

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
SISWA DENGAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW
DISERTAI PEMBERIAN KETERAMPILAN BERTANYA
(Studi Eksperimen pada siswa Kelas 2 SMPN di Kecamatan Cileunyi)**

TESIS

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan dalam Program
Pendidikan Matematika**



**OJO SUKARJO
NIM: 056435**

**SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2007**

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
SISWA DENGAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW
DISERTAI PEMBERIAN KETERAMPILAN BERTANYA
(Studi Eksperimen pada Siswa Kelas 2 SMPN di Kecamatan Cileunyi)**

Oleh
Ojo Sukarjo
NIM. 056435

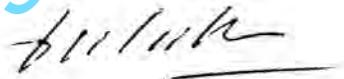
DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING

PEMBIMBING I



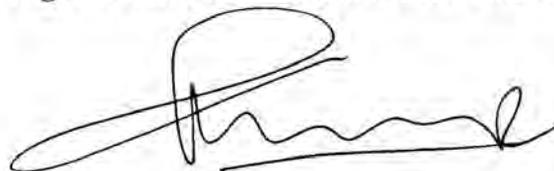
Yaya S. Kusumah, M.Sc., Ph.D.

PEMBIMBING II



Dr. Sutawanir Darwis

Mengetahui
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika SPS UPI Bandung



Prof. Jozua Sabandar, MA., Ph.D.

ABSTRAK

Ojo Sukarjo (2007). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* disertai Pemberian Keterampilan Bertanya.

Penelitian ini berfokus pada upaya untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas II SMPN I dengan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya. Penelitian ini dilakukan sehubungan kurangnya keaktifan yang dimiliki para siswa dan rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematis. Oleh karena itu, diperlukan sebuah usaha untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dengan memberikan aktivitas pembelajaran yang dapat mendukung berkembangnya kemampuan pemecahan masalah mereka. Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* adalah salah satu model pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa serta membuat mereka terlibat aktif dalam kegiatan belajar di kelas. Penelitian ini merupakan studi eksperimen berbentuk *randomized pretest posttest control group design* dengan subjek penelitian sebanyak 83 siswa kelas II SMPN I Cileunyi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; 1) tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa; 2) lembar observasi yang bertujuan untuk merekam aktivitas siswa pada pembelajaran kelas eksperimen; 3) skala sikap yang berfungsi untuk mengungkap respon siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen; dan 4) angket pendapat guru yang berfungsi untuk mengetahui pendapat dan tanggapan guru terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Berdasarkan analisis data, diperoleh kesimpulan bahwa 1) kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional; 2) peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* signifikan meningkat; 3) Siswa memiliki sikap positif terhadap pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*; 4) siswa yang memperoleh pembelajaran model kooperatif tipe *Jigsaw* aktif dalam belajar, terutama berdiskusi dengan temannya sesama kelompok, dan siswa berani mengemukakan atau mengajukan pertanyaan kepada guru maupun kepada siswa lainnya, serta kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

PERNYATAAN

Dengan ini saya mengatakan bahwa tesis dengan judul "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* disertai Pemberian Keterampilan Bertanya" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya-karya saya.

Bandung, Agustus 2007

Yang membuat pernyataan

Ojo Sukarjo

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim,

Alhamdulillahirobbilalamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat karunia dan izin-Nya peneliti dapat menyelesaikan penulisan tesis dengan judul "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* disertai Pemberian Keterampilan Bertanya"

Tesis ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika SPs UPI Bandung. Penelitian ini merupakan studi eksperimen yang melibatkan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Dalam proses pembelajaran model kooperatif ini menggunakan pemecahan masalah matematis yang disertai dengan tanya jawab antara guru dan siswa maupun antar siswa. Pembelajaran dengan model kooperatif ini akan ditelaah peningkatannya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Subjek sampel penelitian sebanyak 40 siswa dari kelas II-C sebagai kelas eksperimen dan 13 siswa dari kelas II-J sebagai kelas kontrol di SMPNI Cileunyi Kecamatan Cileunyi pada tahun ajaran 2006/2007.

Penulisan tesis ini dibagi menjadi lima bab. Bab I, terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional dan hipotesis penelitian. Bab II berupa tinjauan pustaka, yang dibagi menjadi pengertian matematika, proses belajar-mengajar matematika strategi dan model pembelajaran, pemecahan masalah matematika, pembelajaran kooperatif, model

pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, keterampilan bertanya dan penelitian yang relevan. Bab III berupa metode penelitian, yang terdiri dari desain penelitian, subjek penelitian, variabel penelitian, pengembangan bahan ajar, instrumen penelitian, dan prosedur penelitian. Bab IV merupakan hasil penelitian dan pembahasan yang terdiri atas hasil penelitian, temuan penelitian dan analisisnya serta pembahasan atas temuan itu. Sedangkan Bab V menjelaskan kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dengan keikhlasan dan ketulusan baik langsung maupun tidak langsung sampai terselesaikannya tesis ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan setimpal atas kebaikan tersebut. Terima kasih dan penghargaan khususnya peneliti sampaikan kepada:

- 1) Bapak Yaya S. Kusumah, M.Sc., Ph.D., selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu di sela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, arahan, nasihat, sehingga penulis mendapatkan ilmu yang sangat bermanfaat.
- 2) Bapak Dr. Sutawanir, Ph.D., selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan dorongan dengan penuh perhatian dalam penyusunan tesis ini.
- 3) Bapak Prof. Jozua Sabandar, M.A., Ph. D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan studi di S2.

- 4) Direktur, Asisten Direktur I dan II beserta seluruh Staf Pasca sarjana UPI yang telah memberikan bantuan dan kesempatan kepada penulis menyelesaikan tesis ini.
- 5) Kepala SMPN I Cileunyi dan rekan-rekan guru SMPN I Cileunyi, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian lapangan.
- 6) Semua pihak serta rekan-rekan satu angkatan dari Program Studi Pendidikan Matematika yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan dalam penyelesaian tesis ini.
- 7) Istriku, U. Sukarsih, anak-anakku, Euis Yeti Srinawati, S.Pd, Yani Yuniawati, S.P., Ibuku, menantu dan cucu, yang senantiasa memberikan dorongan moril sejak masa perkuliahan sampai penyelesaian tesis ini.

Semoga segala amal baik yang telah diberikan kepada penulis, mendapat balasan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Amin.

Dengan segala kekurangan dan keterbatasan, penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan sumbangan dan manfaat bagi para pembaca, sehingga dapat memperkaya hasanah penelitian-penelitian sebelumnya, dan dapat memberi inspirasi untuk penelitian lebih lanjut.

Bandung, Agustus 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Definisi Operasional.....	9
F. Hipotesis.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Matematika.....	11
B. Proses Belajar-Mengajar.....	11
C. Strategi dan Model Pembelajaran.....	12
D. Pemecahan Masalah dalam Matematika.....	13
E. Pembelajaran Kooperatif.....	15
F. Model Pembelajaran Kooperatif <i>Jigsaw</i>	17
G. Keterampilan Bertanya.....	20
H. Penelitian yang Relevan.....	23

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	26
B. Subjek Penelitian.....	27
C. Variabel Penelitian.....	27
D. Instrumen Penelitian.....	27
E. Pengembangan Bahan Ajar.....	37
F. Prosedur Penelitian.....	39

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Analisis Hasil Data Penelitian.....	46
1. Kemampuan Pemecahan Masalah.....	46
a. Data Tes Awal Kemampuan Pemecahan Matematis.....	46
b. Data Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Matematis.....	47
2. Hasil Analisis Data Kemampuan Pemecahan Matematis	49
a. Deskripsi Tes Awal Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen	49
b. Analisis Skor Tes Akhir Kelompok Eksperimen dengan Kelompok Kontrol.....	55
c. Deskripsi Tes Awal dan Tes Akhir Kelompok Eksperimen	60
3. Hasil Skala Sikap Siswa.....	64
4. Hasil Pengamatan Terhadap Kegiatan Siswa dalam Pembelajaran...69	
5. Deskripsi Tanggapan Guru.....	72
B. Pembahasan.....	73

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	77
B. Saran.....	78

DAFTAR PUSTAKA.....	80
---------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	84
------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Hasil Analisis Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.....	30
3.2. Daya Pembeda Butir Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.....	33
3.3. Tingkat Kesukaran Butir Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.....	35
3.4. Kompetensi Dasar, Indikator, dan Materi Pokok Pembelajaran.....	38
3.5. Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran.....	41
4.1. Data Hasil Tes Awal.....	47
4.2. Data Hasil Tes Akhir.....	48
4.3. Rekapitulasi Data Hasil Tes Awal dan Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	49
4.4. Uji Kesamaan Dua Rata-rata Tes Awal Kelompok Kontrol dengan Tes Awal Kelompok Eksperimen.....	54
4.5. Output Analisis Uji t dengan Dua Sampel Berbeda.....	59
4.6. Uji Kesamaan Dua Rata-rata.....	64
4.7. Skor Sikap Siswa terhadap Keterampilan Bertanya.....	66
4.8. Sikap Siswa terhadap Pembelajaran Matematika.....	67
4.9. Sikap Siswa terhadap Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw.....	68
4.10 Sikap Siswa terhadap Soal- Soal Pemecahan Masalah Matematis.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1. Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Awal Kelompok Kontrol.....	50
4.2. Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Awal Kelompok Eksperimen.....	51
4.3. Box Plot Tes Awal Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.....	52
4.4. Uji Homogenitas Varians Tes Awal Kelompok Kontrol Dengan Tes Awal Kelompok Eksperimen.....	53
4.5. Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Akhir Kelompok Eksperimen.....	55
4.6. Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Akhir Kelompok Kontrol.....	56
4.7. Box Plot Post Test Ekperimen dengan Post Test Kontrol.....	57
4.8. Uji Homogenitas Varians Tes Akhir Kelompok Eksperimen dengan Kelompok Kontrol.....	58
4.9. Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Akhir Kelompok Eksperimen	60
4.10. Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Akhir Kelompok Eksperimen.....	61
4.11. Box Plot Pre Test dan Post Tes Kelompok Eksperimen.....	62
4.12. Homogenitas Varians Tes Awal dan Tes Akhir Kelompok Eksperimen...	63
4.13. Situasi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i>	70
4.14. Situasi Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	1. Rencana Pembelajaran 84
	2. Bahan Ajar..... 99
	3. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)..... 121
Lampiran B	1. Kisi-kisi Soal Pemecahan Masalah..... 125
	2. Soal Tes Pemecahan Masalah..... 128
	3. Kisi-Kisi Skala Sikap..... 134
	4. Skala Sikap untuk Siswa..... 135
	5. Aktivitas Siswa dalam Diskusi Kelompok..... 138
	6. Daftar Isian Untuk Guru..... 139
Lampiran C	1. Hasil Uji Coba Soal Pemecahan Masalah Matematis 141
	2. Daya Beda dan Tingkat Kesukaran..... 142
Lampiran D	1. Skor Hasil Tes Awal Soal Pemecahan Masalah Matematis Kelompok Kontrol..... 143
	2. Skor Hasil Tes Awal Soal Pemecahan Masalah Matematis Kelompok Eksperimen..... 144
	3. Skor Hasil Tes Akhir Soal Pemecahan Masalah Matematis Kelompok Kontrol..... 145
	4. Skor Hasil Tes Akhir Soal Pemecahan Masalah Matematis Kelompok Eksperimen..... 146
	5. Skor Skala Sikap Kelompok Eksperimen..... 147
	6. Aktifitas Siswa dalam Diskusi Kelompok..... 149
Lampiran E	Jadwal Kegiatan Penelitian..... 150
Lampiran F	Surat-surat

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masyarakat maju menempatkan pendidikan sebagai lembaga yang memiliki peran dinamis. Pendidikan diarahkan untuk mengembangkan dan mengubah pengetahuan, budaya, dan struktur sosial. Dalam pandangan masyarakat maju pengetahuan menjadi kekayaan yang sangat produktif, sehingga suatu pekerjaan dianggap produktif apabila didasarkan kepada akal, bukan kepada kekuatan tangan atau tenaga.

Pendidikan, mulai dari pendidikan dasar, menengah sampai pendidikan tinggi, merupakan pendidikan formal yang mempunyai tujuan mencetak para siswa agar menjadi individu-individu yang memiliki kepribadian sesuai dengan tujuan pendidikan nasional. Winkel (1983) memberi arti sekolah sebagai pendidikan formal yang terencana. Pendidikan terencana adalah suatu proses kegiatan yang direncanakan dan terorganisir, yang terdiri atas kegiatan belajar-mengajar. Sesuai dengan pendapat Mursel (1995, h. 5) bahwa, keberadaan sekolah bertujuan membentuk kepribadian pelajar dan melengkapinya dengan sumber-sumber kebudayaan umat manusia dengan mengajarkan kepadanya mata pelajaran tertentu.

Pendidikan menengah memiliki peran cukup strategis dalam upaya mempersiapkan sumber daya manusia Indonesia yang berkualitas, karena di tingkat pendidikan menengah siswa memperoleh kesempatan mengembangkan potensi yang dimilikinya secara formal. Pengajaran matematika diberikan di SMP bertujuan untuk

memberikan layanan kepada siswa untuk mengembangkan potensi yang menyangkut aspek kognitif, affektif, maupun psikomotor. Pembelajaran matematika diberikan juga di sekolah menengah agar siswa mampu menghadapi perubahan keadaan dalam kehidupan yang selalu berkembang melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur dan efektif.

Pemikiran secara logis merupakan keharusan dalam pengembangan pribadi anak, oleh karena itu setiap pembelajaran merupakan tanggung jawab guru. Sedangkan orang tua mengharapkan agar prestasi belajar anaknya meningkat. Namun tidak semua siswa dapat meningkatkan kemampuannya, karena ada siswa yang lemah atau lamban dalam peningkatan kemampuan. Bagi anak yang lemah atau lamban perlu mendapat perlakuan lain agar proses belajarnya ada peningkatan. Perlakuan lain diantaranya guru memberikan model, teknik, strategi pembelajaran yang dapat menarik minat anak mau belajar.

Peran guru pada kegiatan belajar mengajar harus dapat memotivasi siswa agar mau mengikuti pembelajaran. Guru harus tepat dalam menyusun skenario pembelajaran, sehingga skenario pembelajaran itu menarik bagi anak. Kenyataan di lapangan saat ini guru masih menggunakan cara konvensional tidak menggunakan model pembelajaran yang lain.

Dari kegiatan pembelajaran diharapkan siswa berperan aktif, kreatif dan mampu menganalisis yang dihadapinya, sehingga kemampuan siswa akan lebih meningkat, terutama kemampuan pemecahan masalah matematis. Karena kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu bagian dari standar kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa.

Bidang studi matematika di SMP masih kurang disenangi oleh para siswa, sebagaimana pendapat Wahyudin (2001, h.1) bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit untuk diajarkan maupun dipelajari, karena matematika merupakan pelajaran yang sangat hierarkis. Sedangkan Ruseffendi (1989, h.15) mengemukakan bahwa matematika (ilmu pasti) bagi anak-anak pada umumnya merupakan pelajaran yang tidak disenangi, sehingga hasil belajar matematika kurang berhasil. Oleh karena itu guru matematika harus siap dengan strategi yang perlu diberikan.

Pendapat Suherman dan Winataputra (1994, h. 421) tidak jarang murid yang awalnya menyenangi pelajaran matematika beberapa bulan kemudian menjadi acuh sikapnya terhadap matematika. Siswa acuh terhadap matematika salah satu penyebabnya adalah cara mengajar guru kurang cocok penyajiannya, praktek pembelajaran guru sehari-hari yang kurang menguntungkan bagi siswa. Pembelajaran berlangsung membosankan, kaku, kurang abstrak, tidak dikaitkan dengan realitas kehidupan siswa. Untuk mencegah terjadinya kegagalan siswa dalam mata pelajaran matematika, guru harus dapat menerapkan model pembelajaran yang cocok dengan materi yang sedang disajikan.

Suherman (2001, h.3) mengemukakan bahwa pembelajaran akan menjadi lebih bermakna (*meaningful*), jika siswa tidak hanya belajar untuk mengetahui sesuatu (*learning to know about*) tetapi juga belajar melakukan (*learning to do*), belajar menjiwai (*learning to be*), dan belajar bagaimana seharusnya belajar (*learning to learn*), serta belajar bersosialisasi dengan sesama teman (*learning to live together*).

Hudoyo (1980, h.187) mengemukakan bahwa soal yang berkaitan dengan kalimat sangat menyulitkan siswa yang kemampuannya kurang. Rendahnya

kemampuan siswa mengakibatkan kurang keberanian dalam mengemukakan pendapat dan kurang bisa dalam menyelesaikan pemecahan masalah matematis.

Pemecahan masalah dalam proses pembelajaran sangat penting, terutama dalam pembelajaran matematika, sebagaimana dikemukakan oleh Braca (dalam Sumarmo (1994, h.8-9) sebagai berikut: (1) kemampuan penyelesaian masalah merupakan tujuan umum pengajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika; (2) penyelesaian masalah meliputi metoda, prosedur, dan strategi, merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika; dan (3) penyelesaian matematika merupakan kemampuan dasar dalam belajar matematika. Peran guru dalam pemecahan masalah bukan hanya sebagai penyusun persiapan pembelajaran dan menyajikan materi pelajaran saja, tetapi disamping itu guru harus menjadi pembimbing, fasilitator, motivator dan dinamisator untuk semua siswa yang diajarnya.

Sumarmo (1994, iii) mengemukakan bahwa kemampuan pemecahan masalah pada dasarnya merupakan satu di antara hasil belajar yang akan dicapai dalam pengajaran matematika di tingkat sekolah manapun. Oleh karena itu pembelajaran matematika selalu memproses terwujudnya kemampuan pemecahan masalah, karena siswa dapat mencapai prestasi yang optimal. Proses pembelajaran khususnya pembelajaran matematika kreativitas guru diperlukan terutama dalam menentukan model pembelajaran, sehingga strategi, pendekatan dan teknik pembelajaran cocok dengan pokok bahasan yang akan disajikan. Pemilihan model pembelajaran yang cocok akan membuat siswa menjadi aktif dan kreatif, sehingga prestasi belajar anak akan mencapai tingkat yang diharapkan.

