians berdistribusi independen dan normal masing-masing dengan varians $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_n^2$ dan akan diuji hipotesis (sudjana, 2009:216):

$$H_0: \mu_1^2 = \mu_2^2 = \mu_3^2 = \mu_4^2 = \mu_5^2 = \mu_6^2 = \mu_7^2 = \mu_8^2$$

H_1 : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Untuk menguji homogenitas populasi dilakukan uji F dengan rumus:

$$F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}, \text{ (Sugiyono, 2013:199)}$$

Kriteria pengambilan keputusan berdasarkan pada:

Dengan taraf nyata, kita tolak H_0 jika $X_{(1-a)(k-1)}^2$ dimana $X_{(1-a)(k-1)}^2$ didapat dari daftar berdistribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-a)(k-1)$ didapat $X_{hitung}^2 = 1,63$ dan $X_{tabel}^2 = 14,1$ maka semua kelas homogen (Lampiran 3).

- 5) Selanjutnya dilakukan uji kesamaan rata-rata dengan menggunakan uji ANAVA.

Melakukan uji statistik analisis variansi untuk melihat apakah kelas sampel dalam populasi mempunyai rata-rata yang sama. Untuk menguji kesamaan rata-rata ini digunakan analisis variansi (Sudjana, 2009:302). Dalam hal ini hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 = \mu_1^2 = \mu_2^2 = \mu_3^2 = \mu_4^2 = \mu_5^2 = \mu_6^2 = \mu_7^2 = \mu_8^2$$

H_1 : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

- a) Menyusun nilai ujian semester ganjil siswa kelas VIII, seperti pada tabel berikut:

- b) Menghitung jumlah kuadrat rata-rata dengan rumus:

$$R_y = 1207577,41$$

- c) Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok dengan rumus:

$$A_y = 5607,59$$

- d) Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok dengan rumus:

$$D_y = 33537132$$

Kriteria pengambilan keputusan berdasarkan kepada:

Jika $F_{hitung} \geq F_{(1-a)(v_1, v_2)}$ dimana $F_{(1-a)(v_1, v_2)}$ didapat dari daftar distribusi F dengan dk pembilang $v_1 = (n - 1)$ dan dk penyebut $v_2 = \sum(n_k - 1)$. Untuk taraf nyata $a = 0,05$ maka H_0 ditolak, namun dalam hal lain H_0 diterima. Dari hasil analisis didapat bahwa $F_{hitung} < F_{(1-a)(v_1, v_2)}$ yaitu $0,005 < 2,05$ dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara populasi varians dan H_0 diterima (Lampiran 4).

- 5) Setelah populasi berdistribusi normal, homogen, kesamaan rata-rata dan mempunyai varians yang sama maka penulis mengambil dua kelas sebagai sampel dan diambil menggunakan teknik *random sampling* (teknik acak). Dan yang terambil adalah VIII B sebagai kelas eksperimen I dan VIII D sebagai kelas eksperimen II.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012: 38). Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*).

- a. Variabel bebas (*independent*) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model pembelajaran *Problem Solving*.

- b. Variabel terikat (*dependen*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis pada siswa.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu bagi peneliti dalam mengumpulkan data. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes uraian. Tes uraian tersebut bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah pembelajaran dilakukan pada kedua kelas. Menurut Anas Sudijono (2011: 100), tes uraian adalah salah satu tes hasil belajar yang memiliki karakteristik berbentuk pertanyaan atau perintah yang menghendaki jawaban berupa uraian atau paparan kalimat yang pada umumnya cukup panjang.

Sebelum tes akhir diberikan kepada siswa yang merupakan sampel penelitian, maka terlebih dahulu diadakan uji coba tes atau instrument untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal.

3.4.1 Validitas Soal

a. Validitas Isi

Tes hasil belajar yang baik adalah bahwa tes hasil belajar tersebut bersifat valid atau memiliki validitas (Anas Sudijono, 2011: 93). Menurut Arikunto (2010: 67) sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu sejajar dengan materi atau isi yang

diberikan. Validitas isi dapat dicapai dengan konsultasi dengan dosen dan guru matematik.

b. Validitas Butir Soal

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila bila mampu mengukur apa yang diinginkan (Suharsimi, 2010:211). Untuk mengukur validitas soal dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus korelasi Product Moment yang dikemukakan oleh Suharsimi Arikunto (2010: 213), yaitu:

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

Dimana :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y disebut sebagai r_{hitung}

$\sum X$ = skor butir soal

$\sum Y$ = skor total

N = jumlah item

$\sum XY$ = jumlah perkalian butir soal dan skor

X^2 = kuadrat dari skor butir soal

Y^2 = kuadrat dari skor total

Tabel 9. Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen Uji Coba *Post-Test*

No	Koefisien Korelasi (r)	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1	0,83	17,06	1,70	Valid
2	0,82	16.03	1,70	Valid

3	0,76	12,3	1,70	Valid
4	0,80	14,69	1,70	Valid
5	0,78	13,56	1,70	Valid

Dari tabel di atas, soal nomor satu, dua, tiga, empat dan lima dinyatakan valid karena $t_{hitung} > t_{tabel}$.

3.4.2 Reliabilitas Soal

Tes hasil belajar yang baik adalah bahwa tes hasil belajar tersebut telah memiliki reliabilitas atau bersifat reliabel (Anas Sudijono, 2011: 95). Untuk mengukur reliabilitas soal dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus Alpha yang dikemukakan oleh Anas Sudijono (2011: 208), yaitu:

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

Dimana :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes.

n = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes.

1 = Bilangan konstan.

$\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item.

S_t^2 = Varian total.

Tabel 10. Kriteria Reliabilitas Butir Soal Uji Coba *Post-Test*

Nilai Korelasi r_{xy}	Keterangan	Nomor Soal	$r_{tabel} =$ 0,3610 $r_{11} > r_{tabel}$ 1,2375 > 0,3610
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi	1,2,3,4 dan 5	
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Reliabilitas tinggi		
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Reliabilitas sedang		
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah		
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah		

Pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa soal uji coba *post-test* memiliki reliabilitas sangat tinggi dengan nilai varians skor total sebesar 5630,69. Dengan

jumlah varians item sebesar 35,84 dan koefisien reliabilitas sebesar 1,2375, sehingga memenuhi kriteria $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ atau $1,225 > 0,3610$.

3.4.3 Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Jika banyak subjek peserta tes yang dapat menjawab dengan benar maka taraf kesukaran tes tersebut tinggi. Sebaliknya jika hanya sedikit dari subjek yang menjawab dengan benar maka taraf kesukarannya rendah. Rumus untuk mencari taraf kesukaran adalah:

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

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran butir soal

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

SMI = Skor Maksimum Ideal, yaitu skor maksimum yang diperoleh siswa jika menjawab butir soal tersebut dengan tepat (sempurna).

Tabel 11. Kriteria Indeks Kesukaran Soal

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran	Nomor Soal
IK = 0,00	Terlalu sukar	-
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar	-
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang	2,3,4, dan 5
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah	1
IK = 1,00	Terlalu mudah	-

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa dari kelima soal uji coba *post-test* terdapat satu soal berkategori mudah yaitu soal nomor satu. Empat soal berkategori sedang yaitu soal nomor dua, tiga, empat dan lima.

3.4.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks daya beda adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (\text{Suharsimi Arikunto, 2009: 213})$$

D : Daya beda

B_A : Jumlah kelompok atas yang menjawab dengan benar

B_B : Jumlah kelompok bawah yang menjawab dengan benar

J_A : Jumlah peserta kelompok atas

J_B : Jumlah peserta kelompok bawah

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$ = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar.

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$ = Proporsi peserta kelompok bawah menjawab benar.

Tabel 12. Kriteria Daya Pembeda Soal

Daya Pembeda	Keterangan	Nomor Soal
$0,70 < D \leq 1,00$	Sangat baik	-
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik	-
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup	1,2,3,4 dan 5
$0,00 < D \leq 0,20$	Buruk	-

Dari tabel di atas, dapat kita simpulkan bahwa dari kelima soal uji coba *post-test* diperoleh daya pembeda yang cukup.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Tahap Persiapan

1. Observasi, survey pendahuluan untuk melihat permasalahan di lapangan yang akan diteliti.
2. Melakukan wawancara terhadap guru bidang studi Matematika untuk mengetahui jumlah kelas yang akan digunakan sebagai populasi dan pengambilan sampel dalam penelitian yang menggunakan teknik cluster random sampling.
3. Menentukan kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II kemudian menyusun rancangan penelitian.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

1. Persiapan pembelajaran
 - a. Menentukan materi pelajaran
 - b. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
 - c. Membuat bahan ajar berupa ringkasan materi pelajaran
 - d. Menyusun Lembar Kerja Siswa dan tugas latihan
 - e. Mempersiapkan tes akhir
2. Kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen I menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*

- a) Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan segala hal yang akan dibutuhkan, memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya.
 - b) Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.
 - c) Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen atau pengamatan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
 - d) Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, melaksanakan eksperimen atau pengamatan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
 - e) Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.
3. Kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen II menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*
- a) Guru menjelaskan secara umum tentang masalah yang dipecahkan.
 - b) Guru meminta kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan tentang tugas yang akan dilaksanakan.
 - c) Peserta didik dapat bekerja secara individual atau berkelompok.
 - d) Mungkin peserta didik dapat menemukan pemecahannya dan mungkin pula tidak.
 - e) Kalau pemecahannya tidak ditemukan oleh peserta didik kemudian didiskusikan mengapa pemecahannya tidak ditemui.

- f) Pemecahan masalah dapat dilaksanakan dengan pikiran.
- g) Data diusahakan mengumpulkan sebanyak-banyaknya untuk analisa sehingga dijadikan fakta.
- h) Membuat kesimpulan.

3.5.3 Tahap Penyelesaian

- a. Mengolah data dari kedua kelas sampel, baik kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II.
- b. Menarik kesimpulan dari hasil yang didapat sesuai teknik analisa data.

3.6 Teknik Analisa Data

Untuk menarik kesimpulan dari hasil penelitian maka dilaksanakan pengujian hipotesis secara statistik. Untuk melakukan uji statistik maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas variansi kedua kelompok.

3.6.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah populasi berdistribusi normal. Untuk menguji normalitas digunakan uji Chi kuadrat (rumus terdapat di halaman 31).

Kriteria pengujiannya adalah jika $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$ maka distribusi data tidak normal begitu pula sebaliknya jika $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$ maka distribusi data normal.

3.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah kedua sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Untuk melakukan uji homogenitas varians menggunakan uji fisher. Adapun rumusnya (Sugiyono, 2011:197) sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

Keterangan:

F = Harga Fisher

Jika harga sudah didapat maka dibandingkan dengan F tersebut dengan harga F yang terdapat dalam daftar distribusi F dengan taraf signifikan 90% dan dk pembilang = n_1-1 dan dk penyebut = n_2-1 . Bila F yang didapat dari perhitungan lebih kecil dari harga F pada tabel maka kedua kelompok data mempunyai varians yang homogen dan sebaliknya.

3.6.3 Uji Hipotesis

Untuk uji hipotesis ini digunakan uji-t dengan rumus: (Sujana. 2005:239)

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

S^2 = varians gabungan

\bar{x}_1 = skor rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

\bar{x}_2 = skor rata-rata hasil belajar kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

S_1 = varians kelas eksperimen

S_2 = varians kelas kontrol

Dengan kriteria pengujian H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$, $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang untuk penggunaan daftar distribusi t ialah $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$. Untuk harga-harga t yang lain H_0 ditolak.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dikemukakan hasil penelitian Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran *Problem Solving* Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi.

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada dua Kelas Sampel yaitu kelas VIII B sebagai kelas Eksperimen I dan kelas VIII D sebagai kelas Eksperimen II. Untuk mendapatkan kelas sampel, dengan mengambil nilai ujian semester ganjil siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi selanjutnya dengan melakukan Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji Kesamaan Rata-rata (ANAVA).

Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematika pada siswa setelah diberikan perlakuan berbeda, maka kedua kelas sampel diberikan tes akhir (*post-test*) yang terdiri dari 5 soal uraian. Soal-soal tersebut lebih dulu diuji cobakan pada kelas diluar kelas sampel yaitu kelas IX A. Hasil uji coba *post-test* tersebut dihitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya sehingga layak digunakan sebagai soal *post-test*.

Selanjutnya soal *post-test* tersebut diberikan kepada dua kelas sampel. Setelah didapat data hasil *post-test* kedua kelas sampel, kemudian data tersebut dianalisis. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23. Perhitungan rata-rata dan simpangan baku masing-masing kelas sampel seperti pada tabel berikut :

Tabel 13. Karakteristik Nilai dari Hasil Uji *Post-Test* Kemampuan Berpikir Kritis

Statistika	Kelas Eksperimen I	Kelas Eksperimen II
Ukuran Sampel	29	28
Rata-rata	72,37	63,5
Nilai Tertinggi	81,67	76,67
Nilai Terendah	45	40
Simpangan Baku	6,92	8,61
Varians	2,63	2,99

Dari tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata siswa di kelas eksperimen I pada saat *post-test* adalah 72,37 di kelas eksperimen II adalah 63,5. Jadi, kesimpulannya menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa lebih tinggi di kelas eksperimen I dari pada kelas eksperimen II.

4.2 Analisis Data

Analisis ini menunjukkan apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model pembelajaran *Problem Solving* kelas VIII SMP N 15 kota Jambi . Langkah-langkah yang diambil terlebih dahulu adalah menguji normalitas dengan menggunakan Chi-Kuadrat, Uji homogenitas dengan uji F, uji Kesamaan dua rata-rata dan pengujian hipotesis terhadap hasil *post-test*.

4.2.1 Uji Normalitas

Untuk uji normalitas ini tujuannya untuk melihat apakah sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Chi Kuadrat*. Perhitungan uji normalitas *post-test* terdapat pada Lampiran 24. Hasil uji normalitas *post-test* pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat dilihat pada tabel 12 berikut:

Tabel 14. Uji Normalitas *Post-Test*

Kelas Sampel	N	x^2_{hit}	x^2_{tabel} $\alpha = 5\%$	Hasil Uji	Ket
Eksperimen I	29	6,55	7,81	$x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$	Normal
Eksperimen II	28	4,68	7,81		

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa uji normalitas kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen I mempunyai nilai x^2_{hitung} sebesar 6,55 lebih kecil dari pada x^2_{tabel} sebesar 7,81. Di kelas eksperimen II kemampuan berpikir kritis mempunyai nilai x^2_{hitung} sebesar 4,68 lebih kecil dari pada x^2_{tabel} sebesar 7,81. Ini berarti kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II berdistribusi normal.

4.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan adalah uji F. Uji ini digunakan untuk mengetahui tiap kelas homogen atau tidak. Perhitungan uji homogenitas variansi terdapat pada Lampiran 25. Hasil homogenitas tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II dapat dilihat pada tabel 18 berikut:

Tabel 15. Uji Homogenitas *Post-Test*

Varians		α	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Eksperimen I	Eksperimen II				
2,63	2,99	5%	1,14	2,11	Homogen

Dari tabel diatas terlihat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan varians antara kedua kelas tersebut.

4.3 Uji Hipotesis

Setelah diketahui bahwa kedua kelas eksperimen berdistribusi normal dan keduanya homogen, maka peneliti akan melanjutkan uji analisis data dengan teknik t-test dengan pooled varians, yaitu ketika kedua kelas bersifat homogen dan jumlah sampel kedua kelas berbeda ($n_1 \neq n_2$). Uji ini bertujuan untuk membuktikan apakah terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan model pembelajaran *problem solving*.

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Perhitungan dalam pengujian hipotesis dapat dilihat pada Lampiran 26. Dari perhitungan diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 4,31 dan t_{tabel} sebesar 1,67. Kriteria pengujian: jika t_{hitung} lebih kecil dari pada t_{tabel} maka H_0 ditolak. Karena nilai t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbandingan antara siswa yang diterapkan dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran *Problem Solving*. Ternyata hasil belajar siswa yang diterapkan dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi dari pada Model Pembelajaran *Problem Solving*.

4.4 Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang dibelajarkan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang dibelajarkan model pembelajaran *problem solving*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 15 Kota Jambi tahun ajaran 2017/2018. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII B dan VIII D.

Kelas VIII B sebagai kelas eksperimen I mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran *problem based learning*, sedangkan kelas VIII D sebagai kelas eksperimen II mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran *problem solving*.

Berdasarkan hasil *post-test* pada lampiran 20 dapat dilihat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII B (eksperimen I) nilai rata-ratanya adalah 72,37 dengan simpangan baku 6,92 sedangkan pada kelas VIII D (eksperimen II) memiliki rata-rata 63,5 dengan simpangan baku 8,92. Selanjutnya diperoleh $t_{hitung} = 4,31$ dan $t_{tabel} = 1,67$ ternyata $t_{hitung} < t_{tabel}$. Berdasarkan perhitungan tersebut terdapat perbedaan antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II.

Hal ini disebabkan oleh proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* lebih efisien daripada model pembelajaran *problem solving*, karena selama proses pembelajaran berlangsung didominasi kegiatan diskusi kelompok yang anggota heterogen sehingga memudahkan siswa dalam memahami suatu materi pelajaran.

Pada kelas eksperimen I siswa lebih mudah menguraikan soal cerita, siswa cenderung aktif ketika kegiatan belajar mengajar. Pada kelas eksperimen I siswa

di bagi menjadi kelompok yang terdiri dari 5-6 orang. Dalam diskusi kelompok siswa diberikan suatu permasalahan oleh guru lalu siswa menyelesaikan dengan diskusi bersama teman sekelompoknya. Dalam proses pembelajaran siswa lebih aktif berdiskusi kepada temannya dan hubungan timbal balik antara guru dan siswa pun dapat terjalin. Sedangkan dalam kelas eksperimen II, siswa diminta satu per satu untuk mengungkapkan permasalahan yang dialami lalu guru bersama siswa memutuskan permasalahan yang akan diselesaikan oleh siswa. Dalam kelas eksperimen II, siswa cenderung pasif karena siswa sulit menemukan permasalahan yang ada dan siswa sulit mengungkapkan ketidaktahuannya tentang suatu materi maka ketika proses pembelajaran berlangsung hanya beberapa siswa yang bisa menjelaskan permasalahan yang ada dan sisanya hanya ikut-ikutan dengan jawaban temannya.

Pada model pembelajaran *problem based learning* dilakukan secara bersama-sama guru dalam pemecahan masalah yang kemudian siswa dapat mempersentasikan hasilnya didepan kelas. Sedangkan, pada model *problem solving* dilakukan secara mandiri oleh siswa dari mencari masalah sampai pada tahap kesimpulan, guru hanya membimbing siswa cara pemecahan masalah yang tepat yang dipersentasikan di depan kelas. Kemudian siswa mencoba menerapkan konsep yang diperoleh dalam memecahkan masalah matematika sehingga siswa dapat melatih kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dibelajarkan model *Problem Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan model *problem solving*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

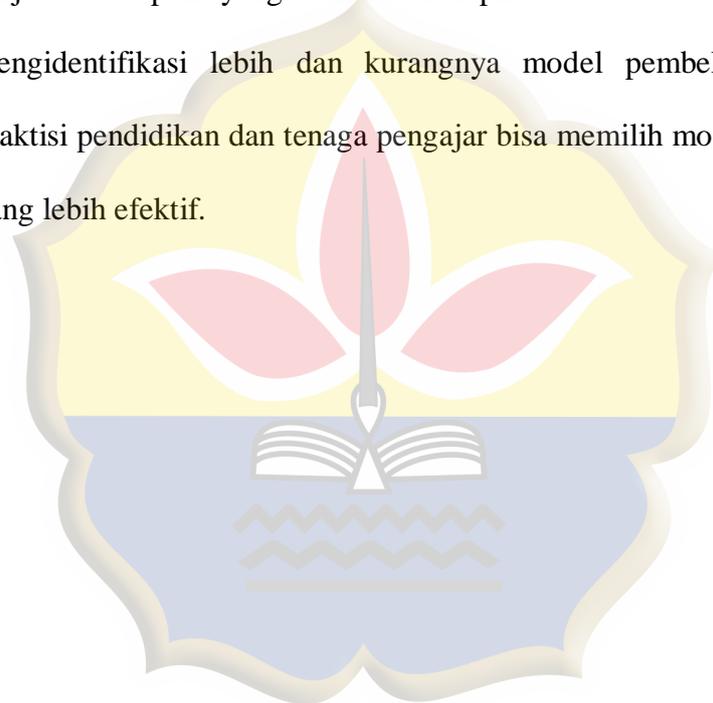
Dari penelitian yang telah dilaksanakan, maka peneliti menemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematika siswa yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran *problem solving* pada materi garis singgung lingkaran di kelas VIII B dan VIII D di SMP N 15 Kota Jambi, dimana telah diperoleh dari tabel distribusi t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan dk = 55 didapat $t_{hitung} = 4,31$ dan $t_{tabel} = 1,67$ t_1 . ($4,31 > 1,67$) sehingga H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbandingan antara siswa yang diterapkan dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran *Problem Solving*. Ternyata hasil belajar siswa yang diterapkan dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi dari pada Model Pembelajaran *Problem Solving*.

B. Saran

Setelah mendapatkan hasil berupa kesimpulan dari penelitian ini, maka peneliti ingin menyumbangkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada pemerintah bidang pendidikan agar dapat terus memberikan pelatihan-pelatihan kepada guru mata pelajaran matematika khususnya, sehingga wawasan guru terhadap pembelajaran menjadi lebih terbuka.