Kenyataan di lapangan, khususnya di SMP, masih banyak guru belum memanfaatkan pemecahan masalah sebagai kunci dalam keberhasilan pembelajaran

matematika. Guru yang kurang kreatif dan tepat dalam penyusunan skenario pembelajaran, mengakibatkan siswa kurang memahami makna yang sebenarnya dari suatu permasalahan. Siswa cukup menyelesaikan dengan menggunakan prosedur yang diketahuinya saja, tanpa mencari jalan lain untuk menyelesaikannya. Model pembelajaran yang diterapkan sekarang masih menggunakan model pembelajaran biasa atau konvensional, yang terfokus pada pengajar. Dalam kegiatan belajar-mengajar siswa hanya mengikuti perintah guru, siswa hanya menyelesaikan soal-soal saja.

UNESCO tahun 1996 menetapkan empat pilar utama pendidikan untuk abad 21, yaitu *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together*. Dari keempat pilar ini saling melengkapi satu sama lainnya, sehingga diharapkan semua pendidik/guru dapat menciptakan model pembelajaran yang memuat keempat pilar tersebut secara berimbang. Jika guru dapat menciptakan model pembelajaran sesuai dengan pilar yang diharapkan, maka kegiatan belajar di kelas tidak akan membosankan dan tidak akan monoton. Model kegiatan tersebut memperlihatkan kegiatan guru berkurang sedangkan kegiatan siswa bertambah.

Dalam menjalankan tugas sehari-hari setiap guru yang akan melaksanakan pembelajaran di kelas, disadari atau tidak, harus memilih model pembelajaran tertentu agar pelaksanaan pembelajaran lancar, dan hasilnya optimal. Model yang dipilih pada setiap pembelajaran harus cocok dengan pokok bahasan dan tingkatan kelas siswa.

Guru dalam penerapan model pembelajaran tidak lepas dari menyusun pertanyaan, yang tujuannya untuk memancing siswa agar siswa mau belajar. Semua pertanyaan harus tersusun sesuai dengan kemampuan anak. Cara menyampaikannya harus dengan cara-cara yang baik agar siswa mau menjawabnya. Selain siswa harus

bisa menjawab, juga siswa dipancing untuk dapat mengajukan pertanyaan, baik pertanyaan ditujukan kepada guru ataupun kepada temannya. Jika siswa mau mengajukan pertanyaan berarti siswa dapat mengungkapkan permasalahan yang ada di pikirannya.

Permasalahan yang timbul, proses pembelajaran yang bagaimana yang dapat menjadikan siswa dapat berinteraksi, dapat memecahkan permasalahan matematika?

Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* merupakan salah satu model yang di duga dapat mengatasinya, karena melalui kooperatif tipe *Jigsaw* para siswa melaksanakan diskusi dua kali, yaitu diskusi di kelompok ahli dan diskusi saat menyampaikan laporan di kelompok asal secara bergantian. Di kelompok asal siswa bertanggung jawab menyampaikan laporan hasil dari kelompok ahli, sehingga semua siswa baik yang pandai maupun yang kurang pandai terlatih untuk menyampaikannya.

Roestiyah (1991, h. 135) mengemukakan bahwa siswa dapat mengembangkan daya berpikir, daya inisiatif, kreatif, tanggung jawab, dan melatih, dengan model belajar kooperatif. Dalam model pembelajaran kooperatif para siswa lebih berani mengajukan pertanyaan terhadap temannya dibandingkan dengan mengajukan pertanyaan terhadap guru, begitu juga cara menjawab pertanyaan atau mengemukakan pendapat lebih berani terhadap teman sendiri. Sehingga keaktifan siswa dalam pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* lebih menonjol bila dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya menggunakan ceramah dan tanya jawab.

Berdasarkan paparan di atas, penulis merasa perlu untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Oleh karena itu penulis merealisasikan upaya tersebut dalam suatu penelitian dengan judul "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* disertai Pemberian Keterampilan Bertanya."

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas kemampuan pemecahan masalah matematis siswa antara kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya, dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional, ditinjau dari setiap aspek pemecahan dan ditinjau dari keseluruhan?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya?
3. Bagaimana sikap siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya?
4. Bagaimana interaksi siswa selama proses pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya berlangsung ?

C. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan permasalahan, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kaitannya antara pembelajaran pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya. Secara khusus tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya dengan siswa yang mendapat pembelajaran biasa.

2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya.
3. Untuk mengetahui sikap siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya dalam peningkatan pemecahan masalah matematis siswa.
4. Untuk menelaah interaksi siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Guru

- a. Memberikan masukan kepada guru-guru Sekolah Menengah Pertama khususnya guru kelas II SMP, sebagai bahan pertimbangan ketika membuat perencanaan pembelajaran dalam peningkatan pemecahan masalah matematis siswa, perlu memperhatikan model pembelajaran yang akan digunakan.
- b. Memberikan sumbangan pikiran dalam usaha perbaikan kegiatan belajar mengajar bidang studi matematika, terutama dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan model kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya.

2. Bagi Siswa

- a. Pembelajaran dengan menggunakan model kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya dalam meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa, sikap para siswa lebih baik.
- b. Interaksi siswa dalam melaksanakan pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya untuk meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa, interaksi siswa lebih meningkat.

E. Definisi Operasional

Agar tidak salah penafsiran dalam menangkap tujuan dari penelitian ini, perlu dijelaskan definisi operasional sebagai berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang memperhatikan proses dengan langkah-langkah pemecahan masalah matematis yang dapat ditempuh. Menurut Polya ada empat (4), yaitu: memahami masalah, membuat rencana penyelesaian masalah, melakukan perhitungan, dan memeriksa kembali.
2. Pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* adalah suatu model pembelajaran dengan cara diskusi, mendorong para siswa menjadi aktif dan kreatif. Aktivitas *Jigsaw* menurut Slavin (1995) adalah: membaca, diskusi kelompok ahli, laporan kelompok, kuis, dan perhitungan skor kelompok dan menentukan penghargaan kelompok. Model kooperatif tipe *Jigsaw* menekankan pada pengelompokan yang anggota kelompoknya terdiri dari 4 orang, paling banyak 6 orang.
3. Pembelajaran Konvensional adalah model belajar yang dilaksanakan dengan pengajaran secara klasikal dan kegiatan berpusat pada guru.

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian yang tertera dalam rumusan masalah, hipotesisnya dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan cara konvensional.

2. Meningkatnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menerima pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya.
3. Sikap siswa positif terhadap pembelajaran model kooperatif tipe *jigsaw* disertai keterampilan bertanya dalam meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa.
4. Kegiatan siswa dengan pembelajaran model kooperatif tipe *jigsaw* yang disertai keterampilan bertanya dalam meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa menjadikan interaksi kegiatan kelompok yang sangat baik.

Universitas Terbuka

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Matematika

Sampai saat ini belum ada yang dapat memberikan satu batasan atau definisi yang pasti tentang matematika. Hal ini disebabkan matematika terus berkembang dan memiliki banyak cabang. Ruseffendi (1991, h. 27) mengemukakan bahwa arti atau definisi matematika secara tepat dan singkat belum dapat diterapkan, karena matematika dan cabang-cabangnya makin lama makin berkembang.

Johnson dan Rising (dalam Ruseffendi, 1991, h. 28) berpendapat bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logis. Sujiono (1988, h. 4) memberikan definisi atau pengertian terhadap matematika adalah sebagai bagian pengetahuan manusia tentang bilangan dan kalkulasi. Sedangkan Fisher (dalam Suryadi, 2000, h.1) bahwa matematika sebuah disiplin ilmu yang memuat sejumlah konsep, prinsip dan keterampilan adalah pandangan bahwa matematika sebuah disiplin ilmu statik.

Soejadi (1994, h. 41) mengartikan matematika sekolah (*School mathematics*) adalah sebagai bagian dari matematika yang dipilih atas dasar maksud kependidikan serta berguna untuk mengembangkan kemampuan dan kepribadian peserta didik dan tuntutan perkembangan nyata dari lingkungan hidup yang selalu berkembang seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi.

B. Proses Belajar Mengajar Matematika

Winkel (1983, h.15) mengartikan belajar sebagai proses psikis yang berlangsung melalui interaksi aktif subjek dengan lingkungannya, menurut Suherman

(1994, h. 1) belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu yang relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman.

Ibrahim dan Syaodih (1993, h. 8) mengemukakan bahwa pengajaran berarti interaksi antara guru dengan siswa. Dalam interaksi belajar mengajar, guru melakukan pembelajaran. Proses belajar model pembelajaran kooperatif, siswa dikondisikan untuk aktif dalam kelompoknya.

Pembelajaran matematika adalah suatu proses pembelajaran matematika yang memungkinkan siswa di dalam situasi dapat melaksanakan pembelajaran.

C. Strategi dan Model Mengajar

Hamalik (1990, h. 225) mengemukakan bahwa strategi mengajar adalah merupakan cara mengajar yang harus ditempuh dalam situasi-situasi khusus atau dalam keadaan tertentu yang spesifik. Pendapat lain tentang strategi dikemukakan oleh Ruseffendi (1980, h. 96) yang menyatakan bahwa strategi mengajar adalah prosedur khusus untuk mengajarkan topik atau pelajaran tertentu.

Suherman mengemukakan (2001, h. 6) bahwa strategi adalah siasat atau kiat yang sengaja direncanakan oleh guru, berkenaan dengan segala persiapan pembelajaran agar pelaksanaan pembelajaran berjalan dengan lancar dan tujuannya yang berupa hasil belajar bisa tercapai secara optimal.

Dari semua pendapat tentang strategi menyatakan bahwa model pembelajaran adalah cara menyajikan materi yang bersifat umum. Model pembelajaran tersebut sebagai pola interaksi siswa dengan guru di dalam kelas yang menyangkut strategi, pendekatan, metode, dan teknik mengajar di kelas.

D. Pemecahan Masalah dalam Matematika

1. Pengertian Masalah Dalam Matematika

Pendapat Hudoyo (1988, h. 174) yang dimaksud dengan masalah adalah sesuatu yang mengandung pertanyaan yang harus dijawab. Pertanyaan yang merupakan masalah tidak tetap maksudnya pertanyaan bagi seseorang merupakan masalah, tetapi bagi orang lain mungkin bukan masalah. Selain itu pertanyaan bagi seseorang pada saat ini menjadi masalah, mungkin untuk saat lain atau waktu lain untuk orang tersebut bukan sesuatu masalah. Sesuai dengan pendapat Hudoyo (1979, h. 157) menyebutkan bahwa suatu pertanyaan menjadi masalah bagi seseorang apabila, (1) pertanyaan yang dihadapkan kepada seorang siswa dapat mengerti oleh siswa tersebut; dan (2) pertanyaan tersebut tak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang telah diketahui oleh siswa tersebut.

Hasbullah (2000, h.10) menyebutkan bahwa suatu pertanyaan merupakan masalah apabila pertanyaan tersebut menantang untuk dijawab dan menjawabnya tidak dapat dilakukan dengan menggunakan satu prosedur yang rutin. Pendapat lain Sumarmo (1994) menyatakan bahwa pemecahan masalah sebagai kemampuan dasar merupakan jawaban pertanyaan yang kompleks.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, dapat disebutkan bahwa masalah matematika adalah suatu pertanyaan yang diajukan kepada siswa untuk diselesaikan, dan menyelesaikannya tidak dapat digunakan prosedur yang rutin yang telah diketahui oleh siswa sebelumnya.

2. Pemecahan Masalah dalam Matematika

Cooney (dalam Murtado, 1987, h. 75) menyebutkan bahwa pemecahan masalah adalah proses menerima masalah dan berusaha menyelesaikan masalah itu. Selain itu

Coonney (dalam Hudoyo, 1979, h. 161) menyatakan bahwa mengajar siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah memungkinkan siswa itu menjadi lebih analitis dalam mengambil keputusan di dalam kehidupan. Pendapat Gagne (dalam Ruseffendi, 1992, h. 165) menyatakan belajar pemecahan masalah merupakan tipe belajar yang paling tinggi tingkatannya dan kompleks bila dibandingkan dengan jenis belajar isyarat, stimulus respons, rangkaian gerak, rangkaian verbal, belajar membedakan, pembentukan konsep, pembentukan aturan.

Killen (1998, h.110) mengemukakan bahwa pemecahan masalah digunakan sebagai strategi pada saat kita menginginkan siswa memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai suatu materi yang telah diajarkan dan siswa tidak hanya sekedar menghafal tetapi juga memahami.

Nasution (2000, h. 139) mengemukakan bahwa memecahkan masalah, memerlukan pemikiran dengan menggunakan dan menghubungkan berbagai aturan yang telah dikenal menurut kombinasi berlainan.

Berdasarkan uraian di atas, pemecahan masalah matematis siswa dapat dipandang sebagai proses pembelajaran dimana siswa dapat menemukan pemecahan dengan konsep yang baru. Pemecahan masalah matematis siswa pada hakekatnya adalah belajar berpikir atau belajar bernalar dan mengaplikasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah diterima untuk memecahkan masalah matematis siswa yang baru yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

3. Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Matematika

Pemecahan masalah matematika agar mencapai tujuan yang diharapkan maka harus merencanakan langkah-langkah yang sesuai dengan masalah yang dihadapi. Langkah tersebut mengarah pada kegiatan siswa sehingga siswa dengan aktif bisa

menyelesaikan masalah matematika. Polya (1985, xvi-xvii) mengemukakan proses yang dapat dilakukan dalam proses pemecahan masalah, melalui 4 langkah, yaitu:

- a. memahami masalah.
- b. merencanakan pemecahan.
- c. melakukan perhitungan.
- d. memeriksa kembali.

Berdasarkan penjelasan langkah dari Polya, maka langkah-langkah yang tertera di atas merupakan langkah yang sangat tepat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Karena dengan langkah-langkah itu akan memudahkan proses pembelajarannya.

E. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif mencakup suatu kelompok kecil siswa yang bekerja sebagai suatu tim untuk menyelesaikan sebuah masalah, menyelesaikan suatu tugas, atau mengerjakan sesuatu untuk mencapai tujuan bersama lainnya. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran kooperatif agar lebih menjamin para siswa bekerja secara kooperatif, hal tersebut meliputi :

1. Para siswa yang bergabung dalam suatu kelompok harus merasa bahwa mereka adalah bagian dari sebuah tim, dan mempunyai tujuan bersama yang harus dicapai.
2. Para siswa yang tergabung dalam sebuah kelompok harus menyadari bahwa masalah yang mereka hadapi adalah masalah kelompok dan bahwa berhasil atau tidaknya kelompok itu akan menjadi tanggung jawab bersama oleh seluruh anggota kelompok.

3. Untuk mencapai hasil yang maksimum, para siswa yang tergabung dalam kelompok harus berbicara satu sama lain dalam mendiskusikan masalah yang dihadapinya.
4. Para siswa yang tergabung dalam suatu kelompok harus menyadari bahwa setiap pekerjaan siswa mempunyai akibat langsung pada keberhasilan kelompok.

Stahl (1994) berpendapat bahwa pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang dapat meningkatkan belajar siswa lebih baik, dan meningkatkan sikap tolong menolong dalam perilaku sosial. Sementara Suryadi (1999) menyebutkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemauan berpikir siswa. Sedangkan Slavin (1985) menyebutkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya empat sampai enam orang, dengan struktur kelompok heterogen.

Sebagaimana pendapat Roos (1995) mengatakan bahwa, belajar kooperatif memberikan kontribusi untuk pembaharuan pendidikan matematika dalam komunikasi dan interaksi yang terjadi diantara siswa. Interaksi akan menjadikan siswa aktif belajar dan akan mencapai keberhasilan dalam belajar. Pembelajaran kooperatif menurut Slavin (1995) terbagi menjadi 5 tipe, yaitu :

- (1) *Student-Teams-Achievement-Divisions (STAD)*,
- (2) *Teams-Games-Tournaments (TGT)*,
- (3) *Teams-Assisted-Individualization (TAI)*,
- (4) *Cooperative-Integrated-Reading-and Composition (CIRC)*
- (5) *Jigsaw*

Kelima tipe tersebut semuanya merupakan suatu model yang dapat membuat siswa menjadi aktif dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan uraian di atas

pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran yang dapat mengaktifkan belajar siswa. Sehingga dengan pembelajaran kooperatif, terjadi interaksi tatap muka langsung, mempunyai rasa tanggung jawab, dan adanya keterampilan dalam menjalin hubungan.

Salah satu di antara tipe pembelajaran kooperatif adalah tipe *Jigsaw*, yang lebih mendorong kreativitas komunikasi dalam kelompok, karena pada tipe ini mempunyai tim ahli. Selain mempunyai kelebihan kerja sama dalam kelompok, juga memahami materi yang berbeda-beda dalam soal-soal pemecahan masalah, karena siswa bisa berdiskusi dalam kelompok dua kali. Dalam tipe *Jigsaw* siswa dituntut untuk bisa menyampaikan hasil diskusi, sehingga siswa mempunyai rasa tanggung jawab dalam membawakan materi hasil diskusi di kelompok pertama, ke kelompok asal.

F. Model Pembelajaran Kooperatif *Jigsaw*

Pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* adalah salah satu dari beberapa tipe pembelajaran kooperatif. Dalam tipe *Jigsaw* siswa lebih kreatif dalam komunikasi dalam kelompok, karena dalam tipe ini terdapat tim ahli. Selain mempunyai kelebihan dalam kerja sama dalam kelompok siswa, juga dapat memahami materi yang berbeda-beda dalam soal-soal pemecahan masalah matematis, karena siswa bisa berdiskusi dalam kelompok dua kali. Dalam tipe *Jigsaw* siswa dituntut untuk bisa menyampaikan hasil diskusi, sehingga siswa mempunyai rasa tanggung jawab dalam membawakan materi hasil diskusi di kelompok pertama, untuk disampaikan lagi dalam kelompok asal secara bergiliran dari semua anggota.