2. Diharapkan kepada tenaga pengajar dan praktisi pendidikan matematika agar dapat menggunakan model pembelajaran *problem based learning* pada materi-materi yang relevan agar mampu memaksimalkan kinerja serta mampu merangsang rasa ingin tahu siswa hingga siswa mampu membangun pengetahuannya dengan baik.
3. Diharapkan kepada para peneliti pemula agar dapat melakukan penelitian yang lebih lanjut tentang penggunaan model pembelajaran yang sudah berjalan ataupun yang belum diterapkan oleh sekolah agar mampu mengidentifikasi lebih dan kurangnya model pembelajaran sehingga praktisi pendidikan dan tenaga pengajar bisa memilih model pembelajaran yang lebih efektif.



DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Muhamad Dkk. 2013. *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Semarang: Unissula Press
- Arikumto, Suharsimi. 2009. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : Rajawali
- _____. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Asril, Zainal. 2010. *Micro Teaching: Disertai dengan Pedoman Pengalaman Lapangan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Aunurrahman. 2010. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Daryanto. 2010. *Belajar dan Mengajar*. Bandung: Yrama Widya
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Zain, Aswan. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Fisher, Alec. 2008. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari. 2015. *Buku Panduan Penulisan Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari*. Universitas Batanghari
- <https://www.scribd.com/doc/115427696/Indikator-Keterampilan-Berpikir-Kritis-Dan-Berpikir-Kreatif>
- Pedoman Penulisan Skripsi: 2015. *Buku Panduan Penulisan Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi 2015*. Tidak diterbitkan, Jambi.
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2012. *Motode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suprihatiningrum, Jamil. 2013. *Strategi Pembelajaran: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Suryabrata, Sumadi. 2008. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Pradana Media
- Thobroni, M. 2016. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Undang-undang Republik Indonesia No. 2 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. 2003

Lampiran 1

Lembar Observasi

LEMBAR OBSERVASI

Hari : Senin
Tanggal : 25 September 2017
Tempat Observasi : SMP Negeri 15 Kota Jambi

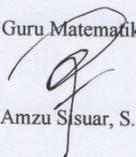
Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan maka diketahui kelas VIII SMP N 15 Kota Jambi berjumlah 8 kelas. Untuk guru mata pelajaran matematika di kelas VIII ada dua orang, yaitu Ibu Amzu dan Bapak Rio. Ibu Amzu mengajar kelas VIII B, VIII C, VIII D, VIII E dan VIII F, sedangkan Bapak Rio mengajar kelas VIII A, VIII G dan VIII H. Model pembelajaran yang digunakan seluruh kelas VIII adalah model pembelajaran langsung dan masih menggunakan KTSP dimana proses belajar mengajar berpusat pada guru. Selain kurang aktifnya siswa, permasalahan yang dialami siswa dalam mata pelajaran matematika adalah minimnya kemampuan berpikir kritis siswa. Fakta-fakta yang ditemui penulis selama observasi adalah Siswa masih belum menguraikan materi dengan baik, masih banyak siswa yang bergantung pada informasi dan perintah dari guru untuk memperoleh informasi. Siswa masih belum bisa menggabungkan bagian-bagian menjadi susunan yang baru. Masih banyak siswa yang memiliki kesulitan dalam hal menggabungkan berbagai informasi menjadi sebuah informasi yang baru, sebagian besar siswa belum bisa memecahkan masalah dari proses pembelajaran. Hanya beberapa siswa yang bisa memecahkan masalah dilihat dari tugas yang diberikan. Masih banyak siswa yang belum bisa menyimpulkan sesuai dalam proses pembelajaran. Siswa masih belum bisa mengevaluasi proses pembelajaran yang berlangsung dalam kelas. Berdasarkan observasi tersebut maka model pembelajaran yang diterapkan harus sesuai sehingga siswa bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya.

Peneliti

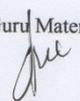

Reski Wulandari

Mengetahui,

Guru Matematika


Amzu Sisuar, S. Pd

Guru Matematika


Rio Haryanto, S. Pd

Lampiran 2

Hasil Ujian Semester Siswa Kelas VIII Semester I

No.	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D	VIII E	VIII F	VIII G	VIII H
1	80	80	85	60	55	85	35	60
2	100	70	75	60	80	45	40	65
3	70	73	75	60	70	55	80	75
4	70	75	85	60	75	85	70	70
5	80	60	98	95	85	60	45	55
6	85	95	98	60	80	65	40	65
7	70	90	83	75	85	65	70	55
8	85	80	70	75	40	60	80	55
9	60	75	95	70	70	95	35	50
10	60	70	60	70	75	75	60	50
11	85	80	55	70	85	55	65	40
12	80	85	85	75	65	80	60	65
13	90	60	65	95	90	85	65	85
14	100	75	55	75	55	95	55	40
15	90	95	73	80	95	80	80	75
16	60	80	90	45	75	85	85	70
17	80	95	40	80	65	80	85	80
18	70	75	68	75	60	95	75	70
19	60	95	90	75	85	75	70	40
20	75	75	73	45	85	55	75	60
21	80	73	98	70	75	85	80	75
22	60	70	55	70	70	55	70	80
23	70	78	75	75	55	55	75	40
24	85	95	80	95	95	85	70	55
25	85	75	85	60	85	45	85	80
26	85	45	70	95	95	75	75	55
27	60	75	85	75	95	75	80	-
28	70	70	83	80	90	90	75	-
29	80	75	65	-	-	85	75	-
30	70	-	-	-	-	-	-	-
$\sum x$	2295	2239	2214	2020	2135	2125	1955	1610
$\sum x^2$	5267025	5013121	4901796	4080400	4558225	4515625	3822025	2592100
\bar{x}	76,5	77,2069	76,34483	67,33333	76,25	73,27586	67,41379	61,92308
S	10,06	12,2	14,65	13,06	13,71	15,97	15,14	61,35
S^2	101,2036	148,84	214,6225	170,5636	187,9641	255,0409	229,2196	3763,823

Lampiran 3

UJI NORMALITAS KELAS VIII SMP NEGERI 15 KOTA JAMBI

Uji Normalitas Data Kelas VIII A

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 100	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 60	Panjang Kelas	= 7
Rentang	= 40	\bar{x}	= 76,53
Jumlah Siswa	= 30	S	= 10,06

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII A

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
60-66	6	63	3969	378	23814
67-73	5	70	4900	350	24500
74-80	10	77	5929	770	59290
81-87	5	84	7056	420	35280
88-94	2	91	8281	182	16562
95-101	2	98	9604	196	19208
Jumlah	30		39739	2296	178654
$\Sigma(f_i \cdot x_i)^2 = 5271616$					
$\bar{x} = 76,53$					
$S = 10,06$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\Sigma f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2296}{30} = 76,53$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku } (S) &= \sqrt{\frac{n \Sigma f_i \cdot x_i^2 - \Sigma(f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5359620 - 5271616}{30(29)}} \\ &= \sqrt{\frac{88004}{870}} \\ &= 10,06 \end{aligned}$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII A

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
59,5	-1,67	0,4545	-	-	-
66,5	-0,99	0,3389	0,1156	3,468	6
73,5	-0,30	0,1179	0,2210	6,630	5
80,5	0,50	0,1915	0,3094	9,282	10
87,5	1,09	0,3621	0,1706	5,118	5
94,5	1,78	0,4625	0,1004	3,012	2
100,5	2,38	0,4913	0,0288	0,864	2
					30

$$\begin{aligned}
 1. \quad \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(6-3,468)^2}{3,468} + \frac{(5-6,630)^2}{6,630} + \frac{(10-9,282)^2}{9,282} + \frac{(5-5,118)^2}{5,118} + \frac{(2-3,012)^2}{3,012} + \\
 &\quad \frac{(2-0,864)^2}{0,864} \\
 &= 1,85 + 0,40 + 0,06 + 0,01 + 0,34 + 1,49 \\
 &= 4,15
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ^2_{hitung} yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ^2_{tabel} dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas.
Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ^2_{tabel} didapat $\chi^2_{tabel} = 7,81$.
- Tenyata $4,15 \leq 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai ujian semester I kelas VIII A berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Kelas VIII B

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 95	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 45	Panjang Kelas	= 9
Rentang	= 50	\bar{x}	= 77,24
Jumlah Siswa	= 29	S	= 12,20

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII B

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
45-53	1	49	2401	49	2401
54-62	2	58	3364	116	6728
63-71	6	67	4489	402	26934
72-80	9	76	5776	684	51984
81-89	5	85	7225	425	36125
90-98	6	94	8836	564	53016
Jumlah	29		32091	2240	177188
$\Sigma(f_i \cdot x_i)^2 = 5017600$					
$\bar{x} = 77,24$					
$S = 12,20$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\Sigma f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2240}{29} = 77,24$$

$$\text{Simpangan Baku } (S) = \sqrt{\frac{n \Sigma f_i \cdot x_i^2 - \Sigma(f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5138452 - 5017600}{29(28)}}$$

$$= \sqrt{\frac{120852}{812}}$$

$$= 12,20$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII B

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
44,5	-2,68	0,4963	-	-	-
53,5	-1,95	0,4744	0,0219	0,6351	1
62,5	-1,21	0,3869	0,0875	2,5375	2
71,5	-0,32	0,1255	0,2614	7,5806	6
80,5	0,27	0,1064	0,2319	6,7251	9
89,5	1,01	0,3438	0,2374	6,8846	5
98,5	1,74	0,4671	0,1233	3,5757	6

$$\begin{aligned}
 1. \quad \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(1-0,6351)^2}{0,6351} + \frac{(2-2,5375)^2}{2,5375} + \frac{(6-7,5806)^2}{7,5806} + \frac{(9-6,7251)^2}{6,7251} + \frac{(5-6,8846)^2}{6,8846} + \\
 &\quad \frac{(6-3,5757)^2}{3,5757} \\
 &= 0,21 + 0,11 + 0,33 + 0,77 + 0,52 + 1,64 \\
 &= 3,58
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ^2_{hitung} yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ^2_{tabel} dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ^2_{tabel} didapat $\chi^2_{tabel} = 7,81$.
- Tenyata $3,58 \leq 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai ujian semester I kelas VIII B berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Kelas VIII C

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 98	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 40	Panjang Kelas	= 10
Rentang	= 58	\bar{x}	= 76,22
Jumlah Siswa	= 29	S	= 14,65

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII C

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
40-49	1	44,5	1980,25	44,5	1980,25
50-59	4	54,5	2970,25	218	11881
60-69	4	64,5	4160,25	258	16641
70-79	6	74,5	5550,25	447	33301,5
80-89	8	84,5	7140,25	676	57122
90-99	6	94,5	8930,25	567	53581,5
Jumlah	29		30731,5	2210,5	174507,3
$\sum (f_i \cdot x_i)^2 = 4886310,25$					
$\bar{x} = 76,22$					
$S = 14,65$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2290,5}{29} = 76,22$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku } (S) &= \sqrt{\frac{n \sum f_i \cdot x_i^2 - \sum (f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{5060711,7 - 4886310,25}{29(28)}} \\ &= \sqrt{\frac{174401,45}{812}} \\ &= 14,65 \end{aligned}$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII C

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
39,5	-2,51	0,4940	-	-	-
49,5	-1,82	0,4656	0,0284	0,8236	1
59,5	-1,14	0,3729	0,0927	2,6883	4
69,5	-0,41	0,1591	0,2138	6,2002	4
79,5	0,22	0,0871	0,2462	7,1398	6
89,5	0,91	0,3186	0,2315	6,7135	8
99,5	1,59	0,4441	0,1255	3,6395	6

$$\begin{aligned}
 1. \quad \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(1-0,8236)^2}{0,8236} + \frac{(4-2,6883)^2}{2,6883} + \frac{(4-6,2002)^2}{6,2002} + \frac{(7-7,1398)^2}{7,1398} + \frac{(8-6,7135)^2}{6,7135} + \\
 &\quad \frac{(6-3,6395)^2}{3,6395} \\
 &= 0,04 + 0,49 + 0,78 + 0,01 + 0,25 + 1,53 \\
 &= 2,10
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ^2_{hitung} yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ^2_{tabel} dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ^2_{tabel} didapat $\chi^2_{tabel} = 7,81$.
- Tenyata $2,10 \leq 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai ujian semester I kelas VIII C berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Kelas VIII D

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 95	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 45	Panjang Kelas	= 9
Rentang	= 50	\bar{x}	= 72,14
Jumlah Siswa	= 28	S	= 13,06

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII D

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
45-53	2	49	2401	98	4802
54-62	5	58	3364	290	16820
63-71	7	67	4489	469	31423
72-80	6	76	5776	456	34656
81-89	5	85	7225	425	36125
90-98	3	94	8836	282	26508
Jumlah	28		32091	2020	150334
$\sum (f_i \cdot x_i)^2 = 4080400$					
$\bar{x} = 72,14$					
$S = 13,06$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2020}{28} = 72,14$$

$$\text{Simpangan Baku } (S) = \sqrt{\frac{n \sum f_i \cdot x_i^2 - \sum (f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{4209352 - 4080400}{28(27)}}$$

$$= \sqrt{\frac{128952}{756}}$$

$$= 13,06$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII D

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
44,5	-2,12	0,4826	-	-	-
53,5	-1,43	0,4236	0,0590	1,6520	2
62,5	-0,74	0,2703	0,1533	4,2924	5
71,5	-0,29	0,1141	0,1562	4,3736	7
80,5	0,64	0,2389	0,3530	9,884	6
89,5	1,33	0,4082	0,1693	4,7404	5
98,5	2,02	0,4783	0,0701	1,9628	3

$$\begin{aligned}
 1. \quad \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(2-1,6520)^2}{1,6520} + \frac{(5-4,2924)^2}{4,2924} + \frac{(7-4,3736)^2}{4,3736} + \frac{(6-9,884)^2}{9,884} + \frac{(5-4,7404)^2}{4,7404} + \\
 &\quad \frac{(3-1,9629)^2}{1,9629} \\
 &= 0,07 + 0,12 + 1,58 + 1,53 + 0,01 + 0,55 \\
 &= 3,86
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ^2_{hitung} yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ^2_{tabel} dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ^2_{tabel} didapat $\chi^2_{tabel} = 7,81$.
- Tenyata $3,86 \leq 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai ujian semester I kelas VIII D berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Kelas VIII E

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 95	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 40	Panjang Kelas	= 10
Rentang	= 55	\bar{x}	= 76,28
Jumlah Siswa	= 28	S	= 13,71

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII E

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
40-49	1	44,5	1980,25	44,5	1980,25
50-59	3	54,5	2970,25	163,5	8,910,75
60-69	3	64,5	4160,25	193,5	12480,75
70-79	8	74,5	5550,25	596	44402
80-89	8	84,5	7140,25	676	57122
90-99	5	94,5	8930,25	472,5	44651,25
Jumlah	28		30731,5	2146	169547
$\sum(f_i \cdot x_i)^2 = 4605316$					
$\bar{x} = 76,64$					
$S = 13,71$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2146}{28} = 76,64$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku } (S) &= \sqrt{\frac{n \sum f_i \cdot x_i^2 - \sum (f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4747316 - 4605316}{28(27)}} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{142000}{756}}$$

$$= 13,71$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII E

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
39,5	-2,71	0,4966	-	-	-
49,5	-1,98	0,4761	0,0205	0,5740	1
59,5	-1,25	0,3944	0,0817	2,2876	3
69,5	-0,43	0,1688	0,2256	6,3168	3
79,5	0,21	0,0632	0,2320	6,4960	8
89,5	0,93	0,3238	0,2606	7,2968	8
99,5	1,67	0,4525	0,1287	3,6036	5

$$\begin{aligned}
 1. \quad \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(1-0,5740)^2}{0,5740} + \frac{(3-2,2876)^2}{2,2876} + \frac{(3-6,3168)^2}{6,3168} + \frac{(8-6,4960)^2}{6,4960} + \frac{(8-7,2968)^2}{7,2968} + \\
 &\quad \frac{(5-3,6036)^2}{3,6036} \\
 &= 0,32 + 0,22 + 1,74 + 0,34 + 0,07 + 0,54 \\
 &= 3,23
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ^2_{hitung} yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ^2_{tabel} dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ^2_{tabel} didapat $\chi^2_{tabel} = 7,81$.
- Tenyata $3,23 \leq 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai ujian semester I kelas VIII E berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Kelas VIII F

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 95	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 40	Panjang Kelas	= 10
Rentang	= 55	\bar{x}	= 73,12
Jumlah Siswa	= 29	S	= 15,97

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII F

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
40-49	3	44,5	1980,25	133,5	5940,75
50-59	4	54,5	2970,25	218	11881
60-69	4	64,5	4160,25	258	16641
70-79	5	74,5	5550,25	372,5	27751,25
80-89	9	84,5	7140,25	760,5	64262,25
90-99	4	94,5	8930,25	378	35721
Jumlah	29		30731,5	2120,5	162197,3
$\Sigma(f_i \cdot x_i)^2 = 4496520,25$					
$\bar{x} = 73,12$					
$S = 15,97$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\Sigma f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2120,5}{29} = 73,12$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku } (S) &= \sqrt{\frac{n \Sigma f_i \cdot x_i^2 - \Sigma(f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4703721,7 - 4496520,25}{29(28)}} \\ &= \sqrt{\frac{207201,45}{812}} \\ &= 15,97 \end{aligned}$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII F

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
39,5	-2,10	0,4821	-	-	-
49,5	-1,48	0,4306	0,0515	1,4935	3
59,5	-0,85	0,3023	0,1283	3,7207	4
69,5	-0,37	0,1443	0,1580	4,5820	4
79,5	0,39	0,1517	0,2960	8,5840	5
89,5	1,02	0,3462	0,1945	5,6405	9
99,5	1,65	0,4505	0,1043	3,0247	4

$$\begin{aligned}
 1. \quad \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(3-1,4935)^2}{1,4935} + \frac{(4-3,7207)^2}{3,7207} + \frac{(4-4,5820)^2}{4,5820} + \frac{(5-8,5840)^2}{8,5840} + \frac{(9-5,6405)^2}{5,6405} + \\
 &\quad \frac{(4-3,0247)^2}{3,0247} \\
 &= 1,52 + 0,02 + 0,07 + 1,49 + 2,01 + 0,31 \\
 &= 5,42
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ^2_{hitung} yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ^2_{tabel} dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ^2_{tabel} didapat $\chi^2_{tabel} = 7,81$.
- Tenyata $5,42 \leq 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai ujian semester I kelas VIII F berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Kelas VIII G

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 85	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 30	Panjang Kelas	= 10
Rentang	= 55	\bar{x}	= 67,60
Jumlah Siswa	= 29	S	= 15,14

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII G

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
30-39	2	34,5	1190,25	69	2380,5
40-49	3	44,5	1980,25	133,5	5940,75
50-59	1	54,5	2970,25	54,5	2970,25
60-69	8	64,5	4160,25	516	33282
70-79	8	74,5	5550,25	596	44402
80-89	7	84,5	7140,25	591,5	49981,75
Jumlah	29		22991,5	1960,5	138957,3
$\sum(f_i \cdot x_i)^2 = 3843560,25$					
$\bar{x} = 67,60$					
$S = 15,14$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{1960,5}{29} = 67,60$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku } (S) &= \sqrt{\frac{n \sum f_i \cdot x_i^2 - \sum (f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4029761,7 - 3843560,25}{29(28)}} \\ &= \sqrt{\frac{186201,45}{812}} \\ &= 15,14 \end{aligned}$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII G

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
29,5	-2,51674	0,4941	-	-	-
39,5	-1,85624	0,4686	0,0255	0,7395	2
49,5	-1,19574	0,383	0,0856	2,4824	3
59,5	-1,04822	0,3531	0,0299	0,8671	1
69,5	0,125268	0,0478	0,4009	11,6261	8
79,5	0,78577	0,2832	0,2354	6,8266	8
89,5	1,446272	0,4236	0,1404	4,0716	7

$$\begin{aligned}
 1. \quad \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(2-0,7395)^2}{0,7395} + \frac{(3-2,4824)^2}{2,4824} + \frac{(1-0,8671)^2}{0,8671} + \frac{(8-11,6261)^2}{11,6261} + \frac{(8-6,8266)^2}{6,8266} + \\
 &\quad \frac{(7-4,0716)^2}{4,0716} \\
 &= 2,15 + 0,11 + 0,02 + 1,13 + 0,20 + 2,11 \\
 &= 5,72
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ_{hitung}^2 yaitu jika $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ_{tabel}^2 dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ_{tabel}^2 didapat $\chi_{tabel}^2 = 7,81$.
- Tenyata $5,72 \leq 7,81$ atau $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai ujian semester I kelas VIII G berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Kelas VIII H

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 87	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 40	Panjang Kelas	= 8
Rentang	= 47	\bar{x}	= 61,35
Jumlah Siswa	= 26	S	= 13,63

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII H

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
40-47	5	43,5	1892,25	217,5	9461,25
48-55	6	51,5	2652,25	309	15913,5
56-63	3	59,5	3540,25	178,5	10620,75
64-71	5	67,5	4556,25	337,5	22781,25
72-79	4	75,5	5700,25	302	22801
80-87	3	83,5	6972,25	250,5	20916,75
Jumlah	26		25313,5	1595	102494,5
$\Sigma(f_i \cdot x_i)^2 = 2544025$					
$\bar{x} = 61,35$					
$S = 13,63$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\Sigma f_i \cdot x_i}{n} = \frac{1595}{26} = 61,35$$

$$\text{Simpangan Baku } (S) = \sqrt{\frac{n \Sigma f_i \cdot x_i^2 - \Sigma(f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{2664857 - 2544025}{26(25)}}$$

$$= \sqrt{\frac{186201,45}{650}}$$

$$= 13,63$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII H

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
39,5	-1,60	0,4452	-	-	-
47,5	-1,01	0,3438	0,1014	2,6364	5
55,5	-0,43	0,1664	0,1774	4,6124	6
63,5	0,16	0,0636	0,2300	5,9800	3
71,5	0,74	0,2703	0,2067	5,3742	5
79,5	1,33	0,4082	0,1379	3,5854	4
87,5	1,92	0,4726	0,0644	1,6744	3

$$\begin{aligned}
 1. \quad \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(5-2,6364)^2}{2,6364} + \frac{(6-4,6124)^2}{4,6124} + \frac{(3-5,9800)^2}{5,900} + \frac{(5-5,3724)^2}{5,3742} + \frac{(4-3,5854)^2}{3,5854} + \\
 &\quad \frac{(3-1,6744)^2}{1,6744} \\
 &= 2,11 + 0,42 + 1,48 + 0,03 + 0,05 + 1,05 \\
 &= 5,14
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ^2_{hitung} yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ^2_{tabel} dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ^2_{tabel} didapat $\chi^2_{tabel} = 7,81$.
- Tenyata $5,72 \leq 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai ujian semester I kelas VIII H berdistribusi normal.

Lampiran 4

Uji Homogenitas Variansi Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi

Kelas	$\frac{dk}{(n-1)}$	$\frac{1}{dk}$	(S_i^2)	$dk (S_i^2)$	$\text{Log } (S_i^2)$	$(dk) \text{Log } S_i^2$
VIII A	29	0,0345	291,74	8460,46	2,46	71,34
VIII B	28	0,0357	341,60	9564,80	2,53	70,84
VIII C	28	0,0357	410,20	11485,60	2,61	73,08
VIII D	27	0,0370	352,62	9520,74	2,55	68,85
VIII E	27	0,0370	370,17	9994,59	2,57	69,39
VIII F	28	0,0357	447,16	12520,50	2,65	74,20
VIII G	28	0,0357	423,92	11869,80	2,63	73,64
VIII H	25	0,0400	340,75	8518,75	2,53	63,25
Σ	220	0,0291				564,69

Keterangan : $(S_i^2) = S \cdot dk(n-1)$

a. Menghitung variansi gabungan dari semua kelas dalam populasi

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum_{i=1}^k [(n_i-1)s_i^2]}{\sum_{i=1}^k (n-1)} \\
 &= \frac{29(291,74)+8(341,60)+28(410,20)+27(352,62)+27(370,17)+28(447,16)+28(423,92)+25(340,75)}{220} \\
 &= \frac{8460,46 + 9564,80 + 11485,60 + 9520,74 + 9994,59 + 12520,50 + 11869,80 + 8518,75}{220} \\
 &= \frac{81935,20}{220} \\
 &= 372,43
 \end{aligned}$$

b. Menentukan $\log S^2$

$$\begin{aligned}
 &\text{Log } 372,43 \\
 &= 2,57
 \end{aligned}$$

c. Menentukan nilai B

$$\begin{aligned}
 B &= (\log s^2) \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \\
 &= 2,57 \times 220 \\
 &= 565,40
 \end{aligned}$$

d. Menghitung Uji Chi Kuadrat

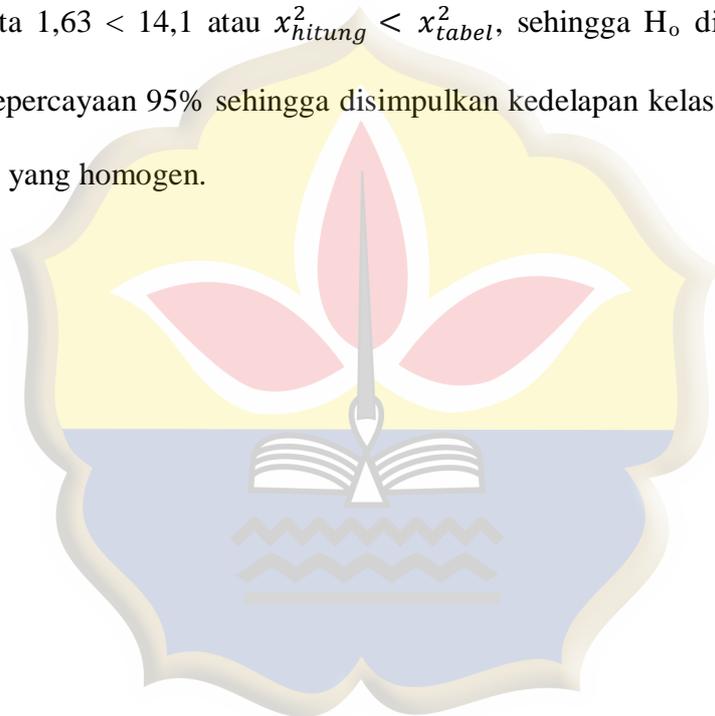
$$\begin{aligned} x^2 &= (\ln 10 [B \sum_{i=1}^K (n-1) \log s_i^2]) \quad \text{dengan } \ln 10 = 2,30 \\ &= 2,30 \times (565,40 - 564,69) \\ &= 1,63 \end{aligned}$$

e. Taraf signifikannya (α) = 0,05

f. Cari x_{tabel}^2 dengan rumus $x_{tabel}^2 = x_{(1-\alpha)(dk)}^2 = x_{(0,95)(7)}^2$

di mana $dk = \text{banyak kelompok} - 1 = 8 - 1 = 7$ maka $x_{tabel}^2 = 14,1$

g. Ternyata $1,63 < 14,1$ atau $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$, sehingga H_0 diterima pada taraf kepercayaan 95% sehingga disimpulkan kedelapan kelas mempunyai varians yang homogen.



Lampiran 5

Uji Kesamaan Rata-rata Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi

1. H_0 dan H_1 dalam bentuk kalimat

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F, VIII G, dan VIII H.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F, VIII G, dan VIII H.

2. Hipotesis statistiknya

H_0 : $\pi_1 = \pi_2 = \pi_3 = \pi_4 = \pi_5 = \pi_6 = \pi_7 = \pi_8$

H_1 : Salah satu ada yang \neq

Kelas	N	J_i	J_i^2	$\frac{J_i^2}{n}$	Y^2
VIII A	30	2295	5267025	175567,50	5267025
VIII B	29	2239	5013121	172866,24	5013121
VIII C	29	2214	4901796	169027,45	4901796
VIII D	28	2020	4080400	145728,57	4080400
VIII E	28	2135	4558225	162793,75	4558225
VIII F	29	2125	4515625	155711,21	4515625
VIII G	29	1955	3822025	131793,97	3822025
VIII H	26	1610	2592100	99696	2592100
Σ	228	16593	34750317	1213185	34750317

Keterangan $Y^2 = \Sigma x^2$

3. Jumlah kuadrat rata-rata adalah:

$$\begin{aligned}
 R_y &= \frac{J^2}{\Sigma_{i=1}^k n_i} \\
 &= \frac{(16593)^2}{228} \\
 &= \frac{275327649}{228} \\
 &= 1207577,41
 \end{aligned}$$

4. Jumlah kuadrat antar kelompok:

$$A_y = \sum_{i=1}^k \frac{j_i^2}{n_1} - R_y$$

$$= 1213185 - 1207577,41 = 5607,59$$

5. Jumlah kuadrat dalam kelompok

$$D_y = \sum_{i=1}^k Y^2 - R_y - A_y$$

$$= 34750317 - 1207577,41 - 5607,59$$

$$= 33537132$$

6. Membuat daftar ANAVA seperti dalam tabel berikut:

Tabel Daftar Analisis Varians untuk Menguji Hipotesis

Sumber Varians	Dk	JK	Rata-rata Kuadrat (KT)	F _{Hitung}
Rata-rata	1	1207577,41	1207577,41	801,08
Antar Kelompok	7	5607,59	801,08	152441,51
Dalam Kelompok	220	33537132	152441,51	= 0,005
Jumlah	228	-	-	

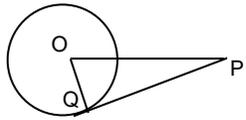
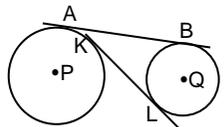
Dari daftar distribusi F didapat dk pembilang $v_1 = k - 1 = 8 - 1 = 7$ dan dk penyebut $v_2 = \sum_{i=1}^{k=7} (n - 1) = 220$ serta taraf nyata $\alpha = 0,05$ diperoleh harga $F_{(1-\alpha)(7,220)} = 2,05$. Ternyata $F_{Hitung} < F_{(1-\alpha)(v_1, v_2)}$ yaitu $0,005 < 2,05$. Jadi H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan rata-rata siswa kedelaan kelas adalah sama.

Lampiran 6

SILABUS

Sekolah : SMP NEGERI 15 KOTA JAMBI
 Kelas : VIII (Delapan)
 Mata Pelajaran: Matematika
 Semester : II (dua)
LINGKARAN

Standar Kompetensi : 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Alokasi Waktu	
4.4 Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran	Lingkaran	Mengamati sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat.	<ul style="list-style-type: none"> Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis singgung dan garis yang melalui titik pusat. 	Tes tertulis	Uraian	Perhatikan gambar!  Berapakah besar sudut P? Jelaskan!	2x40mnt
		Mencermati garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran. 	Tes tertulis	Isian singkat	Perhatikan gambar!  Disebut apakah:	2x40mnt

						a) garis AB? b) garis KL?	
		Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar dua lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan persekutuan luar 	Tes tertulis	Uraian	Panjang jari-jari dua lingkaran masing-masing 7cm dan 1cm. Jika jarak antara titik pusatnya 10cm, berapakah panjang garis singgung: a) persekutuan dalam b) persekutuan luar	6x40mnt
❖ Karakter siswa yang diharapkan : Disiplin (<i>Discipline</i>) Rasa hormat dan perhatian (<i>respect</i>) Tekun (<i>diligence</i>) Tanggung jawab (<i>responsibility</i>)							

Lampiran 7**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
Kelas Eksperimen 1**

Sekolah : SMP Negeri 15 Kota Jambi
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/II

Standar Kompetensi : 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

Kompetensi Dasar : 4.4. Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Indikator : 1. Mengidentifikasi sifat-sifat garis singgung lingkaran.
2. Menentukan Panjang Garis Singgung Sebuah Lingkaran.
3. Mengenal kedudukan dua lingkaran.
4. Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
5. Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

Alokasi Waktu : 10 jam pelajaran (4 kali pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa dapat mengenal garis singgung lingkaran.
2. Siswa dapat mengetahui sifat-sifat garis singgung lingkaran
3. Siswa dapat menemukan rumus garis singgung lingkaran.
4. Siswa dapat menghitung panjang garis singgung lingkaran
5. Siswa dapat mengenal kedudukan dua lingkaran
6. Siswa dapat mengetahui hubungan garis pusat lingkaran.
7. Siswa dapat menemukan rumus garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
8. Siswa dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
9. Siswa dapat menemukan rumus garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

10. Siswa dapat dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

B. Materi Pembelajaran

Garis Singgung Lingkaran (Terlampir)

C. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Metode Pembelajaran : Diskusi dan tanya jawab

D. Sumber Belajar

Buku Matematika Kelas VIII Semester II

LKS Matematika Kelas VIII Semester II

E. Media Pembelajaran, Alat/Bahan

Media Pembelajaran : Buku Teks

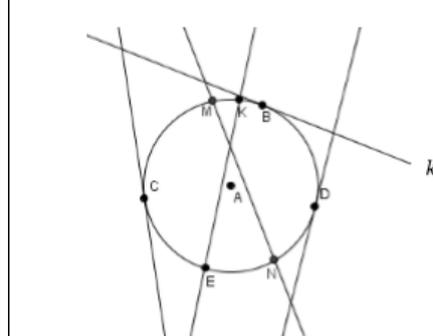
Alat : Papan tulis, spidol, penghapus, busur dan penggaris.

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x40menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas dan siswa pada situasi belajar yang kondusif. 2. Siswa bersama guru berdoa bersama, dipimpin oleh satu siswa 3. Siswa mengucapkan salam kepada guru. 4. Guru merespon salam siswa dan mengabsen kehadiran siswa. 	10 menit
Inti	Tahap 1 : Orientasi siswa kepada masalah	5 menit

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya materi yang akan dipelajari.
2. Siswa diminta mengamati, dan memikirkan masalah yang ada.



Perhatikan gambar di atas!
Manakah garis yang merupakan garis singgung lingkaran? Jelaskan alasanmu!

3. Guru membimbing siswa dalam pengamatan.
4. Jika siswa belum dapat menjawab ditopang dengan pertanyaan yang realistis dengan kehidupan sehari-hari misalnya: coba kamu amati rantai yang menghubungkan dua roda bergigi, apakah rantai menyinggung roda bergigi?

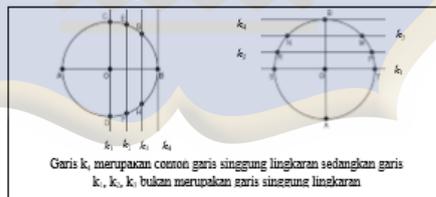
Tahap 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar

10 menit

1. Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa.
2. Guru meminta siswa untuk memahami pertanyaan tersebut dan soal di buku Paket.

Sifat-Sifat Garis Singgung Lingkaran

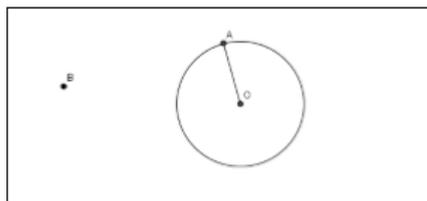
- (1) Perhatikan gambar di bawah ini!
- (2) Ukurlah besar sudut yang terbentuk antara jari-jari OB dan garis k, k_1, k_2, k_3 , untuk setiap gambar!



Apakah sifat-sifat garis singgung lingkaran berdasarkan gambar di atas?

Menentukan Panjang Garis Singgung Sebuah Lingkaran

- (1) Perhatikan gambar di bawah ini!
- (2) Lukislah garis yang menyinggung lingkaran melalui titik A dan titik B pada gambar!



Bagaimana menentukan panjang garis singgung lingkaran melalui satu titik di luar lingkaran?

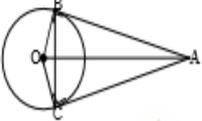
3. Guru mendorong atau memotivasi siswa untuk memecahkan masalah secara

	berkelompok. 4. Guru berkeliling mengamati siswa bekerja dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami.	
	Tahap 3 : Membimbing pengalaman kelompok 1. Guru meminta siswa agar melihat hubungan-hubungan berdasarkan data atau informasi yang telah didapat. 2. Siswa mengolah informasi yang ada secara berkelompok.	10 menit
	Tahap 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya 1. Guru meminta siswa menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rapi, rinci, dan sistematis. 2. Guru menentukan perwakilan kelompok untuk menyajikan hasil diskusi mereka. 3. Kelompok yang terpilih mempresentasikan hasil dari pemecahan masalah di depan kelas.	15 menit
	Tahap 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. 2. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok penyaji untuk memberikan penjelasan tambahan. 3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain yang mempunyai jawaban berbeda dari kelompok penyaji. 4. Guru mengumpulkan semua hasil diskusi kelompok.	20 menit
Penutup	1. Guru meminta siswa untuk merangkum isi pembelajaran yang dipelajari, yaitu pengertian garis singgung dan sifat-sifatnya. 2. Guru memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempelajari lebih dahulu materi selanjutnya. 3. Guru mengakiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam.	10 menit

Pertemuan kedua (3x40menit)

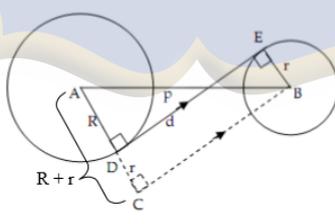
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas dan siswa pada situasi belajar yang kondusif. 2. Siswa bersama guru berdoa bersama,	10 menit

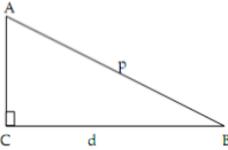
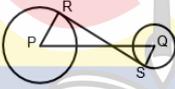
	<p>dipimpin oleh satu siswa</p> <p>3. Siswa mengucapkan salam kepada guru.</p> <p>4. Guru merespon salam siswa dan mengabsen kehadiran siswa.</p>	
Inti	<p>Tahap 1 : Orientasi siswa kepada masalah</p> <p>1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya materi yang akan dipelajari.</p> <p>2. Siswa diminta mengamati, dan memikirkan masalah yang ada.</p> <p>A. Kedudukan Dua Lingkaran</p> <p>Jika terdapat dua lingkaran masing-masing lingkaran L_1 berpusat di P dengan jari-jari R dan lingkaran L_2 berpusat di Q dengan jari-jari r di mana $R > r$ maka terdapat beberapa kedudukan lingkaran sebagai berikut.</p> <p>i. Gambarlah lingkaran dimana L_2 terletak di dalam L_1 dengan P dan Q berimpit, sehingga panjang $PQ = 0$. Dalam hal ini dikatakan L_2 terletak di dalam L_1 dan <i>konsentris</i> (setitik pusat).</p> <p>ii. Gambarlah lingkaran dimana L_2 terletak di dalam L_1 dan $PQ < r < R$. Dalam hal ini dikatakan L_2 terletak di dalam L_1 dan <i>tidak konsentris</i>.</p> <p>iii. Gambarlah lingkaran dimana L_1 berpotongan dengan L_2 dan $r < PQ < R + r$.</p> <p>iv. Gambarlah lingkaran dimana L_1 berpotongan dengan L_2 dan $r < PQ < R + r$.</p> <p>v. Gambarlah lingkaran dimana L_1 terletak di luar L_2 dan $PQ = R + r$, sehingga L_1 dan L_2 bersinggungan di luar.</p> <p>vi. Gambarlah lingkaran dimana L_1 terletak di luar L_2 dan $PQ > R + r$, sehingga L_1 dan L_2 saling terpisah.</p> <p>3. Guru membimbing siswa dalam pengamatan.</p>	10 menit
	<p>Tahap 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <p>1. Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa.</p> <p>2. Guru meminta siswa untuk memahami pertanyaan tersebut dan soal di buku Paket.</p>	30 menit

	<p>1. Buatlah rangkuman dari materi yang telah kalian baca</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Rangkuman :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <p>2. Diskusikan soal di bawah ini dengan kelompokmu.</p> <p>a. Perhatikan gambar di bawah ini.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Pada gambar di atas, garis AB dan AC adalah garis singgung lingkaran yang melalui titik A. Jika $OB = 10$ cm dan $OA = 26$ cm maka hitunglah luas OABC.</p> </div> </div> <p>b. Dua buah lingkaran memiliki jari-jari 10 cm dan 7 cm. Jarak kedua pusat lingkaran 15 cm. Gambarkan kedudukan kedua lingkaran tersebut.</p>	
	<p>3. Guru mendorong atau memotivasi siswa untuk memecahkan masalah secara berkelompok.</p> <p>4. Guru berkeliling mengamati siswa bekerja dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami.</p> <p>Tahap 3 : Membimbing pengalaman kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa agar melihat hubungan-hubungan berdasarkan data atau informasi yang telah didapat. 2. Siswa mengolah informasi yang ada secara berkelompok. 	10 menit
	<p>Tahap 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rapi, rinci, dan sistematis. 2. Guru menentukan perwakilan kelompok untuk menyajikan hasil diskusi mereka. 3. Kelompok yang terpilih mempresentasikan hasil dari pemecahan masalah di depan kelas. 	20 menit
	<p>Tahap 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. 2. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok penyaji untuk memberikan penjelasan tambahan. 3. Guru memberikan kesempatan kepada 	30 menit

	kelompok lain yang mempunyai jawaban berbeda dari kelompok penyaji. 4. Guru mengumpulkan semua hasil diskusi kelompok.	
Penutup	1. Guru meminta siswa untuk merangkum isi pembelajaran yang dipelajari, yaitu kedudukan dua lingkaran. 2. Guru memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempelajari lebih dahulu materi selanjutnya. 3. Guru mengakiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam.	10 menit

Pertemuan ketiga (2x40menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru mengkondisikan kelas dan siswa pada situasi belajar yang kondusif. 2. Siswa bersama guru berdoa bersama, dipimpin oleh satu siswa 3. Siswa mengucapkan salam kepada guru. 4. Guru merespon salam siswa dan mengabsen kehadiran siswa.	10 menit
Inti	<p>Tahap 1 : Orientasi siswa kepada masalah</p> <p>1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya materi yang akan dipelajari. 2. Siswa diminta mengamati, dan memikirkan masalah yang ada.</p> <p>Menghitung Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran</p> <p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Keterangan :</p> <p>R = Jari-jari lingkaran Besar r = Jari-jari lingkaran kecil d = Panjang garis singgung persekutuan dalam p = jarak kedua pusat lingkaran</p> <p>Garis DE digeser sejajar ke bawah sejauh EB maka diperoleh garis CB.</p>	10 menit

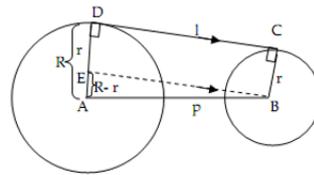
	<p>BE = CD =</p> <p>AC = +</p> <p>= +</p> <p>Perhatikan segitiga ABC berikut !</p>  <p>Dalam $\triangle ABC$ berlaku teorema Pythagoras :</p> <p>$AB^2 = \dots\dots\dots$</p> <p>$CB^2 = \dots\dots\dots$</p> <p>$CB = \dots\dots\dots$</p> <p>Karena $CB = d$ $AB = p$ $CA = R + r$</p> <p>Maka rumus untuk mencari panjang garis singgung persekutuan dalam tersebut adalah</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $d = \dots\dots\dots$ </div>	
	<p>3. Guru membimbing siswa dalam pengamatan.</p> <p>Tahap 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa. 2. Guru meminta siswa untuk memahami pertanyaan tersebut dan soal di buku Paket. <ol style="list-style-type: none"> 1. Perhatikan gambar dibawah ini!  <p>Jika $PQ = 20$ cm dan $PR = 11$ cm, $QS = 5$ cm, maka panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah ... cm</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah 15 cm dan kedua titik pusatnya terpisah sejauh 17 cm. Jika panjang jari-jari lingkaran kecilnya adalah 3 cm, tentukan panjang jari-jari lingkaran yang besar! <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru mendorong atau memotivasi siswa untuk memecahkan masalah secara berkelompok. 4. Guru berkeliling mengamati siswa bekerja dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami. 	20 menit
	<p>Tahap 3 : Membimbing pengalaman kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa agar melihat hubungan-hubungan berdasarkan data atau informasi yang telah didapat. 2. Siswa mengolah informasi yang ada secara berkelompok. 	10 menit
	<p>Tahap 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rapi, rinci, dan 	15 menit

	<p>sistematis.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru menentukan perwakilan kelompok untuk menyajikan hasil diskusi mereka. 3. Kelompok yang terpilih mempresentasikan hasil dari pemecahan masalah di depan kelas. 	
	<p>Tahap 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. 2. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok penyaji untuk memberikan penjelasan tambahan. 3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain yang mempunyai jawaban berbeda dari kelompok penyaji. 4. Guru mengumpulkan semua hasil diskusi kelompok. 	15 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk merangkum isi pembelajaran yang dipelajari, yaitu menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. 2. Guru memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempelajari lebih dahulu materi selanjutnya. 3. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam. 	10 menit

Pertemuan keempat (3x40menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas dan siswa pada situasi belajar yang kondusif. 2. Siswa bersama guru berdoa bersama, dipimpin oleh satu siswa 3. Siswa mengucapkan salam kepada guru. 4. Guru merespon salam siswa dan mengabsen kehadiran siswa. 	10 menit
Inti	<p>Tahap 1 : Orientasi siswa kepada masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya materi yang akan dipelajari. 2. Siswa diminta mengamati, dan memikirkan masalah yang ada. 	10 menit

Menghitung Panjang Garis Singgung Persekutuan Luar Dua Lingkaran



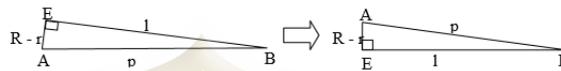
Keterangan :
 R = Jari-jari lingkaran besar
 r = Jari-jari lingkaran kecil
 l = Panjang garis singgung persekutuan luar
 p = jarak kedua pusat lingkaran

Garis DC digeser sejajar ke bawah sejauh CB maka diperoleh garis EB.