Dalam pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dilaksanakan dengan menggunakan langkah-langkah yang beraturan, yaitu :

Langkah pertama

Siswa dikelompokkan dalam kelompok kecil, yang heterogen, baik dilihat dari kemampuannya, maupun jenis kelamin. Dalam pembentukan kelompok sebaiknya siswa tidak diberi kebebasan dalam memilih kelompok, karena biasanya siswa memilih teman dekatnya saja atau kelompok pandai bersatu dengan kelompok pandai, sehingga kelompok rendah bersatu jadi satu kelompok. Selain itu biasanya jika diberi kebebasan akan terjadi satu kelompok laki-laki semua atau perempuan semua. Sedangkan dalam kelompok pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* diharapkan heterogen. Setiap kelompok anggotanya sekitar 4 atau 6 orang, karena jika satu kelompok terlalu banyak akan terjadi diskusi yang kurang efektif. Sesuai dengan pendapat Hudoyo (1989, h. 314) bahwa anggota kelompok terdiri dari 4 atau 6 orang akan efektif. Jumlah siswa kelompok eksperimen 40 siswa dijadikan 10 kelompok dengan anggota tiap kelompok 4 siswa. Setiap anggota kelompok mempunyai tugas masing-masing.

Langkah ke-2

Dalam tahap ini masing-masing anggota kelompok yang mempunyai tugas yang sama, bergabung menjadi satu kelompok. Anggota kelompok tersebut mendiskusikan satu permasalahan yang ditugaskan oleh guru, sehingga siswa bisa menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya dalam kelompok ahli. Peran guru sewaktu siswa melaksanakan diskusi berperan sebagai monitoring serta berperan sebagai motivator, dinamisator, nara sumber, dan fasilitator. Setelah masing-masing anggota kelompok ahli dapat menyelesaikan permasalahan, maka anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal.

Langkah ke-3

Setelah anggota kelompok berkumpul di kelompok asal, semua anggota kelompok mempunyai tugas untuk menjelaskan materi masing-masing yang telah di dapat dari kelompok ahli. Setiap anggota bertanggung jawab dalam menjelaskan materi yang dibawanya. Laporan setiap anggota kelompok bergantian menjadi pembahas materi, sehingga terjadi pembahasan yang efektif. Pada tahap ini siswa banyak menemui permasalahan matematika yang tingkat kesukarannya bervariasi. Keaktifan siswa dalam kelompok menjadikan mental anak perkembangan dikarenakan diperkaya pengalaman yang diterima dari teman sebaya. Sebagaimana pendapat Piaget (dalam Ruseffendi, 1992, h. 133) bila menginginkan perkembangan mental maka lebih cepat dapat masuk kepada tahap yang lebih tinggi, supaya anak diperkaya dengan banyak pengalaman. Pada tahap ini pelaksanaan laporan hasil diskusi tetap dipimpin oleh ketua kelompok, guru sebagai fasilitator.

Langkah ke-4

Pada tahap selanjutnya siswa mempresentasikan permasalahan yang telah didiskusikan secara bergantian. Setelah selesai penampilan perwakilan kelompok maka diberikan tes. Tujuannya untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat menguasai pemecahan masalah matematis dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya setelah melalui beberapa langkah kegiatan. Pemberian tes dilakukan setelah selesai diskusi, tujuannya untuk mengukur keberhasilan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, baik keberhasilan secara individu maupun keberhasilan secara kelompok.

Berdasarkan langkah-langkah yang diterapkan dalam proses pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* akan menunjukkan kegiatan siswa dalam interaksi di dalam

kelompok lebih meningkat, serta tanggung jawab siswa untuk menyampaikan hasil diskusi di kelompok asal. Setiap anggota kelompok dalam menyampaikan laporan di kelompok asal harus lebih jelas, bukan hanya melaporkan tetapi harus bisa menerima pertanyaan dari anggota yang lain.

G. Keterampilan Bertanya

Pada hakekatnya melalui kegiatan bertanya, seseorang akan mengetahui dan mendapatkan jawaban tentang apa yang ingin diketahuinya. Demikian juga dalam proses belajar-mengajar, kegiatan tanya jawab antara guru dengan siswanya atau antar siswa dengan siswa lainnya sering kali terjadi di dalam suatu kelas yang dinamis dan multi arah.

Kegiatan keterampilan bertanya haruslah diciptakan oleh guru melalui berbagai cara yang dapat merangsang siswa untuk mau menjawab. Kegiatan bertanya sebaiknya tidak terjadi dalam komunikasi satu arah antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa tertentu saja, tetapi harus terjadi dalam komunikasi multi arah antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa. Untuk itu guru harus memberikan bimbingan keterampilan bertanya kepada siswa, agar siswa terampil bertanya, pada waktu melaksanakan diskusi.

Kegiatan bertanya yang dilakukan oleh guru atau siswa, baik secara klasikal maupun secara kelompok, akan berdampak positif apabila pertanyaan tersebut cukup berbobot, mudah dimengerti, atau relevan dengan topik yang sedang dibicarakan. Pertanyaan yang disusun secara sistematis, jelas dan logis akan berpengaruh secara positif terhadap respon yang diberikan oleh siswa.

Keterampilan dasar mengajar mengenai keterampilan bertanya, guru perlu melatih siswa, agar siswa terampil bertanya. Bertanya memegang peranan penting, sebab pertanyaan yang tersusun baik dengan teknik yang tepat akan:

1. meningkatkan partisipasi dalam kegiatan proses pembelajaran;
2. membangkitkan minat dan rasa ingin tahu terhadap sesuatu masalah yang sedang dibicarakan;
3. mengembangkan pola berpikir dan cara belajar aktif, sebab berpikir itu sendiri sesungguhnya adalah bertanya;
4. menuntun proses murid, sebab pertanyaan yang baik akan membantu jawaban yang baik;
5. memusatkan perhatian murid terhadap masalah yang sedang dibahas.

Berdasarkan hasil penelitian Brown dan Edmonson (dalam Edi s, h. 14), yang dilakukan terhadap 40 guru sekolah lanjutan terdapat lima alasan utama yang paling umum perlu mengajukan pertanyaan, yaitu:

1. Untuk lebih meningkatkan pemikiran dan pemahaman
2. Untuk memeriksa apa yang sudah diketahui, dikuasai dan dapat dilakukan oleh para siswa
3. Untuk mengarahkan perhatian siswa pada tugas yang sedang dikerjakan
4. Untuk mereviu atau memperkuat apa yang telah dipelajari
5. Untuk membantu dalam pengelolaan kelas.

Dalam proses pembelajaran, keterampilan bertanya penting dikuasai oleh guru dan siswa, karena dengan menguasai keterampilan bertanya guru dan siswa akan dapat melakukan hal-hal berikut:

1. Menggali pendapat dan pemahaman siswa tentang materi orientasi yang dilakukan di awal proses pembelajaran.
2. Menggali pendapat siswa, baik yang bersifat merangsang untuk berbicara, meminta penjelasan maupun mengarah pembicaraan, terutama saat guru mengadakan kegiatan terpimpin sehingga guru akan dapat lebih mudah mengatur jalannya proses pembicaraan.
3. Melalui pertanyaan yang baik dan kreatif diharapkan siswa akan terdorong untuk berpikir lebih kritis, memberi pendapat yang lebih luas dan mendalam, sehingga proses pembelajaran akan berjalan lebih hidup dan dinamis.
4. Melalui pertanyaan dengan frekuensi yang tepat, memungkinkan guru untuk mendorong setiap siswa untuk berpartisipasi aktif dalam setiap pembahasan.
5. Penerapan keterampilan bertanya tingkat tinggi, diperlukan dalam upaya mengatur variasi pertanyaan dan perubahan tuntunan tingkat kognitif sehingga dapat menggali pendapat dari berbagai sudut pandang.

Beberapa jenis pertanyaan yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa diantaranya jenis *probing* dan jenis *prompting*.

Wijaya (1999, h. 16) mengemukakan bahwa *probing* adalah teknik dalam pembelajaran yang melalui pertanyaan-pertanyaan, guru membimbing siswa untuk menggunakan pengetahuan dalam diri siswa untuk membangun pengetahuan baru. Teknik *probing* dalam pembelajaran merupakan cara bertanya guru pada siswa, bertujuan untuk menggiring siswa sampai pada pemahaman yang diharapkan. Teknik *probing* dapat meningkatkan respon pertama siswa yang berupa jawaban singkat menjadi respon yang berupa jawaban yang lebih panjang dan menuntut berpikir tingkat tinggi.

Prompting difokuskan pada: (1) pemahaman masalah (contoh: "Apa masalah di atas?"); (2) Menghubungkan pengetahuan yang lalu dengan pengetahuan yang sekarang (contoh: "Apakah persamaan dan perbedaan antara masalah yang sekarang dengan masalah yang telah diselesaikan?"); (3) menggunakan strategi penyelesaian permasalahan yang tepat (contoh: "Apa strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah itu, dan mengapa?"); (4) merefleksikan proses dan solusi (contoh: "Apa kesalahan yang telah saya lakukan?")

Dengan bekal cara memberikan pertanyaan dan cara menjawab dari guru yang diberikan oleh guru kepada siswa sebelum melaksanakan diskusi, maka keberanian siswa dalam memberikan pertanyaan akan lebih berbobot begitu pula dalam menjawab pertanyaan siswa akan lebih jelas tepat sesuai dengan yang ditanyakan. Oleh karena itu pembekalan keterampilan bertanya harus diberikan pada siswa, agar siswa terampil dalam bertanya.

Berdasarkan uraian di atas, pemberian keterampilan bertanya pada siswa yang melaksanakan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, sangatlah penting.

G. Penelitian yang relevan

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Siswoyo (1977) dengan teknik bertanya dapat meningkatkan respon pertama siswa yang berupa jawaban singkat menjadi respon yang berupa jawaban yang lebih panjang dan menuntun berpikir tingkat tinggi.

Studi Sumarmo (dalam Sanusi, 1993) dengan mengambil sampel guru SMP dan siswanya, menemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika guru SMP masih tergolong kurang baik. Sumarmo (1994) melaporkan bahwa penguasaan pemecahan masalah matematika guru yang mendapat pengajaran pemecahan masalah

matematika (PPM) tergolong baik, namun sebaliknya ditinjau pada tiap tingkat kelas dan secara keseluruhan, penguasaan pemecahan masalah matematika siswa SMP (terutama kelas II) masih belum memuaskan, yaitu sekitar 44% dari skor ideal.

Penelitian Haryanto (2000) di Jember kelas II Madrasah Aliyah Negeri, menyimpulkan bahwa hasil belajar matematika dan kemampuan masalah matematika yang mengungkap model pembelajaran kooperatif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan cara biasa.

Penelitian Lei (dalam Haryanto, 2000, h. 30) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* merupakan salah satu model pembelajaran yang fleksibel.

Penelitian Suryadi (2000) menyimpulkan secara keseluruhan proses pembelajaran diperoleh gambaran bahwa diskusi kelompok dapat menumbuhkan optimisme guru serta semangat belajar siswa, sehingga pada gilirannya diharapkan kemampuan pemecahan masalah matematis lebih berhasil.

Penelitian Durren (1992) menemukan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif mampu mengingat dan dapat menerapkan strategi pemecahan masalah yang lebih baik dari pada cara biasa.

Penelitian Soekisno (2002) tentang pemecahan masalah dengan strategi heuristik yang dilaksanakan di SMU menyebutkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang pembelajarannya dengan strategi heuristik lebih baik dari pada pembelajaran biasa.

Penelitian Sukirman (2006) tentang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan metode Improve di Madrasah Aliyah Negeri, menyebutkan bahwa metode improve berhasil dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Beberapa penelitian di atas yang relevan, pada dasarnya semua mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa bagi siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Atas. Perlakuan yang digunakan berbagai model pembelajaran, diantaranya untuk meningkatkan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran tersebut untuk diterapkan di tingkat sekolah lanjutan pertama belum ada. Oleh karena itu penulis merasa tertarik untuk meneliti peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa untuk Sekolah Menengah Pertama, dengan menggunakan Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw* disertai dengan keterampilan bertanya.

Universitas Terbuka

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Disain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen untuk menerapkan suatu model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya dalam mata pelajaran matematika di kelas II SMPN I Cileunyi. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design* yang melibatkan dua kelompok. Kelompok pertama disebut kelompok eksperimen dan kelompok kedua disebut kelompok kontrol.

Kedua kelompok tersebut diberi perlakuan berbeda, kelompok eksperimen mendapat pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya, sedangkan kelompok kontrol mendapat pembelajaran konvensional. Kedua kelompok sebelum diberikan perlakuan, diadakan tes awal dan tes akhir pemecahan masalah matematis. Tujuan diberikan tes awal kedua kelompok itu untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis masing-masing sebelum di berikan perlakuan, dengan disain sebagai berikut:

A O X O

A O O

dimana,

A = acak

O = pretest – posttest

X = Model Pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*

B. Subjek Penelitian

Subjek populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas II SMPN I Cileunyi. Alasan dipilih kelas II SMP tersebut dengan pertimbangan bahwa siswa pada tingkatan ini dapat beradaptasi dengan model pembelajaran baru dan tidak disibukkan dengan persiapan Ujian Nasional seperti kelas III, sehingga memudahkan dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

Untuk menentukan sampel dilakukan dengan langkah-langkah berikut: Dari sepuluh kelas, diambil sebanyak 2 (dua) kelas sebagai sampel penelitian. Pemilihan kelompok secara acak dengan cara undian yang disaksikan oleh tiga orang guru matematika kelas II. Hasil acak terpilih kelas II-C (40 siswa) sebagai kelompok eksperimen dan kelas II-J (43 siswa) sebagai kelompok kontrol.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah pembelajaran pemecahan masalah matematis dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya dan pembelajaran pemecahan masalah dengan menggunakan model biasa. Sedangkan untuk variabel terikat adalah kemampuan pemecahan masalah matematis.

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini dikembangkan dua jenis instrumen yaitu tes dan non-tes. Instrumen dalam bentuk tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis, yang terdiri dari memahami masalah,

memuat rencana penyelesaian, melakukan perhitungan, dan memeriksa kembali. Sedangkan instrumen dalam bentuk non-tes terdiri dari angket pendapat siswa, dan lembar pengamatan kegiatan diskusi. Secara lengkapnya instrumen penelitian dapat dilihat pada Lampiran B halaman 130. Berikut ini uraian dari kedua jenis instrumen yang dikembangkan.

1. Tes Hasil Belajar

Jenis instrumen untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah soal uraian sebanyak 10 butir soal. Materi yang diuji pada paket soal adalah pokok bahasan garis singgung persekutuan. Dalam penyusunan soal ini, terlebih dahulu disusun kisi-kisi soal yang mencakup: pokok bahasan, sub pokok bahasan, indikator, nomor soal, serta bentuk soal. Setelah membuat kisi-kisi soal, dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sebelum diteskan, instrumen yang dijadikan alat ukur dalam penelitian, diuji validitas tes, reliabilitas tes, daya pembeda butir soal, dan tingkat kesukaran butir soal. Hasil uji coba dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran B halaman 146.

a. Uji Validitas

Koefisien validitas suatu butir soal dapat menggambarkan butir soal yang mendukung dan yang tak mendukung validitas tes. Menghitung koefisien validitas butir soal ini digunakan dari nilai masing-masing butir soal yang disebut variabel x dan nilai totalnya yaitu variabel y . Dalam perhitungan koefisien validitas butir soal ini tahap-tahapnya sebagai berikut:

- 1). Untuk mengetahui instrumen setiap butir soal dengan cara menghitung koefesien korelasi skor pada butir soal-soal tersebut dengan jumlah skor soal lainnya. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas butir soal digunakan korelasi produk momen Pearson sebagai berikut:

(Arikunto, 2005, 78)

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

Keterangan:

r_{xy} = koefesien korelasi

N = banyaknya subjek

$\sum X$ = jumlah skor tiap butir

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor setiap soal dengan jumlah skor lainnya

$\sum Y$ = jumlah skor total

$(\sum X)^2$ = jumlah kuadrat skor setiap soal

$(\sum Y)^2$ = jumlah kuadrat skor soal lainnya

- 2). Untuk menentukan t_{hitung} menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

- 3). Kriteria yang harus dipenuhi suatu butir soal disebut valid jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $dk = N-2$ dan α (taraf signifikansi) dipilih 1 %.

4). Untuk mencocokkan koefisien validitas suatu butir soal dengan kriteria tolok ukur yang terdapat dalam Arikunto (2002, h. 75) berikut ini:

$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$ validitas sangat rendah

$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ validitas rendah

$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ validitas sedang

$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ validitas tinggi

$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ validitas sangat tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan validitas butir soal disajikan dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1

Hasil Analisis Validitas Butir Soal

Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nomor	Nilai r_{xy}	Nilai t_{hitung}	Nilai t_{tabel}	Tingkat Validasi
1	0,5908	5,0588	1,7000	Valid (Tinggi)
2	0,8014	9,8485	1,7000	Valid (Tinggi)
3	0,5157	4,0590	1,7000	Valid (Sedang)
4	0,6919	6,8271	1,7000	Valid (Tinggi)
5	0,7274	7,6319	1,7000	Valid (Tinggi)
6	0,6543	6,0958	1,7000	Valid (Tinggi)
7	0,7999	9,7934	1,7000	Valid (Tinggi)
8	0,8150	10,3792	1,7000	Valid (Tinggi)
9	0,7366	7,8614	1,7000	Valid (Tinggi)
10	0,6936	6,8633	1,7000	Valid (Tinggi)

b. Reliabilitas

Suatu reliabilitas tes menunjukkan ketetapan hasil yang diperoleh jika tes tersebut diberikan lagi pada waktu yang berbeda.

Tahap perhitungan sebagai berikut:

1). Rumus yang digunakan adalah rumus Alpha, sebagai berikut:

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

dengan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = adalah banyaknya soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_r^2 = varians total

2). Menentukan t_{hitung} dengan mensubstitusikan r_{11} ke rumus:

$$t_{hitung} = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-r_{xy}^2}}$$

3). Menentukan signifikansi koefisien reliabilitas tes jika :

$t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(dk)}$, untuk $dk = n-2$ dan α (taraf signifikansi) yang dipilih 0,01.

4). Klasifikasi koefisien reliabilitas digunakan menurut Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990, h. 177) berikut ini:

$0,00 < r_{11} \leq 0,20$ Reliabilitas sangat rendah

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$ Reliabilitas rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$ Reliabilitas sedang

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$ Reliabilitas tinggi

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$ Reliabilitas sangat tinggi

Setelah dihitung diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,9396, menunjukkan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Koefisien reliabilitas tes signifikan pada taraf kepercayaan 99%. Artinya derajat ketetapan (reliabilitas) tes tersebut akan memberikan hasil yang relatif sama jika diteskan kembali kepada subjek yang sama pada waktu yang berbeda.

c. Daya Pembeda Butir Soal

Untuk melihat seberapa mampu soal tersebut dapat membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai, dicari dengan menghitung daya beda. Tahap-tahap perhitungan pada daya pembeda butir soal adalah sebagai berikut:

- 1) Mengurutkan nilai siswa dari yang terbesar sampai nilai yang terkecil
- 2) Memisahkan 27 % nilai siswa dari urutan atas dan dari urutan bawah (Suherman dan Sukjaya, 1990, h. 204). Pengelompokan ini mengambil 9 siswa (27%) dan kelompok bawah dan mengambil 9 siswa (27%) dari kelompok atas.
- 3) Menghitung jumlah nilai masing-masing kelompok untuk setiap butir soal.
- 4) Menghitung daya pembeda butir soal dengan rumus :

$$DP = \frac{n_p - n_i}{N} \quad (\text{dalam Ruseffendi, 1998, h. 164})$$

dengan

DP = Daya Pembeda

n_p = banyak siswa kelompok pandai yang menjawab benar

n_i = banyak siswa kelompok lemah yang menjawab benar.

N = 27 % dari jumlah siswa.

- 5) Hasil perhitungan daya pembeda, kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi yang terdapat dalam Suherman dan Sukjaya (1990, h. 202) sebagai berikut:

$DP \leq 0,00$ sangat, jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$, jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$, cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$, baik

$0,70 < DP \leq 1,00$, sangat baik.

Siswa dianggap benar menjawab sebuah soal bila memperoleh skor minimal dua untuk nomor 1, 2, dan 3, sedangkan siswa yang memperoleh skor kurang dari 2, dianggap salah, skor maksimal adalah 3. Untuk Nomor 4 yang dianggap benar bila memperoleh skor minimal 3, kurang dari 3 dianggap salah, karena skor maksimalnya adalah 5. Sedangkan untuk nomor 6 sampai dengan nomor 10, yang dianggap benar bila memperoleh skor minimal 4, kurang dari 4 dianggap salah.

Tabel 3.2

Daya Pembeda Butir Soal

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nomor	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,67	Baik
2	0,78	Sangat baik
3	0,33	Cukup
4	0,78	Sangat baik
5	0,67	Baik
6	0,67	Baik
7	0,78	Sangat baik
8	0,89	Sangat baik
9	0,56	Baik
10	0,44	Baik

Dari hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda untuk tiap butir soal yang disajikan pada Tabel 3.1. Terdapat 4 soal kategori sangat baik, yaitu nomor 2, 4, 7, dan nomor 8, ada ada 5 soal kategori baik, yaitu nomor 1, 5, 6, 9, dan nomor 10 ada satu yang katagori cukup. Berarti semua soal kemampuan pemecahan matematis siswa dapat membedakan antara siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai.

d. Tingkat Kesukaran (TK)

Tingkat kesukaran dicari dengan menggunakan rumus :

$$TK = \frac{n_p + n_i}{2N} \quad (\text{dalam Ruseffendi, 1998, h. 162})$$

dengan

TK = Tingkat Kesukaran

n_p = banyak siswa dari 27% siswa pandai yang menjawab benar

n_i = banyak siswa dari 27% siswa lemah yang menjawab benar

N = jumlah siswa dalam kelompok

Siswa dianggap benar menjawab sebuah soal bila memperoleh skor minimal 2 untuk nomor 1, 2, dan 3, sedangkan siswa yang memperoleh skor kurang dari 2, dianggap salah, skor maksimal nya adalah 3. Untuk Nomor 4 yang dianggap benar bila memperoleh sokor minimal 3, kurang dari 3 dianggap salah, karena skor maksimalnya adalah 5. Sedangkan untuk nomor 6 sampai dengan nomor 10, yang dianggap benar menjawab soal bila memperoleh skor minimal 4, kurang dari 4 dianggap salah.

Klasifikasi tingkat kesukaran (TK) soal digunakan menurut Suherman dan Sukjaya (1990, h.213) sebagai berikut:

- TK = 0,00 soal terlalu sukar
 $0,00 < TK \leq 0,30$ soal sukar
 $0,30 < TK \leq 0,70$ soal sedang
 $0,70 < TK < 1,00$ soal mudah
TK = 1,00 soal terlalu mudah

Hasil perhitungan sebagai berikut selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Tingkat Kesukaran Butir Soal
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nomor	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,67	Sedang
2	0,50	Sedang
3	0,73	Mudah
4	0,61	Sedang
5	0,67	Sedang
6	0,44	Sedang
7	0,50	Sedang
8	0,56	Sedang
9	0,61	Sedang
10	0,22	Sukar

Tingkat kesukaran yang diperoleh berdasarkan perhitungan menggunakan rumus di atas, ada satu soal termasuk soal sukar, ada delapan soal termasuk soal sedang dan satu soal termasuk soal mudah.

Melihat dari hasil analisis secara keseluruhan dari validitas, reliabilitas, daya pembeda butir soal dan tingkat kesukaran butir soal, maka instrumen tes pemecahan

masalah matematis siswa memenuhi kriteria. Oleh karena itu instrumen tes tersebut dapat digunakan dalam penelitian.

2. Skala Sikap

Skala sikap diberikan untuk mengungkap secara umum sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya. Skala yang dipakai adalah model skala Likert, dengan pilihan jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Pilihan yang netral (N) tidak diberikan agar anak tidak ragu-ragu dalam menentukan pilihan. Skor skala sikap ditentukan berdasarkan distribusi jawaban dari responden, agar skor untuk setiap pernyataan berlainan.

Validasi isi skala sikap siswa ditetapkan berdasarkan kesesuaian antara kisi-kisi sikap dengan butir-butir pernyataan. Untuk instrumen yang validitas isinya baik memadai lalu diujicobakan kepada 10 siswa kelas 2 diluar subjek sampel. Tujuannya untuk mengetahui apakah pernyataan yang terdapat dalam skala sikap dapat dipahami dengan baik. Setelah itu direvisi, hasil revisi diberikan kepada sampel penelitian setelah proses pembelajaran selesai. Skala sikap yang diberikan sebanyak 25 butir, terdiri dari 12 butir pernyataan positif dan 13 butir pernyataan negatif, agar jawaban siswa menyebar, tidak menuju ke suatu arah jawaban. Dari 25 butir dianalisis tiap item dengan menguji validitas item skala sikap dan ternyata semuanya valid.

3. Lembar Observasi Kegiatan Belajar Mengajar

Lembar observasi digunakan untuk mengukur aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan observasi diamati oleh dua orang guru matematika yang mengajar di SMPN I Cileunyi. Format observasi dapat dilihat dalam Lampiran B halaman 143.

4. Kuesioner untuk Guru

Kuesioner ini digunakan untuk mengetahui pendapat dan tanggapan pengamat terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya. Pengamat pada penelitian ini adalah guru matematika kelas II SMPN I Cileunyi yang terlibat sebagai observer dalam setiap pembelajaran. Kuesioner tentang pendapat guru dapat dilihat pada Lampiran B halaman 142.

E. Pengembangan Bahan Ajar

Untuk menunjang model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dalam pemecahan masalah matematis, dalam penelitian ini menggunakan bahan ajar berupa buku paket, lembar kerja siswa (LKS) dan soal-soal harian. Penyajian materi dalam LKS ini diawali dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan agar siswa mau belajar, selanjutnya diberi soal-soal latihan yang penyelesaiannya menggunakan pemecahan masalah matematis.

Dengan demikian aktivitas siswa dalam mengisi LKS ini bukan hanya menuliskan hasilnya tetapi juga harus memahami dan menyadari apa yang mereka kerjakan, juga harus tahu kesalahan apa yang mereka perbuat dari setiap jawaban. Selain itu siswa harus dapat memeriksa kembali hasil pekerjaan yang telah diselesaikan, baik pekerjaan orang lain atau pekerjaan sendiri. LKS secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B halaman 126.

Materi pokok dalam LKS ini adalah garis singgung persekutuan yang merujuk pada Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Kurikulum 2004 dan dikembangkan dalam 4 LKS. Secara lengkap, bahan ajar Pelajaran Matematika pada Kurikulum 2004 (Depdiknas, 2003, h.14) dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4

Kompetensi Dasar, Indikator, dan Materi Pokok Pembelajaran

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	HASIL BELAJAR
Mengenal sifat-sifat garis singgung lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> * Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran. * Mengenal bahwa melalui suatu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut. * Membuat dan menggambar dua garis singgung lingkaran yang melalui satu titik di luar lingkaran. * Menyebutkan kedudukan dua lingkaran yang berpotongan, bersinggungan, dan saling lepas. 	Garis singgung lingkaran
Menentukan panjang garis singgung	<ul style="list-style-type: none"> * Melukis dan menghitung panjang garis singgung yang ditarik dari sebuah titik di luar lingkaran. * Melukis dan menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan garis singgung persekutuan luar. * Menghitung panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan dua lingkaran dengan menggunakan rumus. 	

F. Prosedur Penelitian

Berdasarkan kebutuhan data yang akan diteliti maka dalam prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisis data.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini melakukan beberapa kegiatan, diantaranya pengembangan perangkat pembelajaran yang terdiri dari rencana pembelajaran, soal pemecahan masalah matematis, skala sikap, pedoman observasi dan kuesioner untuk guru. Melaksanakan uji coba soal pemecahan masalah dan menganalisisnya. Ujicoba tes diberikan hari Kamis tanggal 19 April 2007, pukul 10.00 sampai dengan pukul 11.20, kepada 32 siswa kelas III B SMPN 1 Cileunyi.

2. Tahap Pelaksanaan di Kelas

Pada tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian tes awal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa, untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Soal tes awal terdiri dari 10 soal uraian. Waktu yang disediakan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah selama 80 menit. Untuk kelompok eksperimen kelas II C (40 siswa) dan kelompok kontrol kelas J (43 siswa), diberikan pada hari Sabtu tanggal 05 Mei 2007. Kelas eksperimen pada jam 07.00 sedangkan kelas kontrol pada jam 10.00.

Pelaksanaan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran biasa untuk kelas kontrol dimulai tanggal 07 Mei sampai dengan 23 Mei 2007. Saat pembelajaran berlangsung peneliti berperan sebagai guru matematika

dengan pertimbangan agar tidak terjadi pembiasan dalam perlakuan terhadap masing-masing kelompok yang diteliti. Selain itu peneliti langsung menyampaikan materi pelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional kepada kelompok kontrol akan mengetahui kelemahan dan kelebihan model pembelajaran yang disampaikan.

Langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran sebagai berikut:

- a. Siswa kelas eksperimen dibagi menjadi 10 kelompok oleh peneliti dan guru matematika sebelum pembelajaran berlangsung dengan mempertimbangkan komposisi jenis kelamin, tingkat kepandaian (siswa pandai, sedang dan kurang).
- b. Aktivitas pembelajaran dalam satu kali pertemuan (2×40 menit) dirancang sebagai berikut:
 - 1). Sepuluh menit pertama guru menerangkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, memotivasi siswa untuk belajar dan memberi petunjuk cara menggunakan keterampilan bertanya dalam kelompok.
 - 2). Dua puluh lima menit untuk diskusi di kelompok ahli, menyelesaikan LKS yang telah disusun sesuai dengan kelompok masing-masing.
 - 3). Lima belas menit siswa berkumpul di kelompok asal, melaporkan secara bergantian hasil diskusi di kelompok ahli.
 - 4). Lima belas menit untuk melaksanakan presentasi secara bergantian.
 - 5). Pada pertemuan 2, 3, dan 4 diatur sedemikian rupa pemberian tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
 - 6). Setiap akhir pokok bahasan guru mengadakan sesi umpan balik.

Tabel 3.5

Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran

NO	KELOMPOK	HARI/TANGGAL	JAM KE	KELAS
1.	Eksperimen	Senin, 07-05-2007	1 – 2	Kelas C
		Rabu, 09 -05-2007	3 – 4	
		Senin, 21-05-2005	1 – 2	
		Rabu, 23-05-2007	5 – 6	
2.	Kontrol	Senin, 07-05-2007	5 - 6	Kelas J
		Selasa, 08-05-2007	5 – 6	
		Senin, 21-05-2007	5 – 6	
		Selasa, 22-05-2007	5 – 6	

Memberikan tes akhir untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol hari yang sama yaitu hari Senin 28 Mei 2007, sedang jam pelaksanaannya berbeda, untuk kelompok eksperimen jam 07.00 dan untuk kelompok kontrol jam 10.00. Secara lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran F halaman 155.

c. Pengisian Skala Sikap

Skala sikap diberikan kepada siswa kelompok eksperimen setelah seluruh kegiatan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya berakhir. Pengisian skala sikap ini bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya dan soal-soal kemampuan pemecahan masalah matematis.

3. Tahap Analisis Data

Data hasil tes awal dan tes akhir terkumpul, diseleksi ternyata semua data dapat diolah. Data yang diperoleh dari hasil tes baik tes awal maupun tes akhir serta skala sikap siswa dianalisis secara statistik. Sedangkan hasil observasi dan angket pendapat guru dianalisis secara deskriptif.

Analisis statistik yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menilai jawaban siswa sesuai dengan pedoman.
- b. Membuat tabel nilai yang diperoleh baik tes awal maupun tes akhir dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- c. Menghitung kemampuan pemecahan masalah matematis

Analisis selanjutnya adalah menghitung kesamaan dua rata-rata tes awal kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, uji kesamaan dua rata-rata tes akhir kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, uji kesamaan dua rata-rata tes awal dan tes akhir kelompok eksperimen.

Untuk melihat signifikan tidaknya antara perbedaan hasil tes awal antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen digunakan uji perbedaan dua rata-rata. Untuk menggunakan uji tersebut terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas varians.

1). Uji Normalitas

Dalam menganalisis data skor tes awal dan skor tes akhir baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, digunakan *Minitab versi 14*. Untuk menentukan normal tidaknya data tersebut, berdasarkan uji *Anderson-Darling*, dengan

asumsi bila p-value > dari 5%, dengan kepercayaan 95%, maka data berdistribusi normal.

2). Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang bertujuan untuk mengetahui varians populasi dari masing-masing sampel bersifat sama (homogen) atau tidak sama. Untuk menguji homogenitas digunakan metode uji kesamaan varians dengan menggunakan *software Minitab versi 14*, dengan prosedur pengujian sebagai berikut:

Rumusan hipotesis:

$$H_0 : \sigma^2_{\text{pre tes kontrol}} = \sigma^2_{\text{pre tes eksperimen}} \text{ \{varians homogen\}}$$

$$H_1 : \sigma^2_{\text{pre tes kontrol}} \neq \sigma^2_{\text{pre tes eksperimen}} \text{ \{varians heterogen\}}$$

$$\alpha = 5\%$$

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $\text{Sig} < 0,05$

Terima H_0 jika $\text{Sig} \geq 0,05$

Uji Homogenitas Varians

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{varians}_{\text{terkecil}}}{\text{varians}_{\text{terkecil}}}$$

3). Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Untuk mengetahui apakah ada kesamaan jika suatu karakteristik diberi perlakuan yang berbeda, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata. Pengujian ini dilakukan pada tes awal dan tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelumnya dianalisis normalitas dan homogenitasnya, bila data dipenuhi maka

digunakan uji-t, bila distribusi-t tidak dipenuhi, maka digunakan uji statistik non parametrik.

Uji Wilcoxon

$$\mu_T = \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$z = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T} = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

Keterangan:

μ_T = Rata-rata

N = Banyak pasangan yang ada dikurangi banyak pasangan dengan $d = 0$

T = Jumlah yang lebih kecil diantara dua kelompok ranking yang bertanda sama

σ_T = Standar Deviasi

N = Banyaknya Sampel

Uji Mann-Whitney (U)

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

$$U = n_1 n_2 - U'$$

$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}$$

$$z = \sigma_1 = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{(n_1)(n_2)(n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Keterangan:

U = Skor dari kelompok n_2 yang mendahului skor kelompok n_1 dalam rangking itu.

n_1, n_2 = Banyaknya sampel untuk setiap kelompok sampel

R_1, R_2 = Jumlah rangking untuk setiap kelompok sampel

μ_i = Rata-rata

Z = Nilai statistik uji *Mann-Whitney*

Uji Kesamaan Rata-rata Dua Kelompok Data

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_1 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

σ_1 = Simpangan baku gabungan

S_1 = Simpangan baku kelompok sampel ke-1

S_2 = Simpangan baku kelompok sampel ke-2

t = Nilai statistik t_{hitung}

n_1 = Jumlah sampel kelompok ke-1

n_2 = Jumlah sampel kelompok ke-2

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada Bab I telah dikemukakan bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk menelaah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya. Selain itu tujuannya adalah untuk mengetahui sikap siswa dan pandangan guru terhadap pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Untuk itu di bawah ini akan diuraikan analisis hasil penelitian dan pembahasannya. Analisis hasil meliputi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, hasil skala sikap, dan hasil observasi. Sedangkan pembahasan meliputi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, deskripsi jawaban siswa dan aktivitas siswa selama proses belajar-mengajar.