$BC = DE = \dots\dots\dots$

$AE = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots$
 $= \dots\dots\dots - \dots\dots\dots$

Perhatikan $\triangle ABE$ berikut !



Dalam $\triangle ABE$ berlaku teorema Pythagoras :

$AB^2 = \dots\dots\dots$
 $EB^2 = \dots\dots\dots$
 $EB = \dots\dots\dots$

Karena $EB = l$
 $AB = p$
 $AC = R - r$

Maka rumus untuk mencari panjang garis singgung persekutuan luar tersebut adalah

$l = \dots\dots\dots$

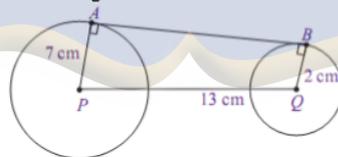
3. Guru membimbing siswa dalam pengamatan.

Tahap 2 : Mengorganisasi siswa untuk belajar

30 menit

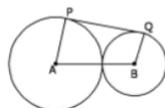
1. Guru membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 siswa.
2. Guru meminta siswa untuk memahami pertanyaan tersebut dan soal di buku Paket.

Perhatikan gambar dibawah ini!



Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran tersebut!

Perhatikan gambar dibawah ini!



Jika $AP = 28$ cm dan $BQ = 7$ cm, maka panjang $PQ = \dots\dots\dots$

3. Guru mendorong atau memotivasi siswa untuk memecahkan masalah secara berkelompok.
4. Guru berkeliling mengamati siswa bekerja

	dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya hal-hal yang belum dipahami.	
	<p>Tahap 3 : Membimbing pengalaman kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa agar melihat hubungan-hubungan berdasarkan data atau informasi yang telah didapat. 2. Siswa mengolah informasi yang ada secara berkelompok. 	10 menit
	<p>Tahap 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa menyiapkan laporan hasil diskusi kelompok secara rapi, rinci, dan sistematis. 2. Guru menentukan perwakilan kelompok untuk menyajikan hasil diskusi mereka. 3. Kelompok yang terpilih mempresentasikan hasil dari pemecahan masalah di depan kelas. 	20 menit
	<p>Tahap 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan hasil diskusi kelompok penyaji dengan sopan. 2. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok penyaji untuk memberikan penjelasan tambahan. 3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain yang mempunyai jawaban berbeda dari kelompok penyaji. 4. Guru mengumpulkan semua hasil diskusi kelompok. 	30 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk merangkum isi pembelajaran yang dipelajari, yaitu menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. 2. Guru memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempelajari lebih dahulu materi selanjutnya. 3. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam. 	10 menit

Lampiran 8**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
Kelas Eksperimen II**

Sekolah : SMP Negeri 15 Kota Jambi
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII/II

Standar Kompetensi : 4. Menentukan unsur, bagian lingkaran serta ukurannya.

Kompetensi Dasar : 4.4. Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

Indikator : 1. Mengidentifikasi sifat-sifat garis singgung lingkaran.
2. Menentukan Panjang Garis Singgung Sebuah Lingkaran
3. Mengenal kedudukan dua lingkaran.
4. Menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
5. Menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

Alokasi Waktu : 10 jam pelajaran (4 kali pertemuan)

A. Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa dapat mengenal garis singgung lingkaran.
2. Siswa dapat mengetahui sifat-sifat garis singgung lingkaran
3. Siswa dapat menemukan rumus garis singgung lingkaran.
4. Siswa dapat menghitung panjang garis singgung lingkaran
5. Siswa dapat mengenal kedudukan dua lingkaran
6. Siswa dapat mengetahui hubungan garis pusat lingkaran.
7. Siswa dapat menemukan rumus garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
8. Siswa dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
9. Siswa dapat menemukan rumus garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

10. Siswa dapat dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.

B. Materi Pembelajaran

Garis Singgung Lingkaran (Terlampir)

C. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : Pembelajaran Pemecahan Masalah (*Problem Solving*)

Metode Pembelajaran : Diskusi dan tanya jawab

D. Sumber Belajar

Buku Matematika Kelas VIII Semester II

LKS Matematika Kelas VIII Semester II

E. Media Pembelajaran, Alat/Bahan

Media Pembelajaran : Buku Teks

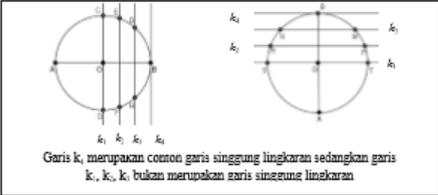
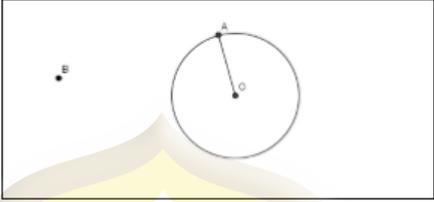
Alat : Papan tulis, spidol, penghapus, busur dan penggaris.

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x40menit)

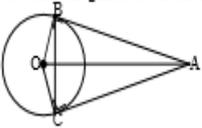
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas dan siswa pada situasi belajar yang kondusif. 2. Siswa bersama guru berdoa bersama, dipimpin oleh satu siswa 3. Siswa mengucapkan salam kepada guru. 4. Guru merespon salam siswa dan mengabsen kehadiran siswa. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya materi yang akan dipelajari. 	10 menit
Inti	Tahap 1 : Merumuskan masalah	10 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta membaca LKS tentang sifat-sifat garis singgung dan menentukan panjang garis singgung. 2. Siswa diminta mengemukakan masalah dalam materi tersebut. 3. Setiap pendapat yang ditinjau dengan permintaan penjelasan dari siswa yang bersangkutan. Dengan demikian dapat dicoret beberapa rumusan yang kurang relevan. Dipilih rumusan yang tepat, atau dirumuskan kembali (<i>rephrase, restate</i>) perumusan – perumusan yang kurang tepat. akhirnya di kelas memilih satu rumusan yang paling tepat dipakai oleh semua. 	
	<p>Tahap 2 : Menelaah masalah Guru meminta siswa untuk berdiskusi tentang timbulnya permasalahan yang ada.</p>	10 menit
	<p>Tahap 3 : Merumuskan hipotesis Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.</p>	10 menit
	<p>Tahap 4 : Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut.</p>	10 menit
	<p>Tahap 5 : Pembuktian hipotesis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dugaan jawaban itu tentu saja didasarkan kepada data yang telah diperoleh. 2. Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut. 	10 menit
	<p>Tahap 6 : Menentukan pemilihan penyelesaian Menarik kesimpulan. Artinya siswa harus sampai kepada kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi.</p>	10 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk merangkum isi pembelajaran yang dipelajari, yaitu pengertian garis singgung dan sifat-sifatnya. 2. Guru memberikan tugas individu. 	10 menit

	<p>Sifat-Sifat Garis Singgung Lingkaran</p> <p>(1) Perhatikan gambar di bawah ini! (2) Ukurlah besar sudut yang terbentuk antara jari-jari OB dan garis k, k_1, k_2, k_3 untuk setiap gambar!</p>  <p>Garis k, merupakan contoh garis singgung lingkaran sedangkan garis k_1, k_2, k_3 bukan merupakan garis singgung lingkaran</p> <p>Apakah sifat-sifat garis singgung lingkaran berdasarkan gambar di atas?</p> <p>Mencari Panjang Garis Singgung Sebuah Lingkaran</p> <p>(1) Perhatikan gambar di bawah ini! (2) Lukislah garis yang menyinggung lingkaran melalui titik A dan titik B pada gambar!</p>  <p>Bagaimana menentukan panjang garis singgung lingkaran melalui satu titik di luar lingkaran?</p> <p>3. Guru memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempelajari lebih dahulu materi selanjutnya.</p> <p>4. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam.</p>	
--	---	--

Pertemuan kedua (3x40menit)

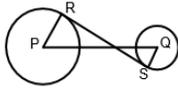
Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas dan siswa pada situasi belajar yang kondusif. 2. Siswa bersama guru berdoa bersama, dipimpin oleh satu siswa 3. Siswa mengucapkan salam kepada guru. 4. Guru merespon salam siswa dan mengabsen kehadiran siswa. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya materi yang akan dipelajari. 	10 menit
Inti	<p>Tahap 1 : Merumuskan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta membaca LKS tentang kedudukan dua lingkaran. 2. Siswa diminta mengemukakan masalah dalam materi tersebut. 3. Setiap pendapat yang ditinjau dengan permintaan penjelasan dari siswa yang bersangkutan. Dengan demikian dapat dicoret beberapa rumusan yang kurang relevan. Dipilih rumusan yang tepat, atau dirumuskan kembali (<i>rephrase, restate</i>) perumusan – perumusan yang kurang tepat. akhirnya di 	15 menit

	kelas memilih satu rumusan yang paling tepat dipakai oleh semua.	
	<p>Tahap 2 : Menelaah masalah Guru meminta siswa untuk berdiskusi tentang timbulnya permasalahan yang ada.</p>	10 menit
	<p>Tahap 3 : Merumuskan hipotesis Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.</p>	10 menit
	<p>Tahap 4 : Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut.</p>	15 menit
	<p>Tahap 5 : Pembuktian hipotesis 1. Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dugaan jawaban itu tentu saja didasarkan kepada data yang telah diperoleh. 2. Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut.</p>	15 menit
	<p>Tahap 6 : Menentukan pemilihan penyelesaian Menarik kesimpulan. Artinya siswa harus sampai kepada kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi.</p>	15 menit
Penutup	<p>1. Guru meminta siswa untuk merangkum isi pembelajaran yang dipelajari, yaitu kedudukan dua lingkaran. 2. Guru memberikan tugas individu.</p> <p>1. Buatlah rangkuman dari materi yang telah kalian baca</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Rangkuman :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <p>2. Diskusikan soal di bawah ini dengan kelompokmu.</p> <p>a. Perhatikan gambar di bawah ini.</p>  <p>Pada gambar di atas, garis AB dan AC adalah garis singgung lingkaran yang melalui titik A. Jika $OB = 10$ cm dan $OA = 26$ cm maka hitunglah luas OABC.</p> <p>b. Dua buah lingkaran memiliki jari-jari 10 cm dan 7 cm. Jarak kedua pusat lingkaran 15 cm. Gambarkan kedudukan kedua lingkaran tersebut.</p> <p>3. Guru memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempelajari lebih dahulu materi selanjutnya.</p>	20 menit

	4. Guru mengakiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam.	
--	--	--

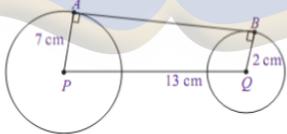
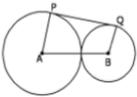
Pertemuan ketiga (2x40menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengkondisikan kelas dan siswa pada situasi belajar yang kondusif. 2. Siswa bersama guru berdoa bersama, dipimpin oleh satu siswa 3. Siswa mengucapkan salam kepada guru. 4. Guru merespon salam siswa dan mengabsen kehadiran siswa. 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya materi yang akan dipelajari. 	10 menit
Inti	<p>Tahap 1 : Merumuskan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta membaca LKS tentang menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. 2. Siswa diminta mengemukakan masalah dalam materi tersebut. 3. Setiap pendapat yang ditinjau dengan permintaan penjelasan dari siswa yang bersangkutan. Dengan demikian dapat dicoret beberapa rumusan yang kurang relevan. Dipilih rumusan yang tepat, atau dirumuskan kembali (<i>rephrase, restate</i>) perumusan – perumusan yang kurang tepat. akhirnya di kelas memilih satu rumusan yang paling tepat dipakai oleh semua. 	10 menit
	<p>Tahap 2 : Menelaah masalah</p> <p>Guru meminta siswa untuk berdiskusi tentang timbulnya permasalahan yang ada.</p>	10 menit
	<p>Tahap 3 : Merumuskan hipotesis</p> <p>Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.</p>	10 menit
	<p>Tahap 4 : Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis</p> <p>Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut.</p>	10 menit
	<p>Tahap 5 : Pembuktian hipotesis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dugaan jawaban itu tentu saja didasarkan kepada data yang telah diperoleh. 2. Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut. 	15 menit

	<p>Tahap 6 : Menentukan pemilihan penyelesaian Menarik kesimpulan. Artinya siswa harus sampai kepada kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi.</p>	15 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk merangkum isi pembelajaran yang dipelajari, yaitu menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Guru memberikan tugas individu. <ol style="list-style-type: none"> Perhatikan gambar dibawah ini!  <p>Jika $PQ = 20$ cm dan $PR = 11$ cm, $QS = 5$ cm, maka panjang garis singgung persekutuan dalam kedua lingkaran tersebut adalah ... cm</p> Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah 15 cm dan kedua titik pusatnya terpisah sejauh 17 cm. Jika panjang jari-jari lingkaran kecilnya adalah 3 cm, tentukan panjang jari-jari lingkaran yang besar! Guru memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempelajari lebih dahulu materi selanjutnya. Guru mengakiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam.	15 menit

Pertemuan keempat (3x40menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> Guru mengkondisikan kelas dan siswa pada situasi belajar yang kondusif. Siswa bersama guru berdoa bersama, dipimpin oleh satu siswa Siswa mengucapkan salam kepada guru. Guru merespon salam siswa dan mengabsen kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pentingnya materi yang akan dipelajari. 	10 menit
Inti	<p>Tahap 1 : Merumuskan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa diminta membaca LKS tentang menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Siswa diminta mengemukakan masalah dalam materi tersebut. Setiap pendapat yang ditinjau dengan permintaan penjelasan dari siswa yang bersangkutan. Dengan demikian dapat dicoret beberapa rumusan yang kurang relevan. Dipilih rumusan yang tepat, atau dirumuskan kembali (<i>rephrase, restate</i>) 	15 menit

	perumusan – perumusan yang kurang tepat. akhirnya di kelas memilih satu rumusan yang paling tepat dipakai oleh semua.	
	Tahap 2 : Menelaah masalah Guru meminta siswa untuk berdiskusi tentang timbulnya permasalahan yang ada.	15 menit
	Tahap 3 : Merumuskan hipotesis Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.	15 menit
	Tahap 4 : Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut.	15 menit
	Tahap 5 : Pembuktian hipotesis 1. Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dugaan jawaban itu tentu saja didasarkan kepada data yang telah diperoleh. 2. Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut.	15 menit
	Tahap 6 : Menentukan pemilihan penyelesaian Menarik kesimpulan. Artinya siswa harus sampai kepada kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi.	15 menit
Penutup	<p>1. Guru meminta siswa untuk merangkum isi pembelajaran yang dipelajari, yaitu menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.</p> <p>2. Guru memberikan tugas individu.</p> <p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Tentukan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran tersebut!</p> <p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Jika $AP = 28$ cm dan $BQ = 7$ cm, maka panjang $PQ = \dots$</p> <p>3. Guru memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempelajari lebih dahulu materi selanjutnya.</p> <p>4. Guru mengakiri kegiatan pembelajaran dan mengucapkan salam.</p>	20 menit



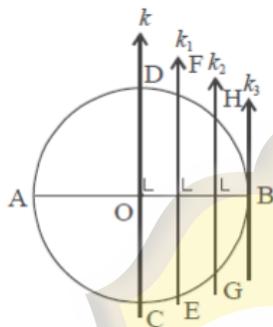
Lampiran 9

Materi Pembelajaran

GARIS SINGGUNG LINGKARAN

A. Pengertian dan Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran

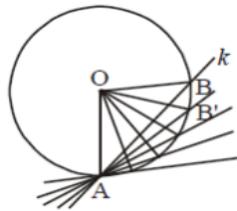
Untuk memahami pengertian garis singgung lingkaran, perhatikan Gambar di bawah ini.



Lingkaran pusat di O dengan diameter AB tegak lurus dengan diameter CD (garis k). Jika garis k digeser ke kanan sedikit demi sedikit sejajar k maka

- pada posisi k_1 memotong lingkaran di dua titik (titik E dan F) dengan $k_1 \perp OB$.
- pada posisi k_2 memotong lingkaran di dua titik (titik G dan H) dengan $k_2 \perp OB$.
- pada posisi k_3 memotong lingkaran di satu titik, yaitu titik B (menyinggung lingkaran di B). Selanjutnya, garis k_3 disebut garis singgung lingkaran.

Sekarang perhatikan Gambar di bawah ini!



Jika garis k diputar dengan pusat perputaran titik A ke arah busur AB' yang lebih kecil dari busur AB maka kita peroleh $\triangle OAB'$ sama kaki. (Mengapa?)
 $\angle OAB = \angle OB'A = \frac{1}{2} \times (\angle 180 - \angle AOB')$

Jika kita terus memutar garis k ke arah busur yang lebih kecil dan lebih kecil lagi maka $\angle OAB' = \angle OB'A$ akan makin besar dan $\angle AOB'$ makin kecil. Pada suatu saat garis k akan menyinggung lingkaran di titik A dengan titik B' berimpit dengan titik A dan saat itu berlaku

$$\angle OAB' = \angle OB'A = \frac{1}{2} (180^\circ - \angle AOB')$$

$$\angle OAB' = \angle OB'A = \frac{1}{2} (180^\circ - 0^\circ)$$

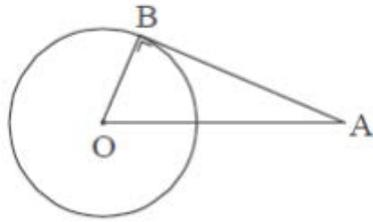
$$\angle OAB' = \angle OB'A = 90^\circ$$

Hal ini menunjukkan bahwa jari-jari OA tegak lurus dengan garis singgung k di titik A .

Jadi, garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.

B. Menentukan Panjang Garis Singgung Lingkaran dari Satu Titik di Luar Lingkaran

Untuk dapat menentukan panjang garis singgung lingkaran, Anda harus menguasai teorema Pythagoras. Sekarang perhatikan gambar di bawah ini.



Pada gambar di atas, lingkaran berpusat di titik O dengan jari-jari OB dan $OB \perp$ garis AB. Garis AB adalah garis singgung lingkaran melalui titik A di luar lingkaran. Perhatikan segitiga siku-siku ABO. Dengan teorema Pythagoras berlaku

$$OB^2 = AB^2 + OA^2$$

$$AB^2 = OB^2 - OA^2$$

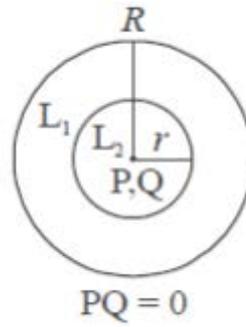
$$AB^2 = \sqrt{(OB^2 - OA^2)}$$

Jadi, panjang garis singgung lingkaran $(AB) = \sqrt{(OA^2 - OB^2)}$

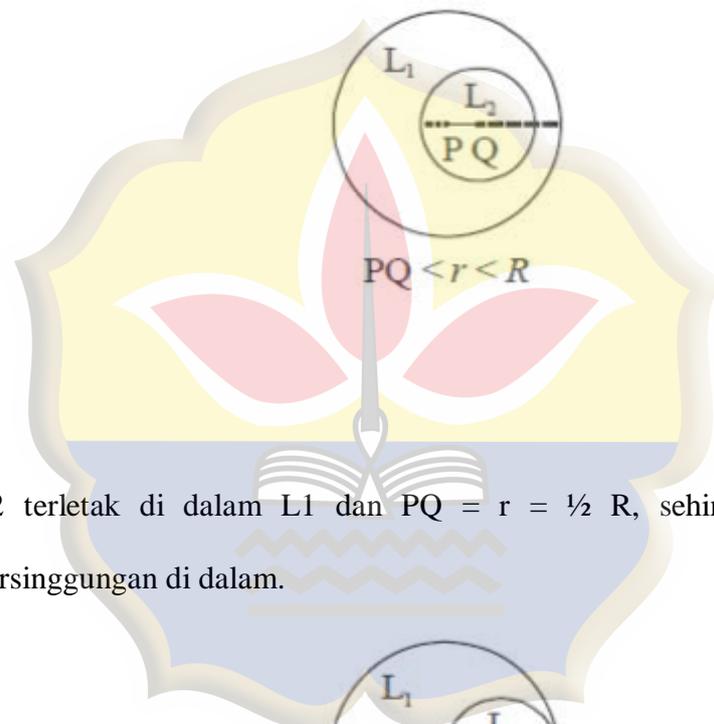
C. Kedudukan Dua Lingkaran

Jika terdapat dua lingkaran masing-masing lingkaran L1 berpusat di P dengan jari-jari R dan lingkaran L2 berpusat di Q dengan jari-jari r di mana $R > r$ maka terdapat beberapa kedudukan lingkaran sebagai berikut.