A. Analisis Hasil Data Penelitian

1. Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes yang digunakan berbentuk uraian sebanyak 10 soal. Kisi-kisi, soal tes awal dan tes akhir dapat dilihat pada Lampiran B halaman 130. Dari data yang diperoleh dilakukan analisis terhadap perbedaan rata-rata antara skor tes awal dan skor tes akhir terhadap kelompok belajar dengan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

a. Data Hasil Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah

Tes awal kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dilihat dari seluruh aspek untuk kelompok eksperimen 40 siswa, diperoleh rata-rata 5,80 (11,60% dari skor ideal 50), $s = 2,3447$, skor tertinggi (x_{maks}) = 11,00, dan skor rendah (x_{min}) = 2,00. Untuk kelompok kontrol sebanyak 43 siswa, diperoleh rata-rata 5,81 (11,63% dari

skor 50), skor tertinggi (x_{maks}) = 10, dan skor terendah (x_{min}) = 2,00. Hasil lengkapnya tertera dalam Lampiran C halaman 149.

Jika dilihat dari setiap aspek, tampak pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1
Data Hasil Tes Awal

Aspek	Skor Maks	Kelompok. Eksperimen			Kelompok Kontrol		
		x_{min}	x_{maks}	\bar{x}	x_{min}	x_{maks}	\bar{x}
Memahami masalah	9	0	2	1,40 15,56%	0	3	1,37 15,22%
Rencana Pemecahan	11	0	3	0,93 8,45%	0	2	0,77 7,00%
Melakukan Perhitungan	18	0	3	1,85 10,28%	0	5	2,16 12,00%
Memeriksa Kembali	12	0	4	1,62 13,54%	0	3	1,51 12,58%
Total	50	0	12	5,80 11,60%	0	13	5,81 11,63%

Tabel 4.1 di atas memperlihatkan bahwa skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan. Skor rata-rata setiap aspek kelompok eksperimen dalam memahami masalah sebesar 15,56% dengan 15,22%, membuat rencana sebesar 8,45% dengan 7,00%, melakukan perhitungan sebesar 10,28% dengan 12,00%, memeriksa kembali sebesar 13,54% dengan 12,58%, dan rata-rata kemampuan seluruh aspek kelas eksperimen sebesar 11,60% dengan 11,63%.

b. Data Hasil Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Kelas eksperimen menerima pembelajaran model kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya, sedangkan kelompok kontrol menerima pembelajaran konvensional. Setelah selesai menerima pembelajaran kedua kelompok dinilai kembali, untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diberi perlakuan yang berbeda.

Data skor rata-rata kelompok eksperimen hasilnya adalah 38,70 (77,40% dari skor ideal 50), $s = 4,20$, skor terendah (x_{min}) = 31, dan skor tertinggi (x_{maks}) = 47, sedangkan kelompok kontrol rata-rata kelompoknya sebesar 34,30 (68.60%), $s = 3,76$, skor terendah (x_{min}) = 28, dan sekortertinggi (x_{maks}) = 41. Hasil lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran D halaman 150.

Jika dilihat tiap aspek hasil tes akhir seperti tampak pada Tabel 4.2

Tabel 4.2
Data Hasil Tes Akhir

Aspek	Skor Maks	Kelompok. Eksperimen			Kelompok Kontrol		
		x_{min}	x_{maks}	\bar{x}	x_{min}	x_{maks}	\bar{x}
Memahami masaiah	9	4	9	6,63 73,67%	3	8	5,53 51,44%
Rencana Pemecahan	11	5	9	8,13 73,91%	5	9	7,33 66,64%
Melakukan Perhitungan	18	11	17	14,38 79,89%	9	16	13,00 72,22%
Memeriksa Kembali	12	7	12	9,58 79,83%	7	10	8,44 70,33%
Total	50	27	47	76,83%	24	43	65,16%

Tabel 4.2 tampak skor rata-rata pencapaian siswa kelompok eksperimen pada kemampuan memahami masalah sebesar 6,63 (73,67%) dengan 5,53 (51,44%), membuat rencana sebesar 8,13 (73,91%) dengan 7,33 (66,64%), melakukan perhitungan sebesar 14,38 (79,89%), dengan 13,00 (72,22%), memeriksa kembali 8,44 (70%). Skor total kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebesar 76,83% dengan 65,16%.

Rekapitulasi data hasil tes awal dan tes akhir kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya, dari seluruh aspek dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3
Rekapitulasi Data Hasil Tes Awal dan Tes Akhir
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Kelompok	Tes Awal				Tes Akhir			
	\bar{x}	s	x_{min}	x_{maks}	\bar{x}	s	x_{min}	x_{maks}
Eksperimen	5,80	2,34	2	11	38,70	4,21	31	47
Kontrol	5,81	2,15	2	10	34,30	3,76	28	41

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, setelah proses belajar-mengajar untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai perbedaan. Kenaikan skor rata-rata untuk kelompok eksperimen sebesar 32,90 (65,80 % dari skor ideal), sedangkan untuk kelompok kontrol kenaikan skor rata-rata sebesar 28,49 (56,90 % dari skor ideal).

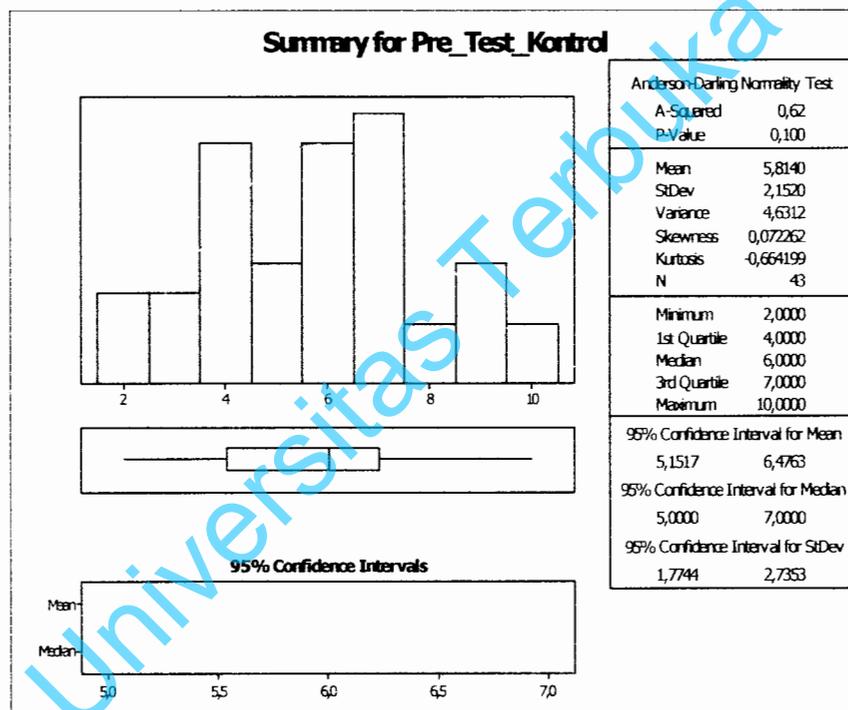
2. Hasil Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah

Analisis selanjutnya adalah untuk melihat signifikan tidaknya antara perbedaan hasil digunakan uji perbedaan dua rata-rata. Untuk menggunakan uji tersebut terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas varians.

a. Deskripsi Skor Tes Awal Kelompok Kontrol dengan Tes Awal Kelompok Eksperimen

Menganalisis data hasil tes awal untuk kelompok eksperimen dan data hasil tes awal untuk kelompok kontrol, tujuannya untuk mengetahui apakah kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis sebelum diberi perlakuan mempunyai

kesamaan. Dalam analisis ini menggunakan *software Minitab versi 14*. Berdasarkan hasil analisis menggunakan *software Minitab versi 14*, maka diperoleh hasil data skor tes awal model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen) dengan skor tes awal model pembelajaran biasa (kelompok kontrol) dapat dilihat dalam Gambar 4.1.

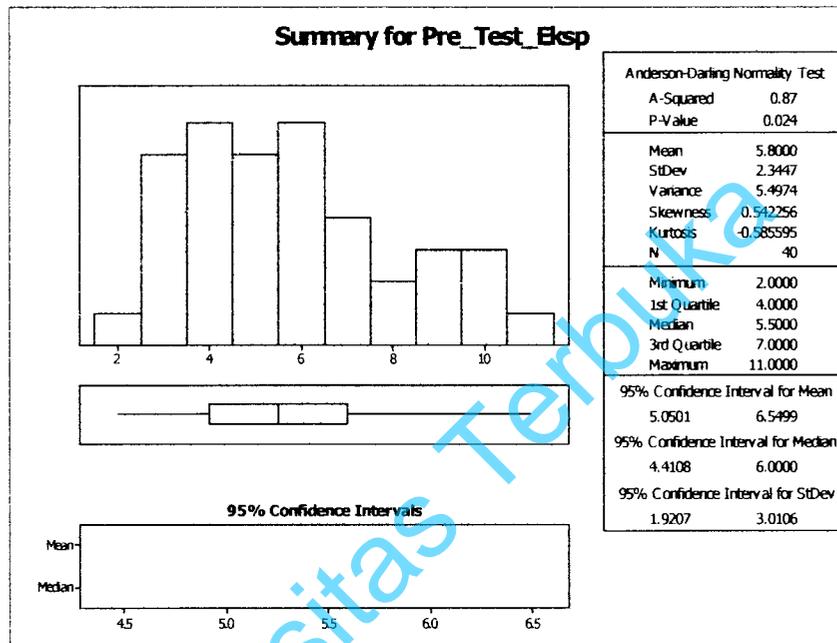


Gambar 4.1 Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Awal Kontrol

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa terdapat 43 siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional (kelompok kontrol). Nilai minimum dari hasil tes awal adalah 2,00 dan nilai maksimum 10,00. Distribusi data dari nilai tes awal berdasarkan uji *Anderson-Darling* mengikuti distribusi normal, karena nilai *p-value* (0,1000) lebih dari 5%. Rata-rata hasil tes awal dengan interval kepercayaan 95% berada diantara

5,1517 dan 6,4763.

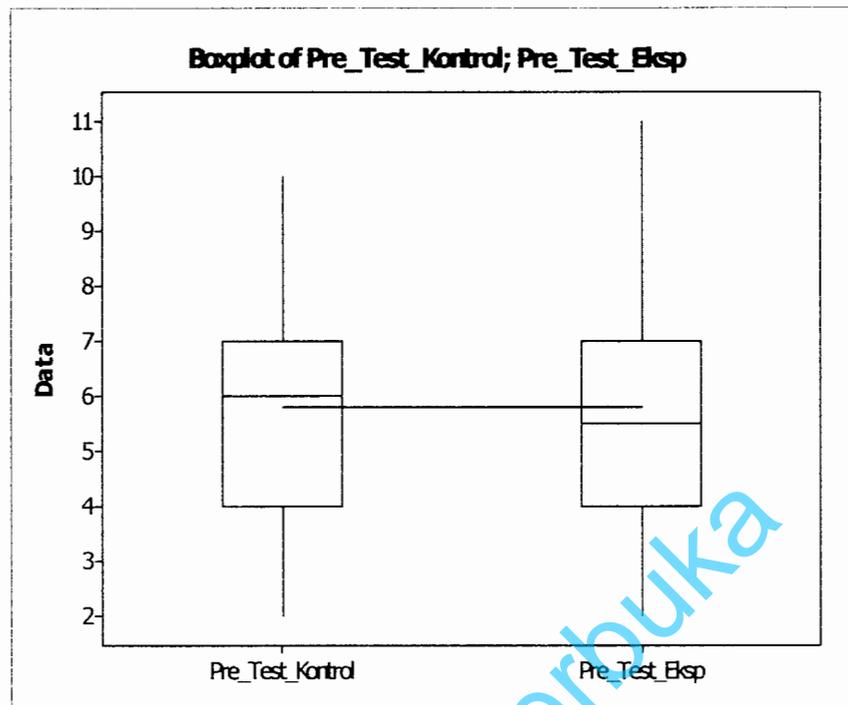
Hasil analisis data tes awal kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Awal Kelompok Eksperimen

Statistik hasil tes awal berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa terdapat 40 siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen). Nilai minimum dari hasil tes awal adalah 2,00 dan nilai maksimum adalah 11,00. Distribusi data dari nilai tes awal berdasarkan uji *Anderson-Darling* tidak mengikuti distribusi normal, karena nilai *p-value* kurang dari 5%. Rata-rata hasil tes awal dengan interval kepercayaan 95% berada diantara 5,0501 dan 6,5499.

Selain menggunakan *Statistic summary* seperti di atas, analisis data bisa dilakukan dengan menggunakan gambar dalam bentuk *box plot* sebagai berikut:



Gambar 4.3 *Box Plot* Tes Awal Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Dari gambar di atas menyatakan bahwa rata-rata nilai tes awal (*pre-test*) kelompok kontrol sebesar 5,81, hampir sama dengan rata-rata nilai tes awal (*pre-test*) kelompok eksperimen sebesar 5,80. Hasil tes awal kelompok kontrol dan tes awal kelompok eksperimen hampir tidak ada bedanya atau kata lainnya adalah sama.

Uji Homogenitas

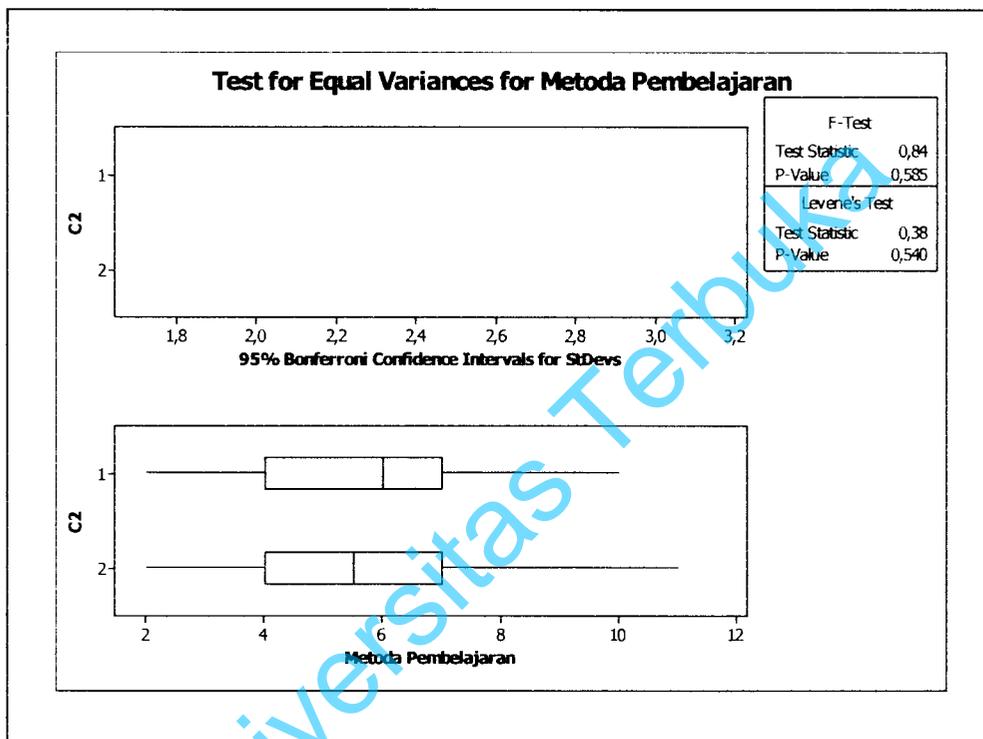
Uji homogenitas adalah analisis yang bertujuan untuk mengetahui apakah varians populasi dari masing-masing sampel bersifat sama (homogen) atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians tes awal kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, digunakan *software Minitab versi 14* dengan prosedur pengujian sebagai berikut:

Rumusan hipotesis:

$$H_0 : \sigma^2_{pre tes kontrol} = \sigma^2_{pre tes eksperimen} \text{ {varians homogen}}$$

$$H_1 : \sigma^2_{pre tes kontrol} \neq \sigma^2_{pre tes eksperimen} \text{ {varians heterogen}}$$

$$\alpha = 5\%$$



Gambar 4.4 Uji Homogenitas Varians Tes Awal Kelompok Kontrol Dengan Tes Awal Kelompok Eksperimen

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$

Terima H_0 jika $P\text{-value} > 0,05$

Dari output *Test of Homogeneity of Variances* diperoleh nilai $P\text{-value}$ (0,540) > 0,05, maka H_0 diterima. Artinya varians skor tes awal model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen) bersifat homogen dengan skor tes awal model pembelajaran biasa (kelompok kontrol).

Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Secara rata-rata dilihat dari nilai hasil tes awal kelompok kontrol dengan tes awal kelompok eksperimen berturut-turut adalah 5,8140 dan 5,8000. Tetapi secara statistik perlu di uji keberartiannya apakah memang benar ada perubahan dari peserta sebelum dan sesudah mengikuti test. Untuk itu dilakukan uji *Mann-Whitney* dengan hasil seperti tercantum dalam Tabel 4.4 sebagai berikut:

Rumusan hipotesis:

H_0 : Rata-rata $_{pre\ test\ kontrol} = \text{rata-rata}_{pre\ test\ eksperimen}$ {tidak signifikan}

H_1 : Rata-rata $_{pre\ test\ kontrol} \neq \text{rata-rata}_{pre\ test\ eksperimental}$ {signifikan}

$\alpha = 5\%$

TABEL 4.4

Uji Kesamaan Dua Rata-rata Tes Awal Kelompok Kontrol dengan
Tes Awal Kelompok Eksperimen

Mann-Whitney Test and CI: Pre Test Kontrol; Pre Test Eksp		
	N	Median
Pre Test Kontrol	43	6,000
Pre Test Eksp	40	5,500

Point estimate for ETA1-ETA2 is 0,000
95,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-1,000;1,000)
W = 1837,5
Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 not = ETA2 is P-valuenificant at 0,7775
The test is P-valuenificant at 0,7754 (adjusted for ties)

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$

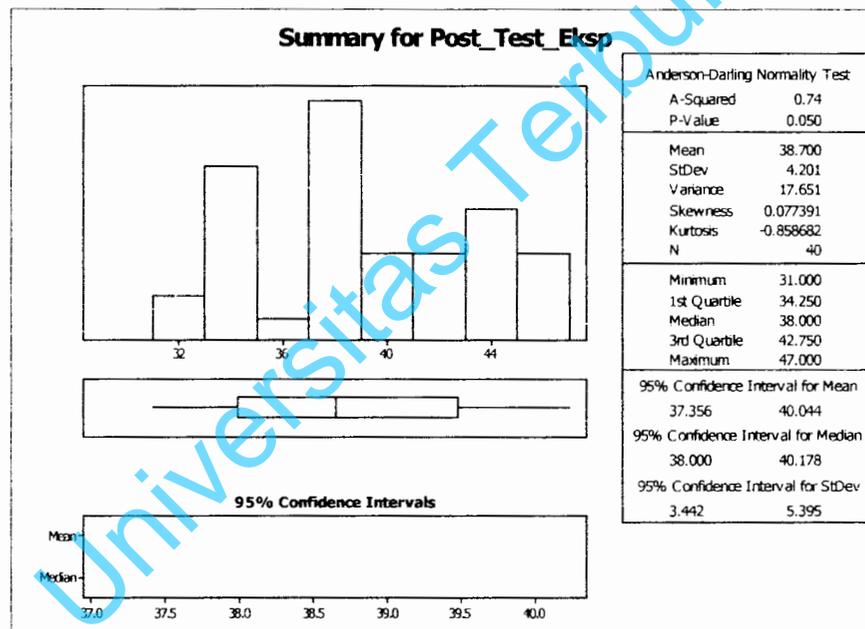
Terima H_0 jika $P\text{-value} > 0,05$

Dari output *Test Statistics* diperoleh nilai $P\text{-value} (0,7775) > 0,05$, maka H_0 diterima. Artinya rata-rata nilai siswa yang akan mendapatkan model pembelajaran

kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen) tidak berbeda dengan siswa yang akan mendapatkan model pembelajaran biasa (kelompok kontrol).

b. Hasil Analisis Skor Tes Akhir Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *software MINITAB versi 14*, maka diperoleh output mengenai data skor tes akhir (*post test*) pemecahan masalah.

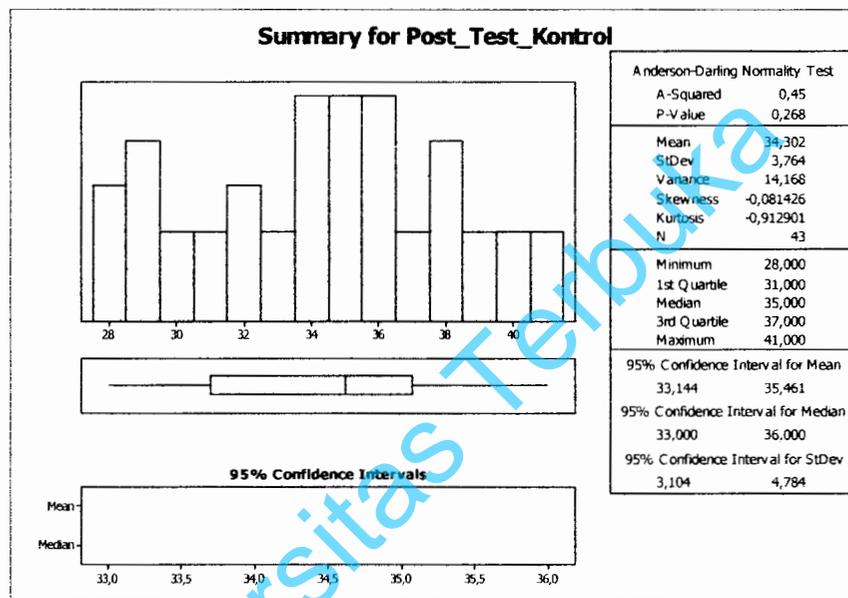


Gambar 4.5 Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Akhir Kelompok Eksperimen

Statistik hasil tes akhir (*post test*) kelompok eksperimen berdasarkan gambar 4.5 menunjukkan bahwa terdapat 40 siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya. Nilai minimum dari hasil tes akhir (*post test*) adalah 31,00 dan nilai maksimum adalah 47,00. Distribusi data nilai tes akhir (*post test*) berdasarkan uji *Anderson-Darling* tidak mengikuti distribusi

normal, karena nilai p-value sama dengan 5%. Rata-rata hasil tes akhir (*post test*) dengan interval kepercayaan 95% berada diantara 37,356 dan 40,044.

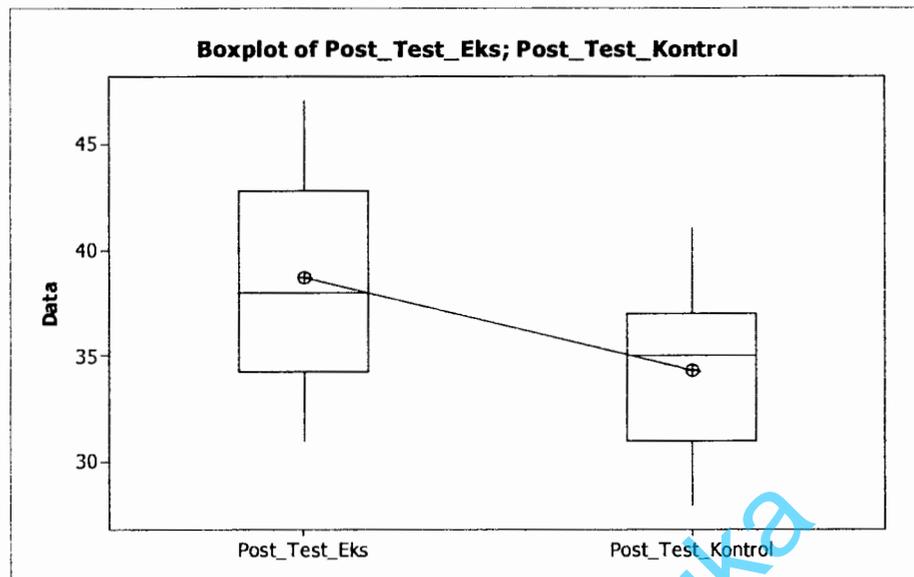
Hasil analisis mengenai skor tes akhir (*Post Test*) model pembelajaran biasa (kelompok kontrol) dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Akhir Kelompok Kontrol

Statistik hasil tes akhir (*post test*) berdasarkan Gambar 4.6 menunjukkan bahwa terdapat 43 siswa yang mengikuti model pembelajaran biasa (kelompok kontrol). Nilai minimum dari hasil tes akhir (*post test*) adalah 28,00 dan nilai maksimum adalah 41,00. Distribusi data dari nilai tes akhir (*post test*) berdasarkan uji *Anderson-Darling* mengikuti distribusi normal, karena nilai p-value (0,268) lebih besar dari 5%. Rata-rata hasil tes akhir (*post test*) dengan interval kepercayaan 95% berada diantara 33,144 dan 35,461.

Selain menggunakan *Statistic summary* seperti di atas, analisis data bisa dilakukan dengan menggunakan grafik dalam bentuk *box plot* sebagai berikut:



Gambar 4.7. Box Plot Post Test Eksperimen dengan Post Test Kontrol

Dari grafik di atas kita bisa menyimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen) lebih baik memberikan dampak positif daripada metoda pembelajaran biasa (kelompok kontrol).

Uji Homogenitas

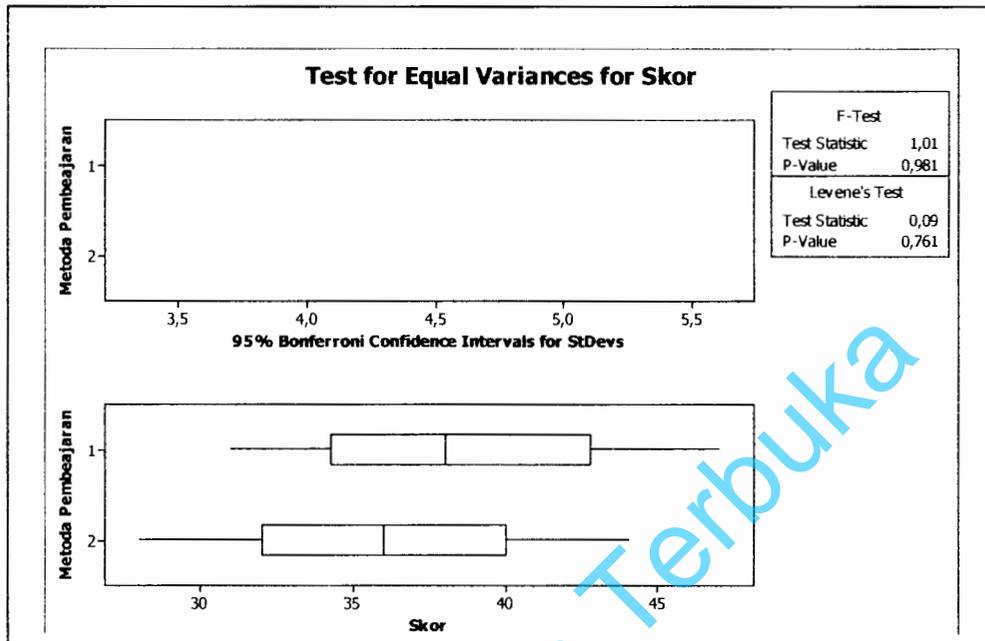
Uji Homogenitas Varians *Post Test* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (Kelompok Eksperimen) dengan *Post Test* pembelajaran biasa (Kelompok Biasa).

Uji homogenitas adalah analisis yang bertujuan untuk mengetahui apakah varians populasi dari masing-masing sampel bersifat sama (homogen) atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians, maka digunakan *software MINITAB versi 14* dengan prosedur pengujian sebagai berikut:

Rumusan hipotesis:

$H_0 : \sigma^2_{post\ test\ eksperimen} = \sigma^2_{post\ test\ kontrol} \{ \text{varians homogen} \} \quad \alpha = 5\%$

$H_1 : \sigma^2_{post\ test\ eksperimen} \neq \sigma^2_{post\ test\ kontrol} \{ \text{varians heterogen} \}$



Gambar 4.8. Uji Homogenitas Varians Tes Akhir Kelompok Eksperimen dengan Kelompok Kontrol

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$

Terima H_0 jika $P\text{-value} > 0,05$

Dari output *Test of Homogeneity of Variances* diperoleh nilai $P\text{-value}$ (0,761) > 0,05, maka H_0 diterima. Artinya varians skor tes akhir (*post tes*) model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen) bersifat homogen dengan varians skor tes akhir (*post test*) pembelajaran biasa (kelompok kontrol).

Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Secara rata-rata dilihat dari hasil tes akhir kelompok kontrol dan kelompok eksperimen ada perbedaan yaitu nilai rata-rata 38,700 dan 34,302. Tetapi secara

statistik perlu diuji keberartiannya apakah memang benar ada perbedaan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, untuk itu dilakukan uji *Wilcoxon P-valued Ranks* dengan hasil seperti tercantum dalam Tabel 4.7 sebagai berikut:

Rumusan hipotesis:

H_0 : Rata-rata $_{post\ test\ eksperimen} = \text{rata-rata}_{post\ test\ kontrol}$ { tidak signifikan}

H_1 : Rata-rata $_{post\ test\ eksperimen} \neq \text{rata-rata}_{post\ test\ kontrol}$ { signifikan}

$\alpha = 5\%$

TABEL 4.5
Output Analisi Uji t dengan Dua Sampel Berbeda

```
Two-sample T for Post_Test_Eks vs Post_Test_Kontrol
N    Mean  StDev  SE Mean
Post_Test_Eks    40  38,70   4,20   0,66
Post_Test_Kontro  43  34,30   3,76   0,57

Difference = mu (Post_Test_Eks) - mu (Post_Test_Kontrol)
Estimate for difference:  4,39767
95% CI for difference:  (2,65783; 6,13752)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 5,03  P-Value = 0,000
DF = 81
Both use Pooled StDev = 3,9806
```

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika P-Value $< 0,05$

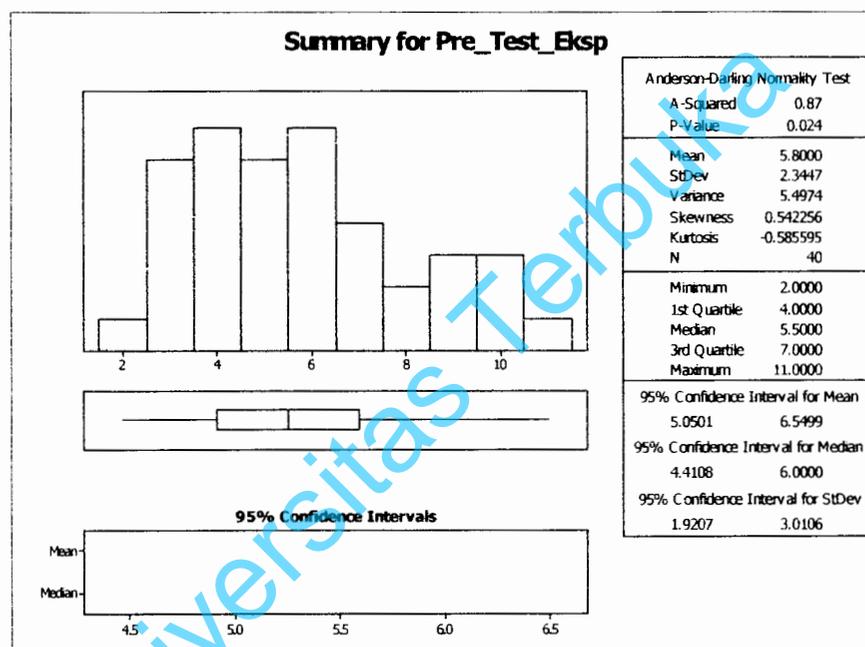
Terima H_0 jika P-Value $> 0,05$

Dari output *Two-sample T for Post_Test_Eksp vs Post_Test_Kontrol*

diperoleh nilai P-Value (0,000) $< 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya rata-rata skor tes akhir model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen) berbeda dengan skor tes akhir pemecahan masalah dengan pembelajaran biasa (kelompok kontrol).

c. Hasil Analisis Deskripsi Skor Tes Awal Dengan Skor Tes Akhir Kelompok Eksperimen

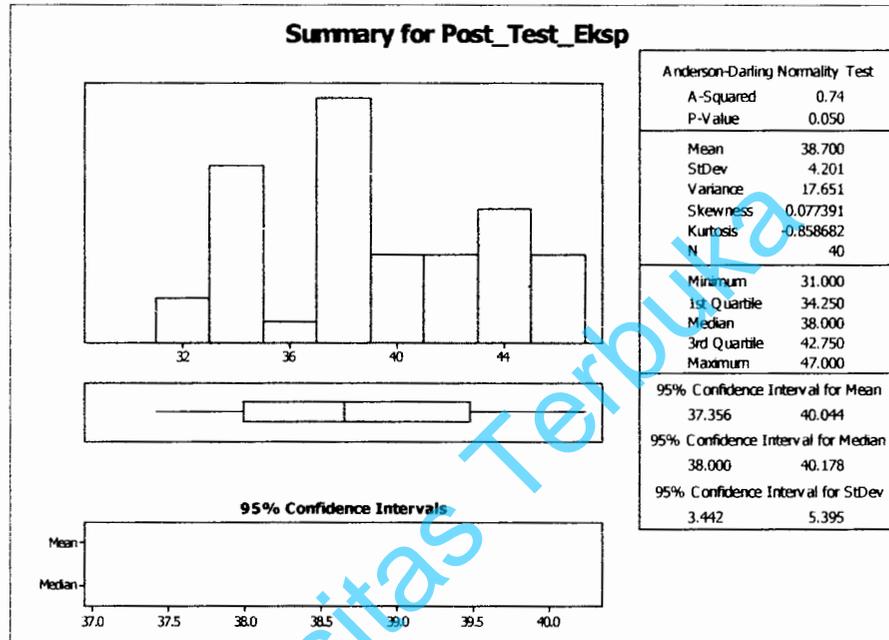
Berdasarkan hasil analisis menggunakan *software MINITAB versi 14*, maka diperoleh output mengenai data skor tes awal model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya, dapat dilihat dalam Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Awal Kelompok Eksperimen

Statistik hasil tes awal (*pre test*) berdasarkan Gambar 4.7 menunjukkan bahwa terdapat 40 siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen). Nilai minimum dari hasil tes awal (*pre test*) adalah 2,00 dan nilai maksimum adalah 11,00. Distribusi data dari nilai tes awal (*pre test*) berdasarkan uji *Anderson-Darling* tidak mengikuti distribusi normal, karena nilai p-value kurang dari 5%. Rata-rata hasil tes awal dengan interval kepercayaan 95% berada diantara 5,0501 dan 6,5499.

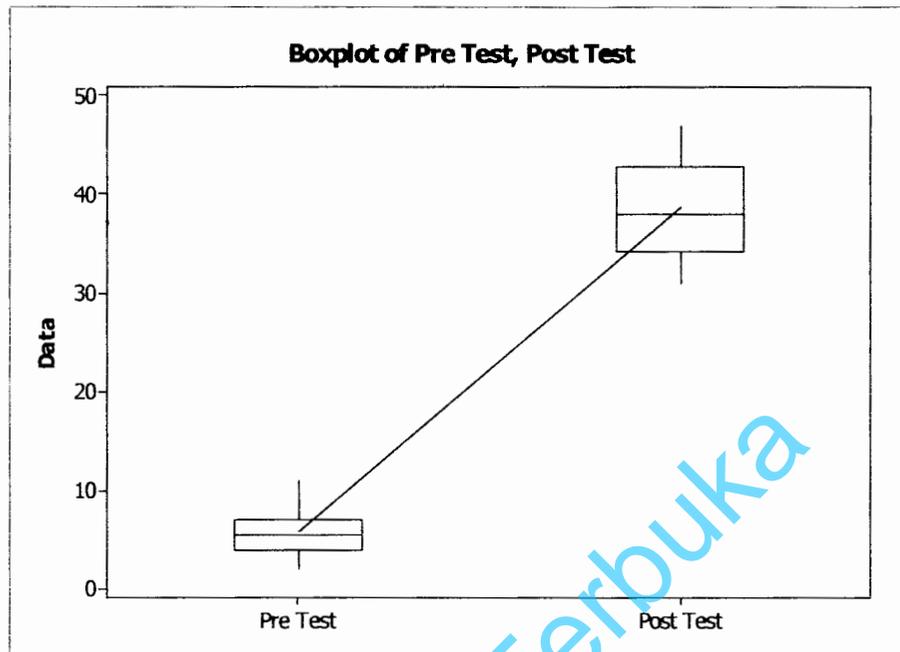
Sedangkan hasil analisis mengenai skor tes akhir (*Post Test*) model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.10. Ukuran Deskriptif dari Nilai Tes Akhir Kelompok Eksperimen

Statistik hasil tes akhir (*post test*) berdasarkan Gambar 4.10, menunjukkan bahwa terdapat 40 siswa yang mengikuti model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen). Nilai minimum dari hasil tes akhir (*post test*) adalah 31,00 dan nilai maksimum adalah 47,00. Distribusi data dari nilai tes akhir (*post test*) berdasarkan uji *Anderson-Darling* tidak mengikuti distribusi normal, karena nilai p-value sama dengan 5%. Rata-rata hasil tes akhir (*post test*) dengan interval kepercayaan 95% berada diantara 37,356 dan 40,044.