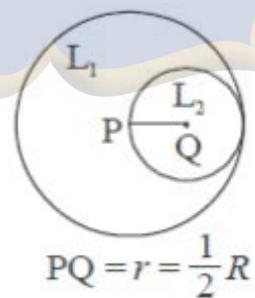
1. L2 terletak di dalam L1 dengan P dan Q berimpit, sehingga panjang PQ = 0. Dalam hal ini dikatakan L2 terletak di dalam L1 dan konsentris (setitik pusat).



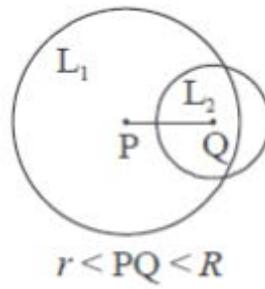
2. L2 terletak di dalam L1 dan $PQ < r < R$. Dalam hal ini dikatakan L2 terletak di dalam L1 dan tidak konsentris.



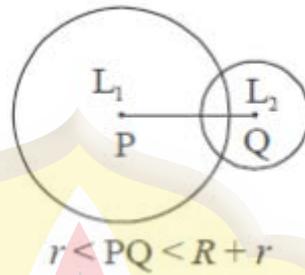
3. L2 terletak di dalam L1 dan $PQ = r = \frac{1}{2} R$, sehingga L1 dan L2 bersinggungan di dalam.



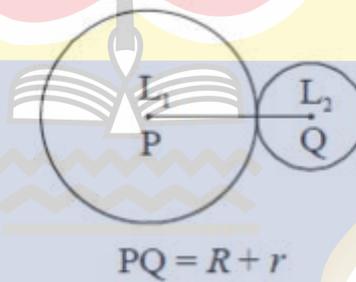
4. L1 berpotongan dengan L2 dan $r < PQ < R$.



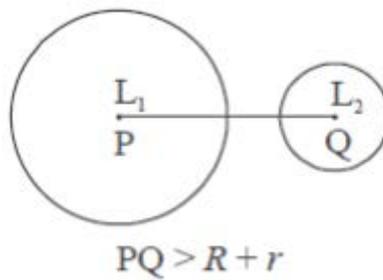
5. L1 berpotongan dengan L2 dan $r < PQ < R + r$.



6. L1 terletak di luar L2 dan $PQ = R + r$, sehingga L1 dan L2 bersinggungan di luar.

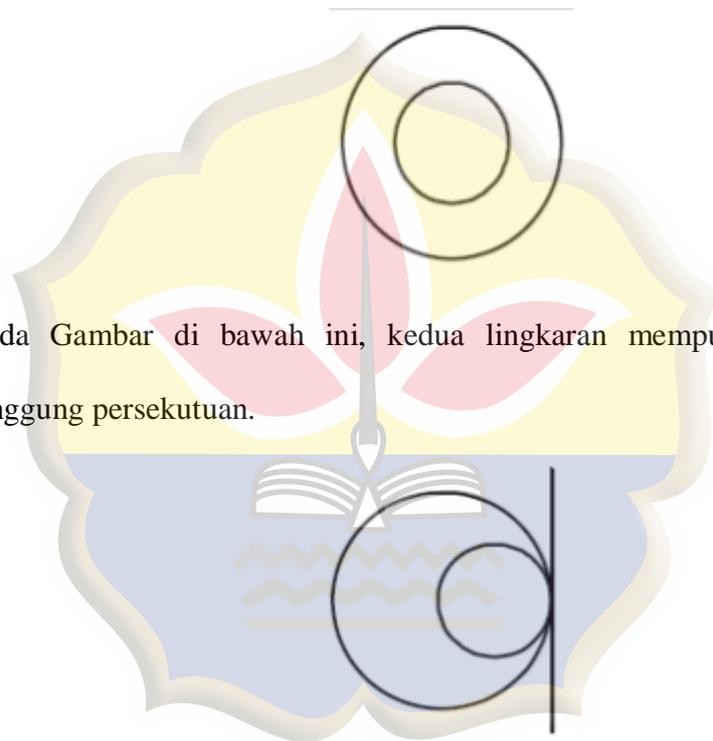


7. L1 terletak di luar L2 dan $PQ > R + r$, sehingga L1 dan L2 saling terpisah.



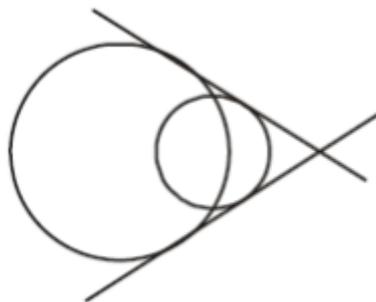
Pada beberapa kedudukan lingkaran seperti tersebut di atas, dapat dibuat garis singgung persekutuan dua lingkaran. Garis singgung persekutuan adalah garis yang menyinggung dua buah lingkaran sekaligus. Apakah untuk setiap dua lingkaran selalu dapat dibuat garis singgung persekutuan? Perhatikan kemungkinan berikut.

- 1) Pada Gambar di bawah ini, kedua lingkaran tidak mempunyai garis singgung persekutuan.

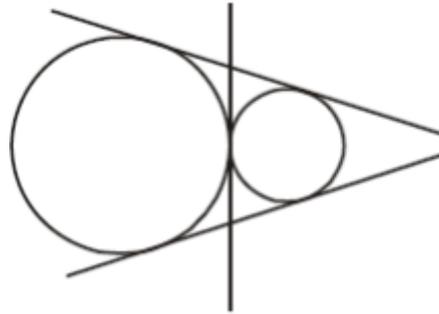


- 2) Pada Gambar di bawah ini, kedua lingkaran mempunyai satu garis singgung persekutuan.

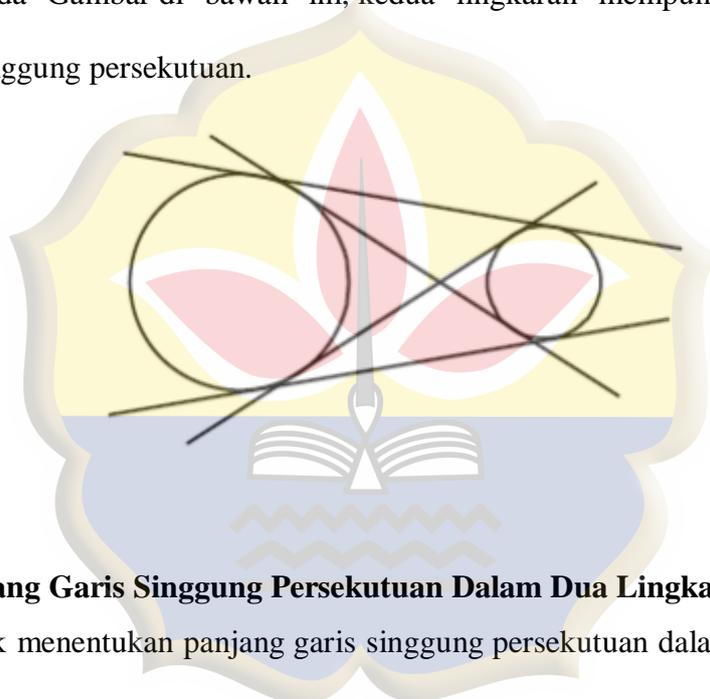
- 3) Pada Gambar di bawah ini, kedua lingkaran mempunyai dua garis singgung persekutuan.



- 4) Pada Gambar di bawah ini, kedua lingkaran mempunyai tiga garis singgung persekutuan.

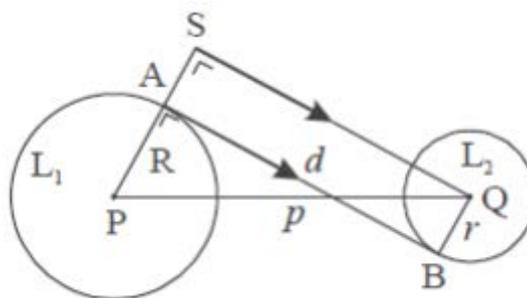


- 5) Pada Gambar di bawah ini, kedua lingkaran mempunyai empat garis singgung persekutuan.



D. Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran

Untuk menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran, Anda harus paham dengan teorema Pythagoras. Sekarang perhatikan gambar di bawah ini.



Pada Gambar di atas, dua buah lingkaran L_1 dan L_2 berpusat di P dan Q, berjari-jari R dan r. Dari gambar tersebut diperoleh:

- 1) jari-jari lingkaran P = R;
- 2) jari-jari lingkaran Q = r;
- 3) garis singgung persekutuan dalam = AB = d;
- 4) jarak titik pusat kedua lingkaran = PQ = p.

Jika garis AB digeser sejajar ke atas sejauh BQ maka diperoleh garis SQ. Garis SQ sejajar AB, sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$ (sehadap).

Perhatikan segi empat ABQS. Garis AB//SQ, AS//BQ, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$. Jadi, segi empat ABQS merupakan persegi panjang dengan panjang AB = d dan lebar BQ = r. Perhatikan bahwa $\angle PQS$ siku-siku di titik S. Dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh:

$$QS^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

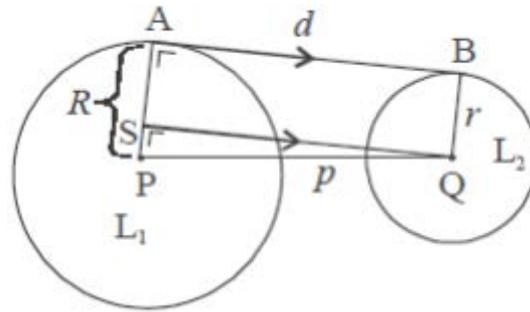
$$QS = \sqrt{PQ^2 - (R + r)^2}$$

Karena panjang QS = AB, maka rumus panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran (d) dengan jarak kedua titik pusat p, jari-jari lingkaran besar R, dan jari-jari lingkaran kecil r adalah

$$d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$$

E. Panjang Garis Singgung Persekutuan Luar Dua Lingkaran

Perhatikan Gambar di bawah ini.



Dari gambar tersebut diperoleh bahwa:

- 1) jari-jari lingkaran P = R;
- 2) jari-jari lingkaran Q = r;
- 3) garis singgung persekutuan luar = AB = d;
- 4) jarak titik pusat kedua lingkaran = PQ = p.

Jika garis AB kita geser sejajar ke bawah sejauh BQ maka diperoleh garis SQ. Garis AB sejajar SQ, sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$ (sehadap).

Perhatikan segi empat ABQS. Garis $AB \parallel SQ$, $AS \parallel BQ$, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$. $\angle PQS$ siku-siku di S, sehingga berlaku

$$QS^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - (R - r)^2}$$

Karena $QS = AB = d$, maka rumus panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran (d) dengan jarak kedua titik pusat p, jari-jari lingkaran besar R, dan jari-jari lingkaran kecil r adalah

$$d = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$$

	2. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran matematika menggunakan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Problem Solving</i> .				✓
	3. Kesesuaian urutan kegiatan siswa dengan guru untuk setiap tahap dengan aktivitas pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Problem Solving</i> .				✓
	4. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, penutup).				✓
	5. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci dan penskoran).				✓
III	BAHASA				
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.				✓
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif.				✓
	3. Kesederhanaan struktur kalimat.				✓
IV	WAKTU				
	1. Kesesuaian lokasi yang digunakan.				✓
	2. Rincian waktu yang digunakan untuk tahap pembelajaran.				✓

Keterangan :

1. LD = Layak digunakan tanpa revisi
- ② LDK = Layak digunakan dengan revisi
3. TLD = Tidak layak digunakan dengan perbaikan keseluruhan

D. KOMENTAR/SARAN

SESUAIKAN TAHAP PEMBELAJARAN BERDASARKAN LANGKAH - LANGKAH
MODEL PEMBELAJARAN TERSEBUT.

.....

.....

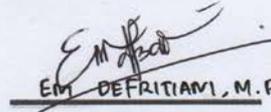
.....

.....

.....

.....

Validator


EM DEFRIYANI, M.Pd

	matematika menggunakan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Problem Solving</i> .				
	3. Kesesuaian urutan kegiatan siswa dengan guru untuk setiap tahap dengan aktivitas pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Problem Solving</i> .				✓
	4. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, penutup).			✓	
	5. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci dan penskoran).				✓
III	BAHASA				
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.				✓
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif.			✓	
	3. Kesederhanaan struktur kalimat.			✓	
IV	WAKTU				
	1. Kesesuaian lokasi yang digunakan.				✓
	2. Rincian waktu yang digunakan untuk tahap pembelajaran.			✓	

Keterangan :

1. LD = Layak digunakan tanpa revisi
2. LDK = Layak digunakan dengan revisi
3. TLD = Tidak layak digunakan dengan perbaikan keseluruhan

D. KOMENTAR/SARAN

.....

.....

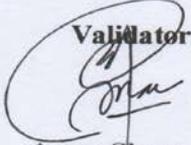
.....

.....

.....

.....

.....

Validator

Amzu Sisuar, S. Pd

Lampiran 11

Kisi-kisi Uji *Post-Test* dan Rubrik Penskoran

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 15 Kota Jambi
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : VIII/2
 Ruang Lingkup : Lingkaran

Materi Pokok : Garis Singgung Lingkaran
 Bentuk Tes : Tes Uraian
 Jumlah Soal : 5
 Alokasi Waktu : 2 x 40 Menit

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	No. Soal	Ranah Kognitif						
				C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	
Menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.	1. Menerapkan sifat-sifat garis singgung. 2. Menerapkan prinsip panjang garis singgung lingkaran melalui titik di luar lingkaran.	1. Memberikan penjelasan sederhana. 2. Membangun keterampilan dasar. 3. Menyimpulkan. 4. Memberikan penjelasan lanjut. 5. Mengatur strategi dan taktik.	1	√						
	3. Mengetahui kedudukan lingkaran. 4. Memberikan penjelasan tentang hubungan garis singgung dengan jari-jari. 5. Menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. 6. Melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.			2		√				

	7. Memberikan penjelasan tentang hubungan garis singgung dengan sudut pusat.		3		√				
	8. Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.		4				√		
	9. Melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.								
	10. Penerapan garis singgung lingkaran.		5			√			

Keterangan :

C₁ = Pengetahuan

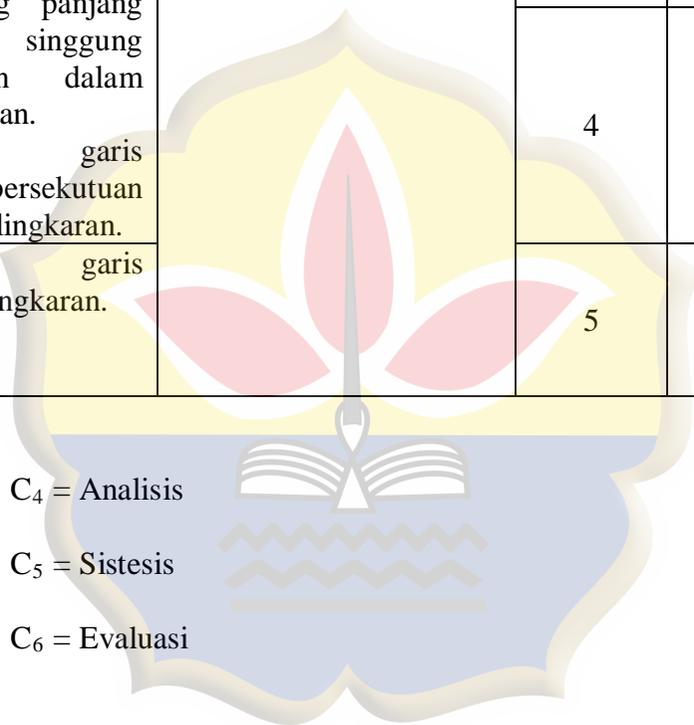
C₂ = Memahami

C₃ = Penerapan

C₄ = Analisis

C₅ = Sistesis

C₆ = Evaluasi



Lampiran 12

Lembar Soal Post-Test

Nama :

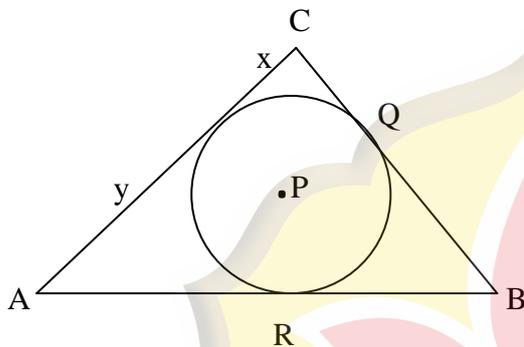
Kelas :

Petunjuk :

1. Isilah nama dan kelas pada lembar soal sebelah kanan atas.
2. Jawablah soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
3. Periksa jawaban sebelum diserahkan kepada pengawas/guru.

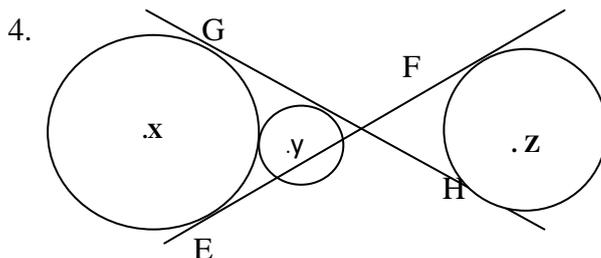
Soal :

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Panjang AB adalah 17 cm, panjang AC adalah 14 cm, dan panjang CB adalah 9 cm. Jika panjang $CP : PA = x : y$, $x < y$ maka tentukanlah nilai x dan y !

2. Diketahui dua lingkaran bersinggungan yang berpusat di titik O dan P dengan jari-jari $OK : LP = 1 : 4$. Jika panjang OP adalah 10 cm maka:
 1. Lukislah gambar tersebut.
 2. Bentuk apakah bangun $OPLK$? Jelaskan.
 3. Berapa luas bangun $OPLK$?
3. Garis XZ adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dengan panjang 24 cm. Dan titik pusatnya adalah O dan P dengan panjang 26 cm. Jika $XY : YZ = OX : PZ = 3 : 2$ maka;
 - a. Berapa panjang OX dan PZ ?
 - b. Gambarkan lingkaran O dan P lalu garis singgungnya.
 - c. Bentuk apakah XOY dan PZY ? Jelaskan.
 - d. Tentukan luas bangun XOZ dan PZY .



Pada gambar di atas, diketahui jarak titik pusat lingkaran X ke lingkaran Y adalah 15 cm. Jika $r_X:r_Y:r_Z:4:1:2$ dan jarak titik pusat lingkaran X ke lingkaran Z sama dengan dua kali jarak titik pusat lingkaran X ke lingkaran Y, maka tentukanlah;

- a. Panjang jari-jari lingkaran X dan lingkaran Y.
 - b. Panjang EF.
5. Seorang anak memiliki 5 buah kaleng berbentuk tabung dengan jari-jari alas 10,5 cm. Keliling kaleng tersebut akan diikat bersamaan dengan menggunakan tali yang telah disiapkan, jika tali yang disiapkan anak tersebut 3 m, tentukan berapa sisa pita terpanjang yang mungkin dimiliki anak tersebut? Gambar pula ilustrasi penyelesaiannya.