Selain menggunakan *Statistic summary* seperti di atas, analisis data bisa dilakukan dengan menggunakan grafik dalam bentuk box plot sebagai berikut:



Gambar 4.11 *Box Plot Pre Test* dengan *Post Test* Kelompok Eksperimen

Dari gambar di atas kita bisa menggambarkan bahwa hasil tes akhir jauh lebih baik jika dibandingkan dengan nilai tes awal. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pelatihan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen) sangat berarti dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Uji Homogenitas

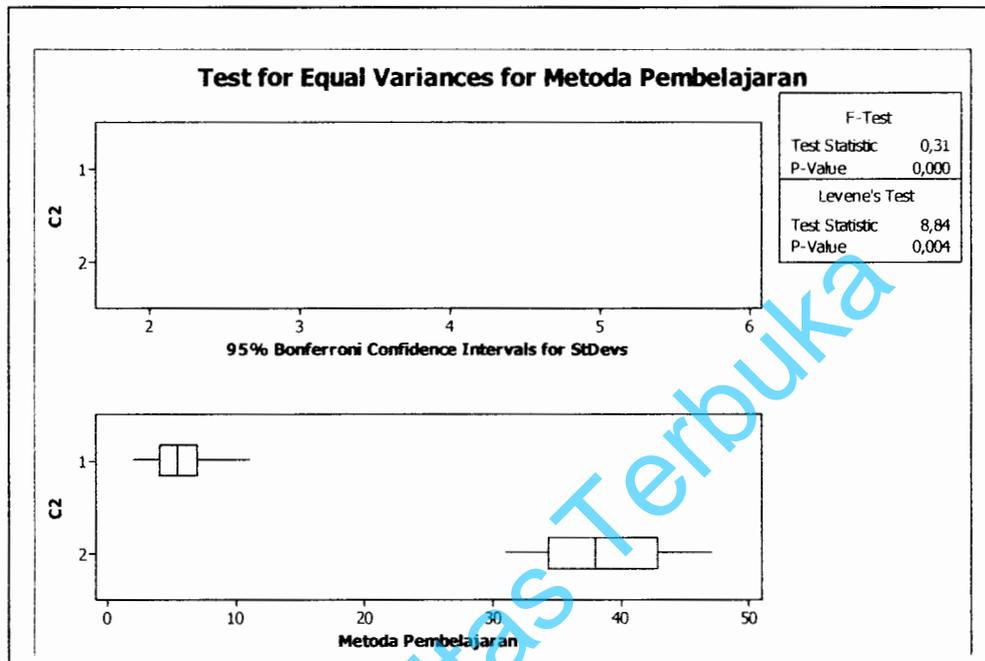
Uji Homogenitas Varians *Pre Test* dengan *Post Test* Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Disertai Keterampilan Bertanya (Kelompok Eksperimen)

Uji Homogenitas adalah analisis yang bertujuan untuk mengetahui apakah varians populasi dari masing-masing sampel bersifat sama (homogen) atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians, maka digunakan *software Minitab versi 14* dengan prosedur pengujian sebagai berikut:

Rumusan hipotesis:

$$H_0 : \sigma^2_{pre\ test} = \sigma^2_{post\ test} \text{ \{varians homogen\}} \quad \alpha = 5\%$$

$$H_1 : \sigma^2_{pre\ test} \neq \sigma^2_{post\ test} \text{ \{varians heterogen\}}$$



Gambar 4.12 Homogenitas varians Tes Awal dan Tes Akhir Kelompok Eksperimen.

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika P-value $< 0,05$

Terima H_0 jika P-value $> 0,05$

Dari output *Test of Homogeneity of Variances* diperoleh nilai P-value(0,004) $< 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya varians skor tes awal (*pretest*) model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya bersifat heterogen dengan skor tes akhir (*post test*) pemecahan masalah kelompok eksperimen.

Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Dilihat dari hasil tes awal dan akhir, secara rata-rata terdapat peningkatan yang sangat berarti dari hasil tes yaitu dari nilai rata-rata 5,80 menjadi 38,70. Tetapi secara

statistik perlu di uji keberartiannya apakah memang benar ada perubahan dari peserta sebelum dan sesudah mengikuti test. Untuk itu dilakukan uji *Wilcoxon Signed Ranks* dengan hasil seperti tercantum dalam Tabel 4.6

Rumusan hipotesis:

H_0 : Rata-rata $_{pre\ test} =$ rata-rata $_{post\ test}$ { tidak signifikan} $\alpha = 5\%$

H_1 : Rata-rata $_{pre\ test} \neq$ rata-rata $_{post\ test}$ { signifikan}

Tabel 4.6
Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Wilcoxon P-valued Rank CI: Pre Test Eksp, Post Test Eksp					
		Estimated	Achieved	Confidence	
	N	Median	Confidence	Lower	Upper
Pre Test Eksp	40	5,50	95,0	5,00	6,50
Post Test Eksp	40	38,50	95,0	37,50	40,50

Dari output di atas terlihat bahwa interval taksiran rata-rata untuk tes awal berkisar antara 5,00 – 6,50. Sementara untuk interval taksiran rata-rata tes akhir berkisar antara 37,50 – 40,50. Sehingga bisa disimpulkan bahwa rata-rata nilai tes awal dan tes akhir kelompok eksperimen berbeda sangat signifikan.

3. Hasil Skala Sikap

Angket skala sikap yang diberikan kepada siswa sekelompok eksperimen di akhir pembelajaran berisikan pernyataan-pernyataan yang berkaitan dengan sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya. Angket disusun dengan menggunakan skala Likert. Perangkat angket siswa

dan kisi-kisinya dapat dilihat pada Lampiran B halaman 139. Hasil skor skala sikap dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran D halaman 153.

Untuk memudahkan pembahasan, hasil angket sikap siswa dibagi menjadi 4 bagian, yaitu sikap siswa terhadap keterampilan bertanya, sikap terhadap pembelajaran matematika, sikap terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan sikap terhadap soal-soal pemecahan masalah matematika.

a. Sikap Siswa Terhadap Keterampilan Bertanya

Sikap siswa terhadap keterampilan bertanya dalam pembelajaran matematika yang secara umum dianalisis adalah keberanian bertanya, mengajukan pertanyaan baik kepada guru maupun kepada siswa lain, tanggapan terhadap guru yang memberikan tanya jawab, dan perlunya keterampilan bertanya sebelum melaksanakan diskusi. Pernyataan yang menyangkut keterampilan bertanya terhadap pembelajaran matematika adalah nomor 1, dan 2 sebagai pernyataan positif serta nomor 3 dan 4 merupakan pernyataan negatif.

Untuk aspek sikap siswa menunjukkan sungguh-sungguh terhadap keterampilan bertanya, dengan perbedaan skor sikap 0,17 di atas skor netral. Skor netral kelas 2,5 sedangkan skor sikap kelas mencapai 2,67. Secara terperinci skor tiap soal skala sikap untuk keterampilan bertanya yang paling banyak skornya adalah soal no 2 mencapai skor klas 2,88. Soal no 2 itu menyatakan bila matematika diajarkan oleh guru dengan cara mengajukan pertanyaan kepada siswa, membuat saya semangat belajar matematika. Dari pernyataan tersebut menyatakan bahwa keterampilan bertanya dari guru sangat dibutuhkan oleh para siswa dalam proses pembelajaran.

Data skor sikap siswa terhadap keterampilan bertanya dapat dilihat dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7
Skor Sikap Siswa Terhadap Keterampilan Bertanya

Indikator	No Soal	Sifat Pernyat.	Jawaban				Skor Netral		Skor Sikap	
			SS	S	TS	STS	Item	Kelas	Item	Kelas
Menunjukkan sikap siswa yang sungguh-sungguh terhadap keterampilan bertanya	1	Positif	6	14	18	2		2,5	2,60	2,67
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	2	Positif	9	21	6	4			2,88	
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	3	Negatif	3	10	19	8			2,80	
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	4	Negatif	1	11	18	10			2,38	
		Skor	1	2	3	4	2,5			

b. Sikap Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika

Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dilihat dengan mengungkap sikap siswa tentang cara penyajian guru dalam menerangkan mata pelajaran matematika, menangani kesulitan belajar dengan cara berkelompok, simbol-simbol dalam pelajaran matematika, pembelajaran matematika dengan cara berdiskusi, dan alat peraga dapat membantu keberhasilan dalam belajar matematika. Untuk mengungkap sikap tersebut melalui pernyataan nomor 5, 6, 7, 8, 10, 11 dan 12.

Pernyataan yang menggali sikap siswa terhadap proses pembelajaran matematika, memiliki skor sikap siswa 0,51 di atas skor netral. Skor netral kelas 2,50, sedangkan skor sikap kelasnya adalah 3,0. Dari pernyataan tersebut yang mendapat skor tinggi adalah adalah pernyataan nomor 6 dan nomor 11. Hal ini menunjukkan bahwa kecenderungan sikap siswa terhadap proses pembelajaran matematika selalu hadir dan pelaksanaan diskusi pada pelajaran matematika sangat dibutuhkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam Tabel 4.8.

Tabel 4. 8
Sikap Siswa terhadap Pembelajaran Matematika

Indikator	No Soal	Sifat Pernyat.	Jawaban				Skor Netral		Skor Sikap	
			SS	S	TS	STS	Item	Kelas	Item	Kelas
Mempunyai sikap yang sungguh-sungguh dalam mengikuti proses pembelajaran matematika	5	Negatif	2	9	15	14			3,03	3,01
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	6	Negatif	3	7	15	15			3,05	
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	7	Positif	16	12	11	1			3,08	
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	8	Negatif	2	9	16	13			3,00	
		Skor	1	2	3	4	2,5	2,5		
	10	Negatif	4	6	17	13			2,98	
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	11	Positif	10	22	8	0			3,05	
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	12	Positif	13	12	13	2			2,90	
		Skor	4	3	2	1	2,5			

c. Sikap Siswa terhadap Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Selanjutnya diungkap sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, melalui pernyataan nomor 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, dan 19. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa sikap siswa cenderung positif terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Hal ini terlihat dari skor sikap siswa 0,38 di atas skor netral. Skor yang paling tinggi adalah soal nomor 13 yang menyatakan bahwa belajar kelompok dalam pelajaran matematika, memberi semangat untuk belajar pemecahan masalah matematis. Dari pernyataan tersebut ternyata siswa mengharapkan adanya pembelajaran diskusi kelompok. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9

 Sikap Siswa terhadap Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Indikator	No Soal	Sifat Pernyat.	Jawaban				Skor Netral		Skor Sikap	
			SS	S	TS	STS	Item	Kelas	Item	Kelas
Menunjukkan sikap kesungguhan terhadap pembelajaran pemecahan masalah matematis dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i>	9	Negatif	3	8	21	7			2,75	2,88
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	13	Positif	10	22	5	3			2,98	
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	14	Positif	10	19	8	3			2,90	
		Skor	4	3	2	1	2,5	2,5		
	15	Negatif	1	14	19	6			2,75	
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	16	Negatif	1	9	22	8			2,93	
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	17	Positif	9	18	12	1			2,88	
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	18	Positif	10	20	7	3			2,93	
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	19	Positif	13	14	10	3			2,94	
		Skor	4	3	2	1	2,5			

d. Sikap Siswa terhadap Soal-soal Pemecahan Masalah Matematis

Pernyataan yang menggali sikap siswa terhadap soal-soal pemecahan masalah matematis, melalui nomor 20, 21, 22, 23, 24, dan 25. Secara keseluruhan ternyata sikap terhadap soal-soal pemecahan masalah matematis juga positif. Terlihat dari skor sikap siswa 0,56 di atas skor netral. Skor yang paling tinggi ada pada nomor 21 mencapai skor 3,18, yang menyatakan bahwa siswa banyak mengalami kesukaran bila mengerjakan soal pemecahan masalah matematis dikerjakan secara sendiri-sendiri. Dari pernyataan ini siswa mengharapkan apabila menyelesaikan soal pemecahan masalah matematis diselesaikan secara kelompok.

Untuk lebih jelas hasil dari sikap siswa terhadap soal-soal pemecahan masalah matematis disajikan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10

Sikap Siswa terhadap Soal-Soal Pemecahan Masalah Matematis

Indikator	No Soal	Sifat Pernyat.	Jawaban				Skor Netral		Skor Sikap	
			SS	S	TS	STS	Item	Kelas	Item	Kelas
Sikap siswa menilai positif terhadap soal pemecahan masalah matematis siswa	20	Positif	19	13	6	2		2,5	3,03	3,06
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	21	Negatif	2	9	22	7			3,18	
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	22	Negatif	3	6	17	14			3,05	
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	23	Positif	7	21	10	2			2,83	
		Skor	4	3	2	1	2,5			
	24	Negatif	2	11	14	13			3,20	
		Skor	1	2	3	4	2,5			
	25	Negatif	1	8	19	12			3,05	
		Skor	1	2	3	4	2,5			

4. Hasil Pengamatan Terhadap Kegiatan Siswa dalam Pembelajaran

Secara umum, pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya berlangsung baik. Pengamatan terhadap aktivitas siswa dilakukan oleh dua orang pengamat, menggunakan lembar observasi. Hasil observasi dicatat dalam Lembar Observasi Kegiatan Siswa seperti yang tertera dalam Lampiran D halaman 154.

Berikut ini, beberapa hasil observasi terhadap pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya.

Pada pertemuan pertama, siswa tampak bingung dan kaku dalam mengikuti pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, diskusi kelompok baik kelompok ahli maupun di

kelompok asal, tidak berjalan optimal. Hal ini disebabkan karena siswa tidak terbiasa untuk membuat pertanyaan-pertanyaan sendiri kemudian menjawab sendiri dalam kelompok. Selain itu siswa tidak terbiasa mengemukakan pendapat dihadapan teman-temannya pada waktu pembelajaran berlangsung.

Pertemuan kedua masih belum lancar, hal ini ditunjukkan dengan ada beberapa siswa yang mengatakan merasa bingung apa yang harus dikerjakan.

Pada pertemuan ketiga dan keempat, aktivitas siswa menunjukkan ada kemajuan, siswa mampu menunjukkan kemampuan melaksanakan diskusi kelompok. Pengajuan pertanyaan dari anggota kelompok lebih banyak dan menuju kepada sasaran, begitu juga cara menyelesaikan soal pemecahan masalah lebih baik. Masing-masing anggota dalam kelompok ahli menunjukkan ingin lebih mengetahui agar nanti pelaporan di kelompok asal tidak ragu-ragu. Pelaporan di kelompok asal para siswa pada pertemuan ketiga dan keempat lebih lancar dalam melaporkan hasil diskusi.



Gambar 4.13 Situasi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Pada waktu diskusi kelompok baik di kelompok asal maupun di kelompok ahli, para siswa diberi motivasi untuk melaksanakan tanya jawab. Dalam hal ini guru bertindak sebagai motivator.



Gambar 4.14 Situasi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Kegiatan selanjutnya, beberapa siswa yang merupakan perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, dan kelompok lain menanggapi. Pada waktu kelompok lain bertanya, ada kelompok yang sedang presentasi kurang lancar menjawabnya, terkadang saling menunjuk untuk menjawab. Dalam hal ini guru bertindak sebagai moderator dan motivator.

Setelah siswa memahami model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, keterlibatan siswa menjadi meningkat. Selain itu penyediaan materi lengkap yang

harus dipelajari siswa dan penyajian LKS, memunculkan daya tarik dan atusias siswa sehingga pembelajaran matematika dirasakan lebih mudah, cepat, dan meningkatkan hasil pembelajaran siswa secara merata.

5. Deskripsi Tanggapan Guru

Untuk menjangkau tanggapan guru mengenai pembelajaran model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya, disediakan daftar isian untuk guru. Guru yang mengisi daftar isian ini adalah guru yang mengamati pelaksanaan pembelajaran sebanyak 2 orang.

Rangkuman dari tanggapan guru sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, pada umumnya mereka setuju belum diberikan.
- b. Mereka setuju pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, untuk diterapkan pada pembelajaran pemecahan masalah matematis. Mereka berpendapat dengan model kooperatif tipe *Jigsaw*, siswa akan lebih mudah dalam memecahkan masalah, kreativitas siswa akan muncul, dan kerja sama akan terbentuk.
- c. Soal-soal pemecahan masalah matematis, jarang diberikan kepada siswa, karena menyelesaikannya memerlukan pemikiran yang cukup tinggi dan memerlukan cukup waktu. Mereka setuju soal-soal pemecahan masalah matematis perlu diberikan kepada siswa, agar siswa terbiasa menyelesaikan soal-soal sukar.
- d. Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* mempunyai kelebihan bila dibandingkan dengan pembelajaran biasa. Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* menjadikan proses pembelajaran jadi kondusif.

B. Pembahasan

1. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Hasil tes awal kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, menunjukkan bahwa rata-rata kelompok kontrol adalah 5,81 dan kelompok eksperimen 5,80. Setelah dianalisis kedua data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berada dalam kemampuan yang tidak berbeda.