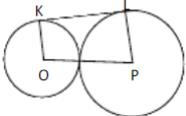


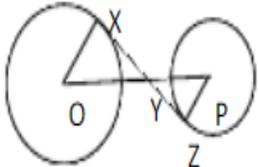
Lampiran 13

Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Uji *Post-Test*

No	Jawaban	Indikator Berpikir Kritis	Keterangan	Skor Maksimal
1	<p>Diketahui : $AB = 17 \text{ cm}$ $AC = 14 \text{ cm}$ $CB = 9 \text{ cm}$ $CP : PA = x : y, x < y.$ Ditanya : Nilai x dan y.</p> <p>Jawab : AP, PC, QC, RB, AR adalah garis singgung $AP = AR = a$ (AP, AR garis singgung melalui A) $PC = QC = b$ (PC, QC garis singgung melalui C) $RB = QB = c$ (RB, QB garis singgung melalui B)</p> $AC = PC + PA$ $= a + b = 14 \dots\dots(1)$ $CB = CQ + QB$ $= a + c = 9 \dots\dots(2)$ $AC = AR + RB$ $= b + c = 17 \dots\dots(3)$ $a + c = 9$ $b + c = 17$ $\text{-----} +$ $a + b + 2c = 26 \dots\dots\dots (4)$	Memberikan penjelasan sederhana.	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1
			Mengaplikasikan sifat-sifat garis singgung, bahwa garis singgung yang melalui satu titik yang sama di luar lingkaran maka panjangnya sama.	2
		Membangun keterampilan dasar.	Memberikan alasan langkah yang di kemukakan.	1
		Menyimpulkan.	Membuat kesimpulan yaitu persamaan (1), (2), dan (3)	2
		Memberikan penjelasan lanjut.	Mempertimbangkan definisi dari garis singgung yaitu garis yang memotong lingkaran di satu titik dan segitiga yang terbentuk dari tiga ruas garis	1
		Mengatur strategi dan taktik.	Menggabungkan konsep - konsep yang diperlukan untuk mengerjakan soal yaitu bentuk aljabar dan persamaan linier.	3

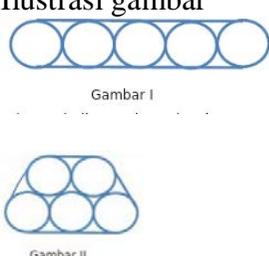
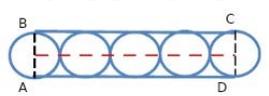
	$a + b + 2c = 26$ $(a + b) + 2c = 26$ Dari (1) diperoleh $14 + 2c = 26$ $2c = 12$ $n = 6$ $a + c = 9$ $a + 6$ $a = 3$ $b + c = 17$ $b + 6 = 17$ $b = 11$ Jadi, nilai a adalah 3 dan nilai b adalah 11.			
Total Maksimal				10
2	Diketahui : $OP = 10 \text{ cm}$ $OK : LP = 1 : 4$ Ditanya : a. Gambarlah lingkaran tersebut b. Bentuk apakah bangun OPLK? Jelaskan! c. Berapa Luas OPLK? Jawab : $OK = r, LP = R$ Karena dua lingkaran itu bersinggungan maka: $OP = R + r = 10$ $OK = \frac{1}{5} \times 10 = 2$ $LP = OP - OK$ $= 10 - 2 = 8$	Memberikan penjelasan sederhana.	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1
			Mencari hasil penjumlahan panjang jari – jari OK dan LP .	1
			Mencari panjang OK dan panjang LP.	2
		Membangun keterampilan dasar.	Melukis dengan langkah-langkah yang benar, bersih dan rapi.	2
		Menyimpulkan.	Membuat kesimpulan tentang bentuk bangun OPLK.	1
			Memberikan penjelasan tentang kesimpulan bentuk bangun OPLK.	2
		Memberikan penjelasan lanjut.	Mempertimbangkan definisi dari dua sisi yang sejajar untuk memilih OK dan LP sebagai dua	1

	<p>Jadi panjang OK adalah 2 cm dan panjang LP adalah 8 cm.</p> <p>a.</p>  <p>b. Trapezium, OPLK adalah segi empat, KL adalah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran maka KL tegak lurus dengan OK dan LP, jadi OK dan LP sejajar.</p> <p>c. $KL = \sqrt{OP^2 - (R - r)^2}$</p> $KL = \sqrt{10^2 - (8-2)^2}$ $KL = \sqrt{10^2 - 6^2}$ $KL = \sqrt{100 - 36}$ $KL = \sqrt{64}$ $KL = 24$ <p>Jadi panjang KL adalah 8 cm.</p> <p>Luas OPLK</p> $= \frac{d_1 + d_2}{2} \times t$ $= \frac{OK + LP}{2} \times KL$ $= \frac{2 + 8}{2} \times 2$ $= 40$ <p>Jadi luas OPLK adalah 40 cm².</p>		<p>sisi sejajar</p> <p>Mempertimbangkan definisi dari tinggi trapezium untuk memilih KL sebagai tinggi.</p>	1
		Mengatur strategi dan taktik.	<p>Menggunakan rumus panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran yang merupakan tinggi trapezium.</p> <p>Menggunakan rumus mencari luas trapesium.</p>	2
				2
Total Maksimal				15
3	<p>Diketahui :</p> $XY : XZ = OX : PZ = 3 : 2$	Memberikan penjelasan sederhana.	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1

<p>XZ = 24 cm OP = 26 cm Ditanya :</p> <p>a) Berapa panjang OX dan PZ? b) Gambarlah lingkaran O dan P lalu lukis garis singgungnya c) Bentuk apakah XOY dan PZY? Jelaskan! d) Tentukan luas bangun XOZ dan PZY</p> <p>Jawab :</p> <p>a. Misal OX = 3n dan PZ = 2n</p> $d = \sqrt{k^2 - (R + r)^2}$ $d^2 = k^2 - (R + r)^2$ $24^2 = 26^2 - (3n + 2n)^2$ $576 = 676 - (5n)^2$ $576 = 676 - 25n^2$ $25n^2 = 100$ $n^2 = 4$ $n = 2$ <p>Karena yang dinyatakan panjang maka jawaban yang mungkin adalah 2. OX = 3n = 3 x 2 = 6 PZ = 2n = 2 x 2 = 4 Jadi panjang OX adalah 6 cm dan panjang PZ adalah 4 cm.</p>  <p>b. c. Segitiga siku-siku, bangun XOY dan PZY berbentuk segitiga, XZ adalah garis singgung persekutuan adalah dua lingkaran yang</p>		Mengaplikasikan rumus mencari garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran	2
		Mencari perbandingannya.	2
	Membangun keterampilan dasar.	Melukis dengan langkah-langkah yang benar, bersih dan rapi.	2
	Menyimpulkan.	Membuat kesimpulan bentuk bangun XOY dan PZY.	1
		Memberikan penjelasan tentang kesimpulan tersebut.	2
	Memberikan penjelasan lanjut.	Mempertimbangkan definisi tinggi dan alas segitiga untuk menentukan tinggi masing-masing segitiga.	1
	Mengatur strategi dan taktik.	Menggunakan konsep perbandingan untuk menentukan XY dan XZ.	2
	Menggunakan rumus mencari luas segitiga siku-siku.	2	

	<p>memiliki sifat tegak lurus dengan jari-jari masing-masing lingkaran yaitu OX dan PZ, sehingga sudut OXY dan sudut PZY siku-siku.</p> <p>d. $XZ = 24$ cm $XY = \frac{3}{5} \times 24$ $= 3 \times 4,8 = 14,4$ $YZ = XZ - XY = 24 - 14,4 = 9,6$ $L\Delta XOY = \frac{1}{2} \times OX \times XY$ $= \frac{1}{2} \times 6 \times 14,4$ $= 43,2$ $L\Delta PYZ = \frac{1}{2} \times PZ \times YZ$ $= \frac{1}{2} \times 4 \times 9,6$ $= 19,2$</p> <p>Jadi, $L\Delta XOY$ adalah 43,2 cm dan $L\Delta PYZ$ adalah 19,2 cm.</p>			
Total Maksimum				15
4	<p>Diketahui :</p> <p>$XY = 15$ cm $r_X : r_Y : r_Z : 4 : 1 : 2$ $XZ = 2XY$ Ditanya :</p> <p>a) Panjang jari-jari lingkaran X dan lingkaran Y b) Panjang EF</p> <p>Jawab :</p> <p>a. Berdasarkan perbandingan $r_X : r_Y : r_Z : 4 : 1 : 2$ dan jarak titik pusat kedua lingkaran adalah 15 cm, maka:</p>	Memberikan penjelasan sederhana.	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1
		Membangun keterampilan dasar.	Menggunakan perbandingan untuk menentukan panjang jari-jari masing-masing lingkaran.	3
		Menyimpulkan.	Menyimpulkan nilai dari masing-masing jari-jari lingkaran.	2
		Memberikan penjelasan lanjut.	Mempertimbangkan definisi garis singgung persekutuan dua lingkaran untuk menentukan langkah selanjutnya.	2
		Mengatur strategi dan	Menggunakan rumus garis	2

	$r_x = \frac{4}{5} \times 15$ $= 4 \times 3$ $= 12 \text{ cm}$ $r_y = XY - r_x$ $= 15 - 12 = 3 \text{ cm}$ $r_y = \frac{1}{3} \times (r_y + r_z)$ $3 = \frac{1}{3} \times (3 + r_z)$ $9 = 3 + r_z$ $r_z = 9 - 3$ $= 6 \text{ cm}$ <p>Jadi, panjang jari-jari lingkaran X adalah 12 cm dan panjang jari-jari lingkaran Y adalah 3 cm.</p> <p>b. EF adalah garis singgung persekutuan dalam lingkaran X dan lingkaran Z Panjang EF</p> $= \sqrt{XZ^2 - (r_x + r_z)^2}$ $= \sqrt{30^2 - (12 + 6)^2}$ $= \sqrt{900 - (18)^2}$ $= \sqrt{900 - 324}$ $= \sqrt{576}$ $= 24 \text{ cm}$ <p>Jadi panjang EF adalah 24 cm.</p>	taktik.	singgung persekutuan dalam dua lingkaran.	
Total Maksimal				10
5	Diketahui : Terdapat 5 buah kaleng	Memberikan penjelasan sederhana.	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	1

<p> $r = 10,5 \text{ cm}$ $d = 21 \text{ cm}$ tali (t) = $3\text{m} = 300 \text{ cm}$ Ditanya : Berapa sisa terpanjang tali untuk mengikat kaleng serta gambar ilustrasinya? </p>	Membangun keterampilan dasar.	Membuat ilustrasi gambar cara-cara mengikat kaleng.	2
	Menyimpulkan.	Membuat kesimpulan bahwa ada 2 cara untuk mengikat kaleng.	1
<p>Jawab :</p> <p>Ilustrasi gambar</p>  <p>Gambar I</p> <p>Gambar II</p> <p>Sisa pita pada ilustrasi gambar I : Panjang pita yang dibutuhkan adalah:</p>  <p>Berdasarkan gambar panjang pita yang dibutuhkan adalah $BC + AD + \text{keliling Lingkaran}$</p> <p>Panjang $BC = AD$</p> $= r + (d \times 3) + r$ $= 10,5 + (21 \times 3) + 10,5$ $= 84 \text{ cm}$ <p>Keliling Lingkaran = πd</p> $= \frac{22}{7} \times 21$ $= 66 \text{ cm}$	Memberikan penjelasan lanjut.	Mempertimbangkan sifat-sifat lingkaran untuk menentukan penyelesaian.	2
	Mengatur strategi dan taktik.	Menggunakan rumus keliling lingkaran untuk mencari panjang dari sisa tali kedua cara tersebut.	3
		Memilih jawaban yang benar berdasarkan sisa tali terpanjang.	1

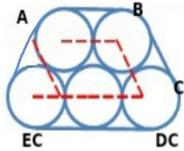
$$\begin{aligned} \text{Panjang pita} &= BC + AD + \text{keliling Lingkaran} \\ &= 84 + 84 + 66 \\ &= 234 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Sisa pita} = 300 - 234 = 66 \text{ cm}$$

Jadi sisa pita pada ilustrasi gambar I adalah 66 cm.

Sisa pita pada ilustrasi gambar II :

Panjang pita yang dibutuhkan adalah:



$$\begin{aligned} \text{Panjang pita} &= 5 \times d + \text{keliling lingkaran} \\ &= 5 \times 21 + 66 \\ &= 171 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Sisa pita} = 300 - 171 = 129 \text{ cm}$$

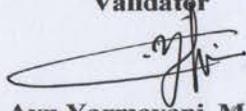
Jadi sisa pita pada ilustrasi gambar II adalah 129 cm.

Maka, sisa tali terpanjang untuk mengikat kaleng terdapat pada ilustrasi gambar II yaitu 129 cm.

Total Maksimal

10

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor}}{60} \times 100$$

3	7. Memberikan penjelasan tentang hubungan garis singgung dengan sudut pusat.	3	✓					✓					
4	8. Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. 9. Melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.	4			✓			✓					
5	10. Penerapan garis singgung lingkaran.	5		✓				✓					
Kriteria Skala Penilaian						Keterangan dan saran-saran							
1. Valid Tanpa Revisi 2. Valid dengan Revisi 3. Tidak Valid dan Perbaikan Seluruhnya						1. 2. 3.							
Saran-saran Khusus/Pendapat Validator 1. cara untuk menilai harus sesuai dengan rubrik penilaian. 2. Soal harus disesuaikan dengan indikator kemampuan						Validator  Ayu Yarmayani, M. Pd							

3	7. Memberikan penjelasan tentang hubungan garis singgung dengan sudut pusat.	3	✓						✓		
4	8. Menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. 9. Melukis garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.	4			✓				✓		
5	10. Penerapan garis singgung lingkaran.	5		✓					✓		

Kriteria Skala Penilaian

1. Valid Tanpa Revisi
2. Valid dengan Revisi
3. Tidak Valid dan Perbaiki Seluruhnya

Keterangan dan saran-saran

- 1.
- 2.
- 3.

Saran-saran Khusus/Pendapat Validator

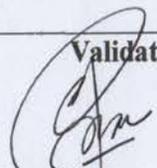
.....

.....

.....

.....

.....

Validator


Amzu Sisuar, S. Pd

Lampiran 15

Tabulasi Distribusi Skor Jawaban dari Uji *Post-Test*

Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Nomor Item Pertanyaan					Jumlah Skor	Nilai
	1	2	3	4	5		
24	10	12	12	8	10	52	86,67
8	10	12	12	8	10	52	86,67
11	10	12	12	7	9	50	83,33
4	10	12	10	7	8	47	78,33
12	9	10	12	8	8	47	78,33
20	9	10	10	8	8	45	75,00
27	10	9	10	7	9	45	75,00
22	10	9	9	7	7	42	70,00
17	8	9	9	8	7	41	68,33
13	8	8	10	7	7	40	66,67
21	10	5	9	7	7	38	63,33
2	8	8	7	7	7	37	61,67
28	6	8	7	6	8	35	58,33
3	10	0	10	8	6	34	56,67
5	8	8	6	5	7	34	56,67
30	6	3	8	5	9	31	51,67
26	8	5	3	7	7	30	50,00
23	9	0	5	7	7	28	46,67
1	7	7	9	5	0	28	46,67
9	8	7	7	5	0	27	45,00
14	6	5	6	7	3	27	45,00
7	7	0	7	6	5	25	41,67
25	5	4	6	5	5	25	41,67
19	4	7	7	0	6	24	40,00
16	7	4	6	4	3	24	40,00
18	6	4	0	8	5	23	38,33
29	4	4	6	6	0	20	33,33
15	5	5	0	4	4	18	30,00
10	5	0	5	4	4	18	30,00
6	0	0	8	5	0	13	21,67
Σ	223	187	228	186	176	1000	1666,67

Lampiran 16

Analisis Taraf Kesukaran, Reabilitas, Daya Pembeda, dan Taraf Signifikan

Uji Coba Post-Test

No	Nomor Item Pertanyaan					Total
	1	2	3	4	5	
24	10	12	12	8	10	52
8	10	12	12	8	10	52
11	10	12	12	7	9	50
4	10	12	10	7	8	47
12	9	10	12	8	8	47
20	9	10	10	8	8	45
27	10	9	10	7	9	45
22	10	9	9	7	7	42
17	8	9	9	8	7	41
13	8	8	10	7	7	40
21	10	5	9	7	7	38
2	8	8	7	7	7	37
28	6	8	7	6	8	35
3	10	0	10	8	6	34
5	8	8	6	5	7	34
30	6	3	8	5	9	31
26	8	5	3	7	7	30
23	9	0	5	7	7	28
1	7	7	9	5	0	28
9	8	7	7	5	0	27
14	6	5	6	7	3	27
7	7	0	7	6	5	25
25	5	4	6	5	5	25
19	4	7	7	0	6	24
16	7	4	6	4	3	24
18	6	4	0	8	5	23
29	4	4	6	6	0	20
15	5	5	0	4	4	18
10	5	0	5	4	4	18
6	0	0	8	5	0	13
Σ	223	187	228	186	176	1000
\bar{x}	7,43	6,23	7,6	6,03	5,87	

Validitas					
r_{XY}	0,83	0,82	0,76	0,80	0,78
t_{hitung}	17,06	16,03	12,30	14,69	13,56
t_{tabel}	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Ket	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Indeks Kesukaran					
P	0,74	0,42	0,51	0,6	0,58
Ket	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Daya Pembeda					
\bar{X}_1	78	86	87	60	69
\bar{X}_2	36	28	38	36	27
$\sum x_1^2$	8,7	9,6	9,7	6,7	7,7
$\sum x_2^2$	4	3,1	4,2	2,7	3
t_{hitung}	87,5	170,59	158,06	109,09	150
T_{tabel}	1,76	1,76	1,76	1,76	1,76
Ket	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Signifikan
Reliabilitas					
σ_t^2	5630,69	$r_{tabel} = 0,3610$ $r_{11} > r_{tabel}$ $1,2375 > 0,3610$			
$\sum \sigma_b^2$	35,84				
r_{11}	1,2375				
Ket	Reliabel/dipakai				

Lampiran 17

Perhitungan Validitas Soal Uji Coba Post-Test

Rumus:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \cdot \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Selanjutnya dihitung dengan uji-t dengan rumus :

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \text{ dengan kriteria butir soal dikatakan valid jika } t_{hitung} > t_{tabel}.$$

- Validitas soal nomor 1

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	7	28	49	784	196
2	8	37	64	1369	296
3	10	34	100	1156	340
4	10	47	100	2209	470
5	8	34	64	1156	272
6	0	13	0	169	0
7	7	25	49	625	175
8	10	52	100	2704	520
9	8	27	64	729	216
10	5	18	25	324	90
11	10	50	100	2500	500
12	9	47	81	2209	423
13	8	40	64	1600	320
14	6	27	36	729	162
15	5	18	25	324	90
16	7	24	49	576	168
17	8	41	64	1681	328
18	6	23	36	529	138
19	4	24	16	576	96
20	9	45	81	2025	405
21	10	38	100	1444	380
22	10	42	100	1764	420
23	9	28	81	784	252
24	10	52	100	2704	520
25	5	25	25	625	125
26	8	30	64	900	240
27	10	45	100	2025	450
28	6	35	36	1225	210
29	4	20	16	400	80
30	6	31	36	961	186
∑	223	1000	1825	36806	8068

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \cdot \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(30)(8068) - (223)(1000)}{\sqrt{\{(30)(1825) - (223)^2\} \cdot \{(30)(36806) - (1000)^2\}}}$$

$$= \frac{242040 - 223000}{\sqrt{(54750 - 49729)(1104180 - 1000000)}}$$

$$= \frac{19040}{\sqrt{523087780}}$$

$$= 0,83$$

Selanjutnya dihitung uji-t

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$= \frac{\sqrt{30-2}}{1-(0,83)^2}$$

$$= \frac{\sqrt{28}}{1-0,69}$$

$$= \frac{5,29}{0,31}$$

$$= 17,06$$

dk - 2 = 30 - 2 = 28, dengan $\alpha = 0,05$; maka diperoleh $t_{tabel} = 1,70$

$t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $17,06 > 1,70$ maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori **valid**.

- Validitas soal nomor 2

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	7	28	49	784	196
2	8	37	64	1369	296
3	0	34	0	1156	0
4	12	47	144	2209	564
5	8	34	64	1156	272
6	0	13	0	169	0
7	0	25	0	625	0
8	12	52	144	2704	624
9	7	27	49	729	189
10	0	18	0	324	0
11	12	50	144	2500	600
12	10	47	100	2209	470
13	8	40	64	1600	320
14	5	27	25	729	135
15	5	18	25	324	90
16	4	24	16	576	96
17	9	41	81	1681	369
18	4	23	16	529	92
19	7	24	49	576	168
20	10	45	100	2025	450
21	5	38	25	1444	190
22	9	42	81	1764	378
23	0	28	0	784	0
24	12	52	144	2704	624
25	4	25	16	625	100
26	5	30	25	900	150
27	9	45	81	2025	405
28	8	35	64	1225	280
29	4	20	16	400	80
30	3	31	9	961	93
Σ	187	1000	1595	36806	7231

$$r_{xy} = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(30)(7231) - (187)(1000)}{\sqrt{\{(30)(1595) - (187)^2\} \{(30)(36806) - (1000)^2\}}}$$

$$= \frac{216930 - 187000}{\sqrt{(47850 - 34969)(1104180 - 1000000)}}$$

$$= \frac{29930}{\sqrt{1341942580}}$$

$$= 0,82$$

Selanjutnya dihitung uji-t

$$t_{\text{hitung}} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$= \frac{\sqrt{30-2}}{1-(0,82)^2}$$

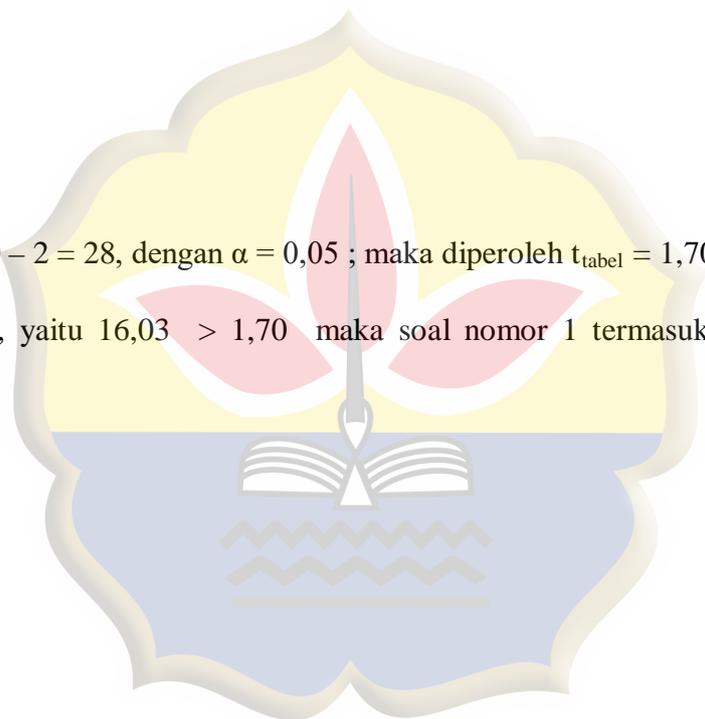
$$= \frac{\sqrt{28}}{1-0,67}$$

$$= \frac{5,29}{0,33}$$

$$= 16,03$$

dk - 2 = 30 - 2 = 28, dengan $\alpha = 0,05$; maka diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,70$

$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, yaitu $16,03 > 1,70$ maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori **valid**.