Hasil tes akhir rata-rata skor yang dicapai oleh kelompok kontrol adalah 34,30 sedangkan kelompok eksperimen mencapai 38,70. Data tersebut menunjukkan bahwa kedua kelompok ada peningkatan setelah diberi perlakuan pembelajaran biasa untuk kelompok kontrol dan perlakuan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya untuk kelompok eksperimen. Berdasarkan hasil analisis terhadap tes awal dan tes akhir baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen menunjukkan kenaikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Kenaikan untuk kelompok kontrol sebesar 28,49, sedangkan kenaikan kelompok eksperimen sebesar 32,90.

Hasil pengujian hipotesis tentang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan konvensional. Hasil analisis menggunakan *software Minitab versi 14*, menggunakan box plot tes eksperimen dan tes kontrol. Uji homogenitas dengan menggunakan *software Minitab versi 14* dan uji kesamaan dua rata-rata dengan *Wilcoxon Signed Ranks*, menunjukkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik dari kelompok kontrol.

Untuk pengujian hipotesis tentang meningkatnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah menerima pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya. Untuk analisis ini menggunakan *software Minitab versi 14*, hasilnya tidak mengikuti distribusi normal karena nilai p-value 0,024 kurang dari 5%. Rata-rata hasil tes awal dengan interval kepercayaan 95% berada diantara 5,0501 dan 6,5499. Distribusi data skor akhir berdasarkan uji *Anderson-Darling* tidak mengikuti distribusi normal, karena nilai p-value 0,050 sama dengan 5%. Uji homogenitas menggunakan *software Minitab versi 14*, menunjukkan bahwa nilai P-value (0,004) < 0,005, artinya bersifat heterogen.

Untuk pengujian kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan uji *Wilcoxon Signed Ranks*, diperoleh nilai P-value (0,000 < 0,050), artinya model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya (kelompok eksperimen) sangat bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dari data hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata tes awal sekitar 5,00- 6,50 sedangkan rata-rata tes akhir antara 37,50 – 40,50. Sehingga bisa dikatakan bahwa rata-rata nilai tes awal dan tes akhir kelompok eksperimen berbeda sangat signifikan.

2. Sikap Siswa

Sikap siswa terhadap model pembelajaran telah dibahas sebelumnya, dari hasil angket yang diberikan oleh siswa tentang sikap siswa terhadap pembelajaran kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah positif dilihat dari semua aspek.

Hal positif ini ditunjukkan dari:

- a. Indikator pertama tentang menunjukkan sungguh-sungguh sikap siswa dalam menggunakan keterampilan bertanya, skor sikap siswa (2,67) lebih besar daripada skor netralnya (2,5).
- b. Indikator kedua tentang siswa mempunyai sikap yang sungguh-sungguh dalam mengikuti proses pembelajaran, skor siswa (3,01) lebih besar daripada skor netralnya (2,50).
- c. Indikator ketiga tentang siswa menunjukkan sikap positif terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, skor siswa (2,88) lebih besar dari skor netralnya (2,5).
- d. Indikator keempat sikap siswa positif terhadap penyelesaian soal-soal pemecahan masalah matematis, skor siswa (3,06) lebih besar dari skor netralnya (2,50).

3. Aktivitas Siswa selama Proses Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Berdasarkan hasil observasi siswa terhadap kelas yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, siswa lebih terlihat kreatif dan memiliki semangat yang tinggi dalam memecahkan masalah yang diberikan. Aktivitas siswa dalam menguasai materi pelajaran dilakukan dengan diskusi kelompok.

Dalam pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, peranan guru menjadi kurang, sedangkan peranan siswa sangat menonjol. Guru berfungsi sebagai fasilitator, mengarahkan dan memotivasi siswa dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan pernyataan Horsley (Bahri, 2003) bahwa pemberian kesempatan kepada siswa yang lebih luas akan lebih bermanfaat karena mereka senantiasa membangun pengetahuan dan kemampuannya sendiri. Hal ini tampak dari aktivitas dan interaksi siswa, lebih

menonjol bila dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya. Peningkatan ini menunjukkan bahwa jika siswa diberi kesempatan untuk lebih aktif dan situasi belajar-mengajar maka siswa mempunyai kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya.

4. Keterbatasan

Dalam penelitian ini terdapat keterbatasan-keterbatasan sebagai berikut:

- a. Penelitian ini hanya dilakukan dalam waktu $\pm 1 \frac{1}{2}$ bulan, sehingga waktu yang digunakan sangat terbatas dan penguasaan materi terbatas hanya pada materi yang diberikan saat penelitian.
- b. Materi yang dibahas dalam penelitian ini terdiri dari sifat-sifat garis singgung lingkaran dan panjang garis singgung lingkaran.
- c. Populasi dalam penelitian ini hanya kelas II SMPN Cileunyi, dengan subjek sampel penelitian siswa kelas II-C dan kelas II-J SMPN I Cileunyi yang dipilih secara acak dari 10 kelas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan temuan yang diperoleh dari lapangan selama menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai keterampilan bertanya, pada SMPN 1 Cileunyi, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya lebih baik daripada kemampuan siswa yang menggunakan proses pembelajaran konvensional. Terdapat pula perbedaan perolehan belajar antara kelompok yang mendapat perlakuan pembelajaran kooperatif dan kelompok pembelajaran biasa.
2. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa untuk kelompok eksperimen setelah diberi model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya sangat signifikan, terbukti skor tes awal rata-rata 5,80 dan skor tes akhir mencapai rata-rata 38,700.
3. Sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya, secara keseluruhan adalah positif. Sikap positif merupakan salah satu modal untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah matematis siswa.
4. Kegiatan siswa kelompok eksperimen setelah mendapat perlakuan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya memiliki interaksi yang sangat baik.

B. Saran-Saran

1. Kepada Guru

- a. Untuk guru-guru bidang studi matematika, pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya, dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, meskipun pada tahap pertama siswa mendapat kesulitan untuk mengeluarkan pendapat.
- b. Sebaiknya dalam proses belajar-mengajar guru membangun suasana diskusi dan tanya jawab dalam kelas. Suasana kelas yang demikian membiasakan siswa untuk ikut terlibat aktif dalam kelas serta dapat menumbuhkan keberanian siswa untuk mengeluarkan pendapatnya. Selain itu suasana diskusi dan tanya jawab dalam kelas dapat menumbuhkan kepercayaan diri bagi siswa. Pembelajaran dengan melalui diskusi akan mengurangi peranan guru sebagai pengajar, guru berperan sebagai pembimbing, motivator dan fasilitator.

2. Kepada Lembaga Terkait

Pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* masih kurang mendapat perhatian dari guru maupun siswa, karena dalam pelaksanaan sehari-hari guru menggunakan pembelajaran konvensional. Oleh karena itu model pembelajaran seperti ini perlu disosialisasikan oleh sekolah yaitu melalui: diskusi, rapat, seminar, dan lokakarya. Dengan harapan model pembelajaran kooperatif tipe

Jigsaw dapat digunakan. Model pembelajaran kooperatif apabila gagasan didukung oleh pimpinan sekolah, maka semua guru akan mengikutinya.

3. Kepada Peneliti yang berminat

- a. Untuk penelitian selanjutnya, hendaknya melakukan penelitian dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya dengan pokok bahasan yang berbeda.
- b. Penelitian ini terbatas dengan dua responden untuk mengungkap pandangan guru terhadap pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya, hendaknya digunakan lebih banyak responden, mengenai tanggapan guru, dan populasi yang lebih luas, agar hasilnya dapat menggeneralisasikan penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* disertai pemberian keterampilan bertanya.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2001). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi V. Jakarta : Rineka Cipta.
- Astuti, W. (2000). *Penerapan Strategi Belajar kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (STAD) pad Pembelajaran Matematika kelas II di MAN Magelang*. Tesis UPI Bandung : tidak dipublikasikan.
- Azizah, U. (1988). *Pengembangan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe StudentTeam Achievement Division (STAD) untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Kimia di SMU*. Tesis IKIP Surabaya : tidak dipublikasikan.
- Coney (Murtado, S. dan Tambunan, G. (1987) *Materi Pokok Pengajaran Matematika*. Jakarta : Karunika.
- Dahlan, J.A. (2004). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematik SiswaSsekolah Lanjutan Tingkat Pertama melalui Pendekatan Open-Ended*. Disertasi doktor PPS UPI Bandung : tidak dipublikasikan.
- Djamarah, S.B. (1997). *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Duren, E.P. & Cherington. (1992). The Effect of Cooperative Group Work Versus Indevendent Practise on the Learning of some Problem Solving Strategies. *Journal. School Science and mathematics*. Vol. 92 (2). February. 80-83.
- Hadi, S. (1991). *Analisis Butir untuk Instrumen Angket, Tes, dan Skala Nilai dengan BASICA*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Hamalik, O. (1990). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Bandung : PT. Citra Aditya Bakti.
- Haryanto (2000). *Perbandingan Hasil Belajar Matematika antara Siswa yang Pembelajarannya Menggunakan Model Kooperatif Jigsaw dengan Model Tradisional di Kelas II Man Jember*. Tesis UPI Bandung : tidak dipublikasikan.
- Hasbullah (2000). *Penerapan Model Pengajaran Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Madrasah Aliyah*. Tesis. Bandung: PPS UPI (tidak diterbitkan).
- Hudoyo, (1990). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Proyek Pengembangan LPTK Depdikbud.

- Hudoyo, (1980), *Metoda Mengajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Hudoyo, (1979). *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*, Surabaya : Usaha Nasional.
- Hudoyo, (1980). *Pemecahan Masalah dalam Matematika*. Jakarta : Depdikbud P3G.
- Hudoyo, (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta : Depdikbud, P2LPTK.
- Ibrahim dan Saodah N. (1993). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Depdikbud.
- Jumroh. (2003). *Pengaruh Belajar dalam Kelompok Kecil dan Kemampuan Penalaran Logis terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMU*. Tesis UPI Bandung : Tidak dipublikasikan.
- Juliati. (2000). *Implementasi Model Kooperatif Learning dalam Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar*. Tesis PPS UPI Bandung : tidak dipublikasikan.
- Killen, R. (1998). *Effective Teaching Strategies. Lessons from Research and Practise*. Second Edition. Australia : Social Science Press.
- Matin, A. (1988). *Prestasi Belajar Siswa Dihubungkan dengan Prilaku Guru dan Aktivitas Siswa dalam Proses Belajar Mengajar*. Skripsi pada FIP IKIP Bandung : tidak diterbitkan.
- Nasution, N. (2000). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: BumiAksara
- Polya, (1981) *Mathematical Discovery on Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*. New York: John Wiley & Sons.
- Polya, (1985). *How to solve it. A New Aspect of Mathematical Method*. New jersey : Princeton University Press.
- Roestiyah. (1991). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Roos, J.A. (1995). Student Explaining Solution in Student – Directed Groups. Cooperative Learning and Reform in Mathematics Education. *Journal. School Science and mathematics*. Vol. 95 (8). December. 411-416
- Ruseffendi, E.T. (1998). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Ruseffendi, E.T. (1998). *Statistik Dasar untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung IKIP Bandung Press.

- Ruseffendi, E.T. (1998a). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksakta Lainnya. Edisi ke-2*. Semarang : IKIP Semarang Press.
- Sabandar, J. (2001). *Refleksi dalam Pembelajaran Matematika Realistik*. Makalah Yogyakarta : tidak dipublikasikan.
- Sanusi, A. (1993). *Mutu dan Keterpaduan Pendidikan di Provinsi Jawa Barat. Kasus Kotamadya dan Kabupaten Bandung*. Laporan Penelitian (tidak diterbitkan).
- Slavin, R.E. (1995). *Cooperatif Learning Theory, Research and Practice*. Massachusetts. Allyn & Bacon.
- Soedjadi, R. (1985). *Mencari Strategi Pengelolaan Pendidikan Matematika Menyongsong Tinggal landas Pembangunan Indonesia (Suatu Upaya mawas Diri)*. Pidato Pengukuhan Guru besar IKIP Surabaya. Surabaya : IKIP Surabaya.
- Stahl, R.J. (1994). *Cooperatif Learning in Social Studies. Handbook for Teacher*. USA : Kane Publishing Service, Inc.
- Sudjiono, A. (1998). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. (1989). *Cara belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru.
- Sudjana. (1989). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Sinar Baru : Bandung.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*, edisi ke 6. Bandung : Tarsito.
- Sudjimat, D.A. (1995). *Pembelajaran Pemecahan Masalah : Tinjauan Singkat Berdasar Teori Kognitif*. *Jurnal Pendidikan Humaniora dan Sains*. 1 dan 2. Malang : IKIP Malang.
- Suhartin, C. (1989). *Teknik Belajar yang Efektif*. Jakarta : Bhratara.
- Suherman dan Winataputra (1994). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Suherman, E. dan Kusumah, Y. (2001). *Evaluasi dan Hasil Belajar Matematika*. Pusat Penerapan Universitas Terbuka, Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.
- Suherman, E. dan Kusumah, Y. (1990). *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung : Wijayakusumah.
- Suherman, E., dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, UPI Bandung : JICA, FMIPA – UPI.

- Suherman, E. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Bandung.
- Surya, M. (1990). *Psikologi Perkembangan*. Bandung : FIP IKIP Bandung.
- Suryadi, D. (1999). *Pedoman Pembelajaran Matematika SD untuk Meningkatkan Keterampilan intelektual Tingkat Tinggi*. Diklat : tidak dipublikasikan.
- Suryadi, D. (2000). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SLTP melalui Penerapan Metode Diskusi Kelompok*. Laporan Penelitian Tindakan Kelas. Thesis UPI Bandung : tidak dipublikasikan.
- Suyono (1991). *Pengajaran Matematika untuk Sekolah Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Sumarmo, U. (1993). *Peranan Kemampuan Logic dan Kegiatan Belajar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa SMA di Kodya Bandung*. Laporan Penelitian IKIP Bandung: tidak dipublikasikan
- Sumarmo,U. (1994). *Suatu Alternatif Pengajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Guru dan Siswaq SMP*. Laporan Penelitian IKIP Bandung: tidak dipublikasikan.
- Sumarmo, U. (2000). *Kecenderungan Pembelajaran Matematika pada Abad ke 21*. Makalah diseminarkan : tidak dipublikasikan.
- Wahyudin (2001). *Kesulitan dan Kekeliruan dalam Mempelajari dan Mengerjakan Mata Pelajaran Matematikadi Sekolah*. Makalah. Bandung: PPS UPI Bandung.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika, dan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika*. Disertasi doktor PPS UPI Bandung :tidak dipublikasikan.
- Wardani, S. (2002). *Pembelajaran Pemecahan Masalah Matematika Melalui Model Kooperatif Tipe Jigsaw*. Thesis. UPI Bandung. Tidak diterbitkan.
- Wijaya, M. (1999). *Penggunaan Teknik Probing dalam Pembelajaran Benda tegar*. Tesis. Bandung : PPS UPI Bandung.
- Winkel, W.S. (1983). *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta : Gramedia.
- Winataputra, S. (2003). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Universitas Terbuka

Lampiran A

RENCANA PEMBELAJARAN 1

(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: II / 2
Standar Kompetensi	: Mengidentifikasi lingkaran serta menentukan besaran- besaran yang terkait di dalamnya :
Waktu	: 2×40 menit

A. Kompetensi Dasar

Mengenali sifat-sifat garis singgung lingkaran

B. Indikator

1. Siswa dapat menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran.
2. Siswa dapat mengenal bahwa melalui suatu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut.

C. Hasil Belajar

Siswa mengenal sifat-sifat garis singgung lingkaran

D. Sumber/ Bahan dan Alat

1. Sumber : Buku matematika untuk SMP kelas VII, semester 2 (2B). Karangan M. Cholik A Sugiyono.
2. Alat : Benda yang berbentuk lingkaran dari karton

E. Kegiatan Belajar-Mengajar

Model Pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw*

Metode : Ceramah, tanya jawab dan diskusi

Pendahuluan

1. Guru menginformasikan kepada siswa tentang kompetensi dasar yang akan dicapai beserta indikatornya.
2. Guru mengaitkan materi dan memotivasi siswa dengan cara mengingatkan kembali makna lingkaran.

Kegiatan inti

1. Guru menjelaskan tujuan khusus dari pelajaran yang akan diberikan.
2. Guru menjelaskan tentang keterampilan bertanya.
3. Tahap Kegiatan menurut *Jigsaw*:

Tahap ke-1

Guru membagi siswa menjadi 10 kelompok. karena jumlah siswa ada 40 orang, maka tiap kelompok anggotanya terdiri atas 4 orang. Dilihat dari jenis kelamin dan tingkat kemampuan siswa, tiap kelompok termasuk heterogen. Setiap kelompok asal para siswa masing-masing menerima materi yang berbeda yang akan didiskusikan di kelompok ahli. Siswa no 1 dari kelompok A, B, C, D, E, F, G, H, I dan J, mendapat masalah yang sama. Semua siswa no 2 dari setiap kelompok mendapat tugas yang sama. Jadi siswa yang bernomor sama dari setiap kelompok mendapat tugas yang sama.

Tugas setiap anggota kelompok sebagai berikut:

- a. Setiap siswa nomor satu mendapat tugas untuk membahas masalah “Apakah garis singgung suatu lingkaran adalah suatu garis yang memotong lingkaran hanya pada satu titik?”

- b. Setiap siswa nomor dua mendapat tugas untuk mendiskusikan “Apakah garis singgung suatu lingkaran tegak lurus dengan jari-jari lingkaran yang melalui titik singgungnya?”
- c. Setiap siswa nomor tiga mendapat tugas “Jelaskan sifat-sifat garis singgung pada lingkaran!”
- d. Setiap siswa nomor empat mendapat tugas “Jelaskan apa yang dimaksud dengan tali busur, diameter, dan garis singgung pada lingkaran!”

Tahap ke-2

Setiap siswa yang mendapat nomor sama berkumpul menjadi satu kelompok, terdiri atas 10 kelompok ahli yang masing-masing anggota kelompok berjumlah 4 orang. Setiap kelompok mendiskusikan permasalahan yang dibawa dari kelompok asal, setiap siswa bertanggung jawab untuk