- Validasi soal nomor 3

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	9	28	81	784	252
2	7	37	49	1369	259
3	10	34	100	1156	340
4	10	47	100	2209	470
5	6	34	36	1156	204
6	8	13	64	169	104
7	7	25	49	625	175
8	12	52	144	2704	624
9	7	27	49	729	189
10	5	18	25	324	90
11	12	50	144	2500	600
12	12	47	144	2209	564
13	10	40	100	1600	400
14	6	27	36	729	162
15	0	18	0	324	0
16	6	24	36	576	144
17	9	41	81	1681	369
18	0	23	0	529	0
19	7	24	49	576	168
20	10	45	100	2025	450
21	9	38	81	1444	342
22	9	42	81	1764	378
23	5	28	25	784	140
24	12	52	144	2704	624
25	6	25	36	625	150
26	3	30	9	900	90
27	10	45	100	2025	450
28	7	35	49	1225	245
29	6	20	36	400	120
30	8	31	64	961	248
Σ	228	1000	2012	36806	8351

$$r_{xy} = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\{n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(30)(8351) - (228)(1000)}{\sqrt{\{(30)(2012) - (228)^2\}\{(30)(36806) - (1000)^2\}}}$$

$$= \frac{250530 - 228000}{\sqrt{(60360 - 51984)(1104180 - 1000000)}}$$

$$= \frac{22530}{\sqrt{872611680}}$$

$$= 0,76$$

Selanjutnya dihitung uji-t

$$t_{\text{hitung}} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$= \frac{\sqrt{30-2}}{1-(0,76)^2}$$

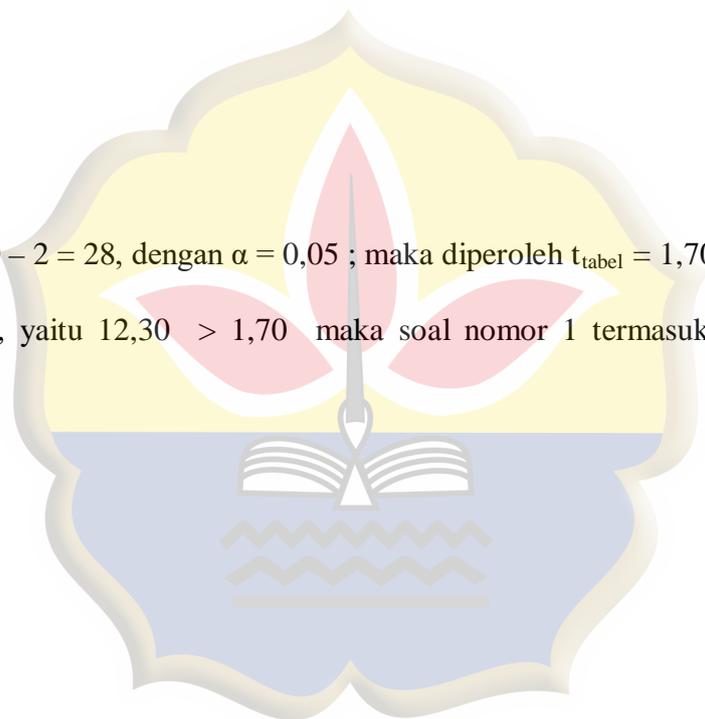
$$= \frac{\sqrt{28}}{1-0,57}$$

$$= \frac{5,29}{0,43}$$

$$= 12,30$$

dk - 2 = 30 - 2 = 28, dengan $\alpha = 0,05$; maka diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,70$

$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, yaitu $12,30 > 1,70$ maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori **valid**.



- Validasi soal nomor 4

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	5	28	25	784	140
2	7	37	49	1369	259
3	8	34	64	1156	272
4	7	47	49	2209	329
5	5	34	25	1156	170
6	5	13	25	169	65
7	6	25	36	625	150
8	8	52	64	2704	416
9	5	27	25	729	135
10	4	18	16	324	72
11	7	50	49	2500	350
12	8	47	64	2209	376
13	7	40	49	1600	280
14	7	27	49	729	189
15	4	18	16	324	72
16	4	24	16	576	96
17	8	41	64	1681	328
18	8	23	64	529	184
19	0	24	0	576	0
20	8	45	64	2025	360
21	7	38	49	1444	266
22	7	42	49	1764	294
23	7	28	49	784	196
24	8	52	64	2704	416
25	5	25	25	625	125
26	7	30	49	900	210
27	7	45	49	2025	315
28	6	35	36	1225	210
29	6	20	36	400	120
30	5	31	25	961	155
Σ	186	1000	1244	36806	6550

$$r_{xy} = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\{n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(30)(6550) - (186)(1000)}{\sqrt{\{(30)(1244) - (186)^2\}\{(30)(36806) - (1000)^2\}}}$$

$$= \frac{199500 - 186000}{\sqrt{(37320 - 34596)(1104180 - 1000000)}}$$

$$= \frac{13500}{\sqrt{283786320}}$$

$$= 0,80$$

Selanjutnya dihitung uji-t

$$t_{\text{hitung}} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$= \frac{\sqrt{30-2}}{1-(0,80)^2}$$

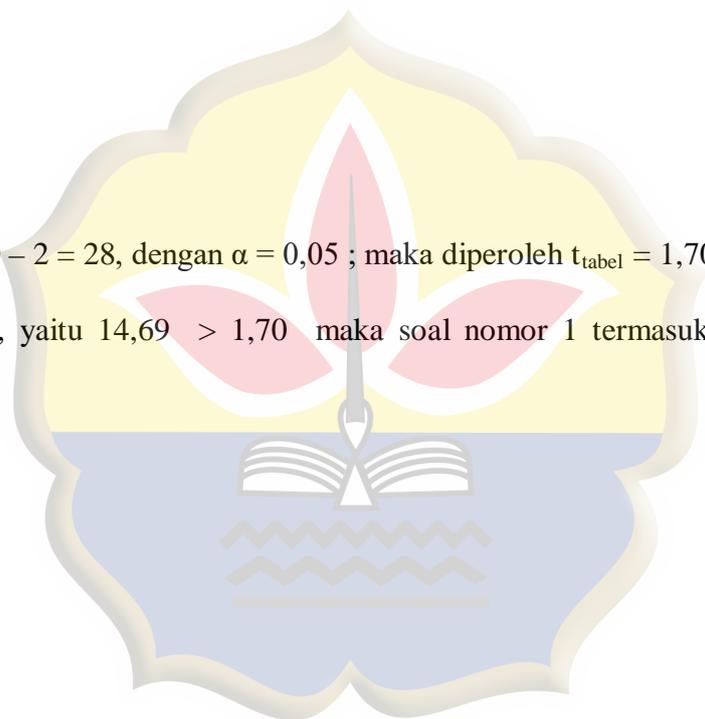
$$= \frac{\sqrt{28}}{1-0,64}$$

$$= \frac{5,29}{0,36}$$

$$= 14,69$$

dk - 2 = 30 - 2 = 28, dengan $\alpha = 0,05$; maka diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,70$

$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, yaitu $14,69 > 1,70$ maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori **valid**.



- Validasi soal nomor 5

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	0	28	0	784	0
2	7	37	49	1369	259
3	6	34	36	1156	204
4	8	47	64	2209	376
5	7	34	49	1156	238
6	0	13	0	169	0
7	5	25	25	625	125
8	10	52	100	2704	520
9	0	27	0	729	0
10	4	18	16	324	72
11	9	50	81	2500	450
12	8	47	64	2209	376
13	7	40	49	1600	280
14	3	27	9	729	81
15	4	18	16	324	72
16	3	24	9	576	72
17	7	41	49	1681	287
18	5	23	25	529	115
19	6	24	36	576	144
20	8	45	64	2025	360
21	7	38	49	1444	266
22	7	42	49	1764	294
23	7	28	49	784	196
24	10	52	100	2704	520
25	5	25	25	625	125
26	7	30	49	900	210
27	9	45	81	2025	405
28	8	35	64	1225	280
29	0	20	0	400	0
30	9	31	81	961	279
Σ	176	1000	1288	36806	6606

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(30)(6606) - (176)(1000)}{\sqrt{\{(30)(1288) - (176)^2\}\{(30)(36806) - (1000)^2\}}}$$

$$= \frac{198180 - 176000}{\sqrt{(38640 - 30976)(1104180 - 1000000)}}$$

$$= \frac{22180}{\sqrt{798435520}}$$

$$= 0,78$$

Selanjutnya dihitung uji-t

$$t_{\text{hitung}} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$= \frac{\sqrt{30-2}}{1-(0,78)^2}$$

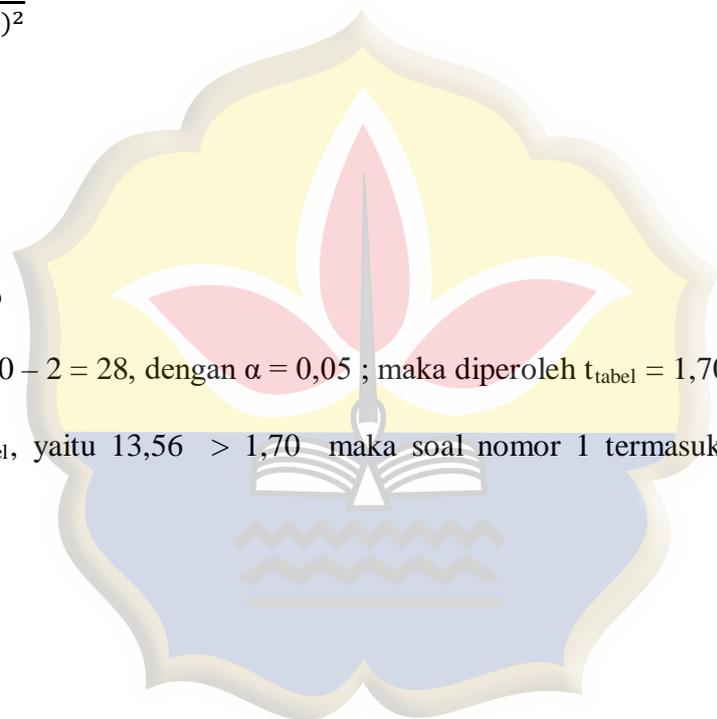
$$= \frac{\sqrt{28}}{1-0,61}$$

$$= \frac{5,29}{0,39}$$

$$= 13,56$$

dk - 2 = 30 - 2 = 28, dengan $\alpha = 0,05$; maka diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,70$

$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, yaitu $13,56 > 1,70$ maka soal nomor 1 termasuk dalam kategori **valid**.



Lampiran 18

Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba *Post-Test*

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Kriteria : Apabila $r_{11} > r_{\text{tab}}$, maka soal tersebut reliabel.

1. Perhitungan varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N}$$

No. Soal	$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$	N	$\frac{(\sum x)^2}{N}$	$\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}$	$\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$
1	223	1825	49729	30	1657,633	167,3667	5,578889
2	187	1595	34969	30	1165,633	429,3667	14,31222
3	228	2012	51984	30	1732,8	279,2	9,306667
4	186	1244	34596	30	1153,2	90,8	3,026667
5	176	1288	30976	30	1032,533	255,4667	8,515556
\sum	1000	7964	202254		$\sum S_i^2$		40,74

Keterangan : $\sum x_i^2 = (\sum x)^2$ dan $\sum x_t = \sum x$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{202254 - \frac{(1000)^2}{30}}{30}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{202254 - 33333,33}{30}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{168920,67}{30} = 5630,69$$

2. Perhitungan butir soal

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_1^2 = \frac{1825 - \frac{(223)^2}{30}}{30} = \frac{1825 - 1657,63}{30} = \frac{167,37}{30} = 5,58$$

$$\sigma_2^2 = \frac{1595 - \frac{(187)^2}{30}}{30} = \frac{1595 - 1165,63}{30} = \frac{429,37}{30} = 14,31$$

$$\sigma_3^2 = \frac{2012 - \frac{(228)^2}{30}}{30} = \frac{2012 - 1732,8}{30} = \frac{279,2}{30} = 9,31$$

$$\sigma_4^2 = \frac{1244 - \frac{(186)^2}{30}}{30} = \frac{1244 - 1153,2}{30} = \frac{90,8}{34} = 3,7$$

$$\sigma_5^2 = \frac{1288 - \frac{176^2}{30}}{30} = \frac{1288 - 1032,53}{30} = \frac{255,47}{30} = 8,52$$

$$\sum \sigma_{b^2} = 5,58 + 14,31 + 9,31 + 3,7 + 8,52 = 35,84$$

3. Koefisien reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left[\frac{5}{5-1} \right] \left[1 - \frac{35,84}{5630,69} \right]$$

$$= [1,25][1 - 0,0063]$$

$$= [1,25][0,99]$$

$$= 1,2375$$

dk = 30 - 2 = 28, dengan $\alpha = 0,05$; maka diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,3610$

Hasil perhitungan menunjukkan nilai $r_{11} = 1,2375$ karena nilai $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ atau $1,225 > 0,3610$ maka instrument reliabel.

Lampiran 19

Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji *Post-Test*

1. Menentukan Batas Kelas

$$n = 27\% \times 30 = 8 \text{ kelas}$$

$$x_{1,2..n} = \sum x/n$$

Skor Kelompok Atas

No.	Nomor Soal					Total
	1	2	3	4	5	
	10	15	15	10	10	
24	10	12	12	8	10	52
8	10	12	12	8	10	52
11	10	12	12	7	9	50
4	10	12	10	7	8	47
12	9	10	12	8	8	47
20	9	10	10	8	8	45
27	10	9	10	7	9	45
22	10	9	9	7	7	42
$\sum x$	78	86	87	60	69	380
x_1	9,75	10,75	10,875	7,5	8,625	

Skor Kelompok Bawah

No.	Nomor Soal					Total
	1	2	3	4	5	
	10	15	15	10	10	
25	5	4	6	5	5	25
19	4	7	7	0	6	24
16	7	4	6	4	3	24
18	6	4	0	8	5	23
29	4	4	6	6	0	20
15	5	5	0	4	4	18
10	5	0	5	4	4	18
6	0	0	8	5	0	13
$\sum x$	36	28	38	36	27	165
x_2	4,5	3,5	4,75	4,5	3,375	

2. Menentukan jumlah kuadrat deviasi individual kelompok atas dan kelompok bawah.

No.	Batas Kelas Atas				No.	Batas Kelas			
1	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$	1	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$
	24	10	1,33333	1,77778		25	5	1	1
	8	10	1,33333	1,77778		19	4	0	0
	11	10	1,33333	1,77778		16	7	3	9
	4	10	1,33333	1,77778		18	6	2	4
	12	9	0,33333	0,11111		29	4	0	0
	20	9	0,33333	0,11111		15	5	1	1
	27	10	1,33333	1,77778		10	5	1	1
	22	10	1,33333	1,77778		6	0	-4	16
	$\sum x$	78		10,8889		$\sum x$	36		32
	\bar{x}_1	8,66667				\bar{x}_1	4		
2	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$	2	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$
	24	12	2,44444	5,97531		25	4	0,88889	0,79012
	8	12	2,44444	5,97531		19	7	3,88889	15,1235
	11	12	2,44444	5,97531		16	4	0,88889	0,79012
	4	12	2,44444	5,97531		18	4	0,88889	0,79012
	12	10	0,44444	0,19753		29	4	0,88889	0,79012
	20	10	0,44444	0,19753		15	5	1,88889	3,5679
	27	9	-0,5556	0,30864		10	0	-3,1111	9,67901
	22	9	-0,5556	0,30864		6	0	-3,1111	9,67901
	$\sum x$	86		24,9136		$\sum x$	28		41,2099
	\bar{x}_1	9,55556				\bar{x}_1	3,11111		
3	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$	3	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$
	24	12	2,33333	5,44444		25	6	1,77778	3,16049
	8	12	2,33333	5,44444		19	7	2,77778	7,71605
	11	12	2,33333	5,44444		16	6	1,77778	3,16049
	4	10	0,33333	0,11111		18	0	-4,2222	17,8272
	12	12	2,33333	5,44444		29	6	1,77778	3,16049
	20	10	0,33333	0,11111		15	0	-4,2222	17,8272
	27	10	0,33333	0,11111		10	5	0,77778	0,60494
	22	9	-0,6667	0,44444		6	8	3,77778	14,2716
	$\sum x$	87		22,5556		$\sum x$	38		67,7284
	\bar{x}_1	9,66667				\bar{x}_1	4,22222		

4	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$	4	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$
	24	8	1,33333	1,77778		25	5	1	1
	8	8	1,33333	1,77778		19	0	-4	16
	11	7	0,33333	0,11111		16	4	0	0
	4	7	0,33333	0,11111		18	8	4	16
	12	8	1,33333	1,77778		29	6	2	4
	20	8	1,33333	1,77778		15	4	0	0
	27	7	0,33333	0,11111		10	4	0	0
	22	7	0,33333	0,11111		6	5	1	1
	$\sum x$	60		7,55556		$\sum x$	36		38
	\bar{x}_1	6,66667				\bar{x}_1	4		
5	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$	5	No	x_i	$x_i\bar{x}$	$(x_i\bar{x})^2$
	24	10	2,33333	5,44444		25	5	2	4
	8	10	2,33333	5,44444		19	6	3	9
	11	9	1,33333	1,77778		16	3	0	0
	4	8	0,33333	0,11111		18	5	2	4
	12	8	0,33333	0,11111		29	0	-3	9
	20	8	0,33333	0,11111		15	4	1	1
	27	9	1,33333	1,77778		10	4	1	1
	22	7	-0,6667	0,44444		6	0	-3	9
	$\sum x$	69		15,2222		$\sum x$	27		37
	\bar{x}_1	7,66667				\bar{x}_1	3		

$$\text{Rumus: } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum X_{11} \sum X_{12}}{n(n-1)}}$$

Kriteria hitung :

Apabila $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka daya pembeda soal tersebut signifikan dengan dk =

$(n_1 - 1) + (n_2 - 1) - 2 = 8 + 8 - 2 = 14$ untuk $\alpha = 0,05$, diperoleh $t_{\text{tabel}} = t_{(1-$

$0,05, 14) = 1,76$

$$t_1 = \frac{78-36}{\sqrt{\frac{8,7+4}{56}}} = \frac{42}{\sqrt{\frac{12,7}{56}}} = \frac{42}{\sqrt{0,23}} = \frac{42}{0,48} = 87,5$$

$$t_2 = \frac{86-28}{\sqrt{\frac{9,6+3,1}{56}}} = \frac{58}{\sqrt{\frac{6,5}{56}}} = \frac{58}{\sqrt{0,12}} = \frac{58}{0,34} = 170,59$$

$$t_3 = \frac{87-38}{\sqrt{\frac{9,7+4,2}{56}}} = \frac{49}{\sqrt{\frac{5,5}{56}}} = \frac{49}{\sqrt{0,09}} = \frac{49}{0,31} = 158,06$$

$$t_4 = \frac{60-36}{\sqrt{\frac{6,7+4}{56}}} = \frac{24}{\sqrt{\frac{2,7}{56}}} = \frac{24}{\sqrt{0,05}} = \frac{24}{0,22} = 109,09$$

$$t_5 = \frac{69-27}{\sqrt{\frac{7,7+3}{56}}} = \frac{42}{\sqrt{\frac{4,7}{56}}} = \frac{42}{\sqrt{0,08}} = \frac{42}{0,28} = 150$$

Nomor 1 – 5 $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka mempunyai daya pembeda yang signifikan.

No. soal	\bar{X}_1	\bar{X}_2	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$\sum x_1^2$	$\sum x_2^2$	$n(n-1)$	$\sum x_1^2 + \sum x_2^2$	$\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n(n-1)}$	$\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n(n-1)}}$	$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n(n-1)}}}$	t_{tabel}	kriteria
1	78	36	42	8,7	4	56	12,7	0,23	0,48	87,5	1,76	signifikan
2	86	28	58	9,6	3,1	56	6,5	0,12	0,34	170,59	1,76	signifikan
3	87	38	49	9,7	4,2	56	5,5	0,09	0,31	158,06	1,76	signifikan
4	60	36	24	6,7	2,7	56	2,7	0,05	0,22	109,09	1,76	signifikan
5	69	27	42	7,7	3	56	4,7	0,08	0,28	150	1,76	signifikan

Keterangan: $\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n(n-1)}} = DP$

Lampiran 20

Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Uji Coba *Post-Test*

Rumus:

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

Untuk menafsirkan Indeks kesukaran dapat digunakan kriteria sebagai berikut:

1. Jika jumlah peserta didik memiliki $IK = 0,00$ termasuk terlalu sukar
2. Jika jumlah peserta didik memiliki $IK = 0,00 - 0,29$ termasuk sukar
3. Jika jumlah peserta didik memiliki $IK = 0,30 - 0,69$ termasuk sedang
4. Jika jumlah peserta didik memiliki $IK = 0,700 - 1,00$ termasuk mudah
5. Jika jumlah peserta didik memiliki $\geq IK = 1,00$ termasuk terlalu mudah

Berikut ini perhitungannya:

- 1) $IK \text{ No.1} = \frac{7,43}{10} = 0,74$ termasuk kategori soal mudah
- 2) $IK \text{ No. 2} = \frac{6,23}{15} = 0,42$ termasuk kategori soal sedang
- 3) $IK \text{ No. 3} = \frac{7,6}{15} = 0,51$ termasuk kategori soal sedang
- 4) $IK \text{ No. 4} = \frac{6,03}{10} = 0,60$ termasuk kategori soal sedang
- 5) $IK \text{ No. 5} = \frac{5,87}{10} = 0,58$ termasuk kategori soal sedang

Lampiran 21

**Tabulasi Skor Hasil Uji *Post-Test* Kemampuan Berpikir Kritis
Siswa Kelas Eksperimen I**

No	No Item Pertanyaan					Jumlah Skor	Nilai
	1	2	3	4	5		
1	8	12	12	10	8	50	83,33
2	6	10	8	6	7	37	61,67
3	10	10	7	6	6	39	65
4	8	10	10	6	6	40	66,67
5	9	10	9	10	9	47	78,33
6	7	10	10	7	6	40	66,67
7	7	12	9	8	8	44	73,33
8	10	6	10	9	6	41	68,33
9	9	9	10	8	7	43	71,67
10	7	7	10	6	7	37	61,67
11	8	9	10	6	8	41	68,33
12	10	12	10	8	6	46	76,67
13	8	10	8	10	8	44	73,33
14	8	10	12	7	8	45	75
15	10	9	8	7	10	44	73,33
16	10	8	12	8	6	44	73,33
17	9	10	12	8	8	47	78,33
18	10	12	8	9	9	48	80
19	10	8	10	6	6	40	66,67
20	5	12	10	10	0	37	61,67
21	8	10	12	10	6	46	76,67
22	10	10	9	10	7	46	76,67
23	8	12	12	8	8	48	80
24	9	10	10	8	10	47	78,33
25	10	10	12	7	7	46	76,67
26	9	12	11	8	8	48	80
27	10	10	12	9	8	49	81,67
28	10	0	12	8	6	36	60
29	9	10	6	8	7	40	66,67
Σ	252	280	291	231	206	1260	2100

Lampiran 22

**Tabulasi Skor Hasil Uji *Post-Test* Kemampuan Berpikir Kritis
Siswa Kelas Eksperimen II**

No	No Item Pertanyaan					Jumlah Skor	Nilai
	1	2	3	4	5		
1	7	10	7	7	5	36	60,00
2	5	0	5	7	7	24	40,00
3	5	10	8	8	5	36	60,00
4	8	8	12	8	8	44	73,33
5	8	8	11	8	7	42	70,00
6	6	10	12	8	5	41	68,33
7	7	9	9	5	5	35	58,33
8	6	10	10	8	0	34	56,67
9	10	0	12	8	8	38	63,33
10	6	0	0	10	8	24	40,00
11	7	10	12	8	5	42	70,00
12	7	10	8	10	7	42	70,00
13	10	4	9	5	10	38	63,33
14	8	12	10	9	0	39	65,00
15	10	8	11	8	8	45	75,00
16	7	8	8	7	7	37	61,67
17	5	12	0	10	5	32	53,33
18	10	0	12	10	8	40	66,67
19	10	7	10	10	9	46	76,67
20	7	7	10	5	7	36	60,00
21	8	11	10	7	5	41	68,33
22	10	6	10	9	8	43	71,67
23	5	6	12	7	8	38	63,33
24	8	10	8	7	7	40	66,67
25	5	7	9	8	8	37	61,67
26	6	12	12	8	0	38	63,33
27	8	6	12	8	8	42	70,00
28	6	5	10	6	5	32	53,33
Σ	205	206	259	219	173	1062	1770

Lampiran 23

**Daftar Nama dan Nilai Uji *Post-Test*
Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II**

No	Kelas Eksperimen I		Kelas Eksperimen II	
	Nama	Nilai	Nama	Nilai
1	Adinda amalia Putri	83,33	Adam Dwi Ammar	60
2	Agung Putra Gumay	61,67	Aditia Saputra	40
3	Ahmad Suhendri	65	Alan Raya Bagus Sajiwo	60
4	Andika Sugiyanto	66,67	Aldin Dwi Putra	73,33
5	Arisandi	78,33	Anggi Sonata Sihombing	70
6	Arlis Putri Silalahi	66,67	Arya Aldufti	68,33
7	Aulia Ramadhini	73,33	Ayu zakia	58,33
8	Dinda Mesra Febriyati	68,33	Bunga Rizky Ramadhani	56,67
9	Edo dwi prayoga	71,67	Dika Prasetya	63,33
10	Fajar Agus Rio Yanto	61,67	Dimas Arjuna	40
11	Febrian	68,33	Egi Paraswati	70
12	Feby Lestari	76,67	Feni Laura Situmorang	70
13	Heriansyah	73,33	Fitri	63,33
14	Ilham Aditya Pratama	75	Handika Dwi Putra	65
15	Maysa Rani	73,33	Imam Lesmana	75
16	Messy Amanda	73,33	Intan Purnama	61,67
17	Monica Sarah M	78,33	Irfan	53,33
18	Muhammad Ansori	80	Karista Sanjaya Fernando	66,67
19	Nico Pratama	66,67	Muhammad Ade Saputra	76,67
20	Nurhidayati	61,67	Najwa Fazila	60
21	Raja Inal	76,67	Rendy Rahmat Akbar	68,33
22	Raja Saut Martua S	76,67	Restu Putri Ramadhani Awati	71,67
23	Rany Dwi Nopianti	80	Riski Hari Saputra	63,33
24	Rico Mario Siahaan	78,33	Santi	66,67
25	Risca Okta Winiarti	76,67	Septian Herlambang	61,67
26	Wahyu Hidayat	80	Sheila Agustina	63,33
27	Yogi Maradona	81,67	Vira Nara Sari	70
28	Yuda Permana Putra	60	Yemima Gadis Kurnia. S	53,33
29	Yusniarti	66,67	-	-
	$\sum x$	2100	$\sum x$	1769
	\bar{X}	72,37	\bar{X}	63,5
	S^2	2,63	S^2	2,99
	S	6,92	S	8,92

Lampiran 24

**Rata-rata dan Simpangan Baku Nilai Uji *Post-Test*
Kemampuan Berpikir Kritis**

No	Kelas		No	Kelas	
	VIII B	VIII D		VIII B	VIII D
	X ₁	X ₂		X ₁	X ₂
1	83,33	60	1	6943,89	3600
2	61,67	40	2	3803,19	1600
3	65	60	3	4225	3600
4	66,67	73,33	4	4444,89	5377,29
5	78,33	70	5	6135,59	4900
6	66,67	68,33	6	4444,89	4668,99
7	73,33	58,33	7	5377,29	3402,39
8	68,33	56,67	8	4668,99	3211,49
9	71,67	63,33	9	5136,59	4010,69
10	61,67	40	10	3803,19	1600
11	68,33	70	11	4668,99	4900
12	76,67	70	12	5878,29	4900
13	73,33	63,33	13	5377,29	4010,69
14	75	65	14	5625	4225
15	73,33	75	15	5377,29	5625
16	73,33	61,67	16	5377,29	3803,19
17	78,33	53,33	17	6135,59	2844,09
18	80	66,67	18	6400	4444,89
19	66,67	76,67	19	4444,89	5878,29
20	61,67	60	20	3803,19	3600
21	76,67	68,33	21	5878,29	4668,99
22	76,67	71,67	22	5878,29	5136,59
23	80	63,33	23	6400	4010,69
24	78,33	66,67	24	6135,59	4444,89
25	76,67	61,67	25	5878,29	3803,19
26	80	63,33	26	6400	4010,69
27	81,67	70	27	6669,99	4900
28	60	53,33	28	3600	2844,09
29	66,67		29	4444,89	
Σx	2100,01	1769,99		132270,69	114021,11
\bar{x}	72,37	63,5			
S	6,92	8,92			



Lampiran 25

Uji Normalitas pada Uji *Post-Test* Berpikir Kritis Siswa

Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen I

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 81,67	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 45	Panjang Kelas	= 7
Rentang	= 36,67	\bar{x}	= 72,37
Jumlah Siswa	= 29	S	= 6,92

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII B

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
60-63	4	61,5	3782,25	246	15129
64-67	5	65,5	4290,25	327,5	21451,25
68-71	3	69,5	4830,25	208,5	14490,75
72-75	5	73,4	5387,56	367	26937,8
76-79	7	77,5	6006,25	542,5	42043,75
80-83	5	81,5	6642,25	407,5	33211,25
Jumlah	29	428,9	30938,81	2099	153263,8
$\Sigma(f_i \cdot x_i)^2 = 4405801$					
$\bar{x} = 72,37$					
$S = 6,92$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\Sigma f_i \cdot x_i}{n} = \frac{2099}{29} = 72,37$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku } (S) &= \sqrt{\frac{n \Sigma f_i \cdot x_i^2 - \Sigma(f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{4444650 - 4405801}{29(28)}} \\ &= \sqrt{\frac{38849}{812}} \\ &= 6,92 \end{aligned}$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII B

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
59,5	-1,86	0,4686	-	-	-
63,5	-1,28	0,3997	0,0689	1,9981	4
67,5	-0,71	0,2612	0,1385	4,0165	5
71,5	-0,13	0,0517	0,2095	6,0755	3
75,5	0,45	0,1736	0,2253	6,5337	5
79,5	1,03	0,3485	0,1749	5,0721	7
83,5	1,61	0,4463	0,0978	2,8362	5

- $$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

$$= \frac{(4-1,9981)^2}{1,9981} + \frac{(5-4,0165)^2}{4,0165} + \frac{(3-6,0755)^2}{6,0755} + \frac{(5-6,5337)^2}{6,5337} + \frac{(7-5,0721)^2}{5,0721} + \frac{(5-2,8363)^2}{2,8363}$$

$$= 2,01 + 0,24 + 1,56 + 0,36 + 0,73 + 1,65$$

$$= 6,55$$
- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ^2_{hitung} yaitu jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ^2_{tabel} dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ^2_{tabel} didapat $\chi^2_{tabel} = 7,81$.
- Tenyata $6,55 \leq 7,81$ atau $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai uji *post-test* berpikir kritis siswa kelas VIII B berdistribusi normal.

Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen II

Pengujian

Nilai Tertinggi	= 76,67	Banyak Kelas	= 6
Nilai Terendah	= 40	Panjang Kelas	= 7
Rentang	= 36,67	\bar{x}	= 63,5
Jumlah Siswa	= 28	S	= 8,61

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas VIII D

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
40-46	2	43	1849	86	3698
47-53	1	50	2500	50	2500
54-60	6	57	3249	342	19494
61-67	9	64	4096	576	36864
68-74	8	71	5041	568	40328
75-81	2	78	6084	156	12168
Jumlah	28	363	22819	1778	115052
$\sum (f_i \cdot x_i)^2 = 3161284$					
$\bar{x} = 63,5$					
$S = 8,61$					

$$\text{Rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{1778}{28} = 63,5$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku } (S) &= \sqrt{\frac{n \sum f_i \cdot x_i^2 - (\sum f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{3221456 - 3161284}{28(27)}} \\ &= \sqrt{\frac{60172}{756}} \\ &= 8,92 \end{aligned}$$

Tabel Hitung Uji Normalitas Kelas VIII D

Batas Kelas	Z untuk Batas Kelas	Luas 0-Z	Luas Tiap Kelas Interval	f_e	f_0
39,5	-2,69	0,4964	-	-	-
46,5	-1,90	0,4713	0,0251	0,7028	2
53,5	-1,12	0,3686	0,1027	2,8756	1
60,5	-0,34	0,1293	0,2393	6,7004	6
67,5	0,45	0,1736	0,3029	8,4812	9
74,5	1,23	0,3907	0,2171	6,0788	8
81,5	2,02	0,4783	0,0876	2,4528	2

$$\begin{aligned}
 1. \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \\
 &= \frac{(2-0,7028)^2}{0,7028} + \frac{(1-2,8756)^2}{2,8756} + \frac{(6-6,7004)^2}{6,7004} + \frac{(9-8,4812)^2}{8,4812} + \frac{(8-6,0788)^2}{6,0788} + \frac{(2-2,4528)^2}{2,4528} \\
 &= 2,39 + 1,22 + 0,07 + 0,31 + 0,61 + 0,08 \\
 &= 4,68
 \end{aligned}$$

- Taraf signifikannya (α) = 0,05
- Kriteria pengujian χ_{hitung}^2 yaitu jika $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$, maka data berdistribusi normal.
- Cari χ_{tabel}^2 dengan (α) = 0,05 dan dk = (k-3) dimana k = banyak kelas. Didapat dk = 6 - 3 = 3 dengan menggunakan χ_{tabel}^2 didapat $\chi_{tabel}^2 = 7,81$.
- Tenyata $4,68 \leq 7,81$ atau $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$ maka dapat disimpulkan bahwa nilai uji *post-test* berpikir kritis siswa kelas VIII D berdistribusi normal.

Lampiran 26

Uji Homogenitas pada Uji *Post-Test* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Antara Kelas Eksperimen I dan Kelas Eksperimen II

1. Hipotesis statistiknya

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

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

Berdasarkan hasil tes awal (*post-test*) diperoleh :

Sumber Varians	Kelompok Eksperimen I	Kelompok Eksperimen II
Jumlah	2100	1770
N	29	28
Rata-Rata	72,37	66,5
Varians	2,63	2,99
S	6,92	8,92

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

$$F = \frac{2,99}{2,63} = 1,14$$

2. Taraf signifikansinya (α) = 0,05

3. $F_{\text{tabel}} = F(1/2 \alpha) (n_1 - 1, n_2 - 1)$

$$= F^{1/2}(0,05) (29-1, 28-1)$$

$$= F_{(0,025) (28,27)}$$

$$= 2,11$$

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ atau $1,14 < 2,11$ maka dapat disimpulkan bahwa data dari kedua sampel mempunyai varians yang homogen.

Lampiran 27

PERHITUNGAN PENGUJIAN HIPOTESIS

Uji yang digunakan adalah uji pihak kanan dengan menggunakan uji-t hipotesis statistiknya :

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

1. Menghitung standar deviasi

Diketahui:

$$\bar{x}_1 = 72,37$$

$$\bar{x}_2 = 63,5$$

$$S_1 = 6,92$$

$$S_2 = 8,92$$

$$S_1^2 = (6,92)^2 = 47,89$$

$$S_2^2 = (8,92)^2 = 79,57$$

$$n_1 = 29$$

$$n_2 = 28$$

Dengan rumus :
$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$$S^2 = \frac{(29-1)47,89 + (28-1)79,57}{29+28-2}$$

$$S^2 = \frac{(28)47,89 + (27)79,57}{55}$$

$$S^2 = \frac{1340,92 + 2148,89}{55}$$

$$S^2 = \frac{3489,81}{55}$$

$$S = \sqrt{64,45}$$

$$S = 7,97$$

2. Menghitung t_{hitung}

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

$$t = \frac{72,37 - 63,5}{7,97 \sqrt{\frac{1}{29} + \frac{1}{28}}}$$

$$t = \frac{8,87}{7,97 \sqrt{(0,0345 + 0,0357)}}$$

$$t = \frac{8,87}{7,97 \sqrt{(0,0702)}}$$

$$t = \frac{8,87}{7,97 (0,26)}$$

$$t = \frac{8,87}{2,06}$$

$$t = 4,31$$

Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} < t(1-0,05)$ dengan $dk = 29 + 28 - 2 = 55$ dengan peluang untuk menggunakan daftar distribusi t ialah $(1-0,05) = 0,95$, untuk harga-harga t yang lain H_0 diterima. Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 4,31$ dan $t_{tabel} = 1,67$ ($4,31 > 1,67$) sehingga H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbandingan antara siswa yang diterapkan dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran *Problem Solving*. Ternyata hasil belajar siswa yang diterapkan dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* lebih tinggi dari pada Model Pembelajaran *Problem Solving*.

Lampiran 28

Dokumentasi

Proses Belajar Mengajar *Problem Based Learning*



Proses Belajar Mengajar *Problem Solving*



Lampiran 29

Surat Keputusan Dosen Pembimbing


YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI
Universitas Batanghari
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jl. Slamet Riyadi Telp. 0741 - 667089

SURAT KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI

NOMOR : 316 TAHUN 2017

T e n t a n g

DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS BATANGHARI

Membaca : Pedoman Akademik Universitas Batanghari.
 Menimbang : a. Bahwa penulisan skripsi oleh para mahasiswa perlu diarahkan dan dibimbing oleh para tenaga edukatif baik dari segi teknis maupun dari segi materi.
 b. Bahwa untuk maksud tersebut pada huruf (a) perlu penunjukan oleh Dekan, yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
 Mengingat : Surat Keputusan Rektor Nomor : 41 Tahun 2014 tentang pemberhentian dan pengangkatan Dekan di Lingkungan Universitas Batanghari.
 Memperhatikan : Surat Ketua Program Studi Pendidikan Matematika tentang usul judul dan pembimbing skripsi untuk Program Studi yang bersangkutan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Bahwa terhitung tanggal 04 September 2017 s.d 04 Maret 2017 menunjuk Saudara :
 1. Dr. Buyung, M.Pd
 2. Relawati, M.Pd
 Masing-masing sebagai Pembimbing I dan II skripsi dari mahasiswa dibawah ini.

NAMA	NPM / PRODI	JUDUL SKRIPSI
RESKI WULANDARI	1300884202030	PERBANDINGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> DAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROBLEM SOLVING</i> PADA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 15 KOTA JAMBI

Dengan ketentuan apabila waktu yang telah ditentukan tidak dilaksanakan sebagaimana mestinya maka Surat Keputusan diperbaharui.

Ditetapkan di : Jambi
 Pada Tanggal : 05 September 2017
 A.n Dekan
 Wakil Dekan I

Drs. Kasiono, M.Pd



YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI
Universitas Batanghari
 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Jl. Slamet Riyadi Telp. 0741 - 667089

SURAT KEPUTUSAN
 DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 UNIVERSITAS BATANGHARI

NOMOR : 54/TAHUN 2018

Tentang
 DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 UNIVERSITAS BATANGHARI

- Membaca : Pedoman Akademik Universitas Batanghari.
- Menimbang : a. Bahwa penulisan skripsi oleh para mahasiswa perlu diarahkan dan dibimbing oleh para tenaga edukatif baik dari segi teknis maupun dari segi materi.
 b. Bahwa untuk maksud tersebut pada huruf (a) perlu penunjukan oleh Dekan, yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Dekan.
- Mengingat : Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Tahun 2018 tentang pemberhentian dan pengangkatan Dekan di Lingkungan Universitas Batanghari.
- Memperhatikan : Surat Ketua Program Studi Pendidikan Matematika tentang usul judul dan pembimbing skripsi untuk Program Studi yang bersangkutan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Batanghari Jambi.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan : Bahwa terhitung tanggal 05 Maret 2018 s.d 05 September 2018 menunjuk Saudara :
 1. Dr. Buyung, M.Pd.
 2. Relawati, M.Pd.
 Masing-masing sebagai Pembimbing I dan II skripsi dari mahasiswa dibawah ini :

NAMA MAHASISWA	NPM / PRODI.	JUDUL SKRIPSI
RESKI WULANDARI	1300884202030 Pendidikan Matematika	PERBANDINGAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING DAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING PADA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 15 KOTA JAMBI

Dengan ketentuan apabila waktu yang telah ditentukan tidak dilaksanakan sebagaimana mestinya maka Surat Keputusan diperbaharui.

DITETAPKAN DI : J A M B I
 PADA TANGGAL : 03 September 2018
 Dekan,

H. Abdoel Gafar, S.Pd, M.Pd.
 NIDN. 1021036502

Tembusan :

1. Yth. Sdr. Pembimbing I dan II.
2. Arsip.

Lampiran 30

Surat Izin Penelitian



YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI
Universitas Batanghari
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jl. Slamet Riyadi Telp. 0741 - 667089

Nomor : 76 /UBR-01/B/2017
 Lampiran : -
 Prihal : Izin Penelitian

Kepada Yth,
 Bapak/Ibu **Kepala SMP N 15**
Kota Jambi
 di -
 Tempat

Dengan hormat,

Disini kami mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu untuk memberi izin kepada Mahasiswa Universitas Batanghari Jambi :

Nama : **RESKI WULANDARI**
 N P M : 1300884202030
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Untuk mengadakan penelitian di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, guna penyusunan skripsi mahasiswa tersebut diatas dengan judul :

**“PERBANDINGAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
 MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED
 LEARNING* DAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* PADA
 SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 15 KOTA JAMBI ”**

Demikianlah, atas bantuan dan kerja sama yang baik ini, kami ucapkan terima kasih.

Jambi, 27 Oktober 2017
 A.n Dekan
 Wakil Dekan I


Drs. Kasiono, M.Pd

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Reski Wulandari, lahir di Jambi pada hari kamis tanggal 23 November 1995. Anak bungsu dari empat bersaudara pasangan dari Bapak Sumari dan Ibu Ermawati. Penulis memiliki riwayat pendidikan awal pada tahun 2000-2001 di Taman Kanak-Kanak Bhayangkari 29 Kota Jambi, dilanjutkan 2001-2007 di SD Negeri 28/IV Kota Jambi selama 6 tahun. Kemudian di lanjutkan pada tahun 2007-2010 di SMP Negeri 4 Kota Jambi. Penulis melanjutkan pendidikan Menengah Atas di SMK Negeri 2 Kota Jambi dengan kejuruan Akuntansi pada tahun 2010-2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi swasta Universitas Batanghari Jambi (UNBARI) pada tahun 2013 dan mengambil salah satu jurusan yaitu Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Program Studi Pendidikan Matematika. Selama menempuh pendidikan di Universitas Batanghari Jambi, penulis mengikuti berbagai kegiatan intra kampus dan bergabung di organisasi KSR-PMI UPT UNBARI yang bergerak di bidang kemanusiaan secara sukarela serta pernah menjabat sebagai bendahara umum di organisasi tersebut pada dua masa bhakti yaitu 2014-2015 dan 2015-2016. Penulis juga melakukan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 15 Kota Jambi selama 3 bulan dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karya Maju Kec. Pengabuan Tanjung Jabung Barat selama 2 bulan. Setelah itu penulis menyelesaikan pendidikan pada tahun 2018 dengan menyusun tugas akhir skripsi yang berjudul **“Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi”**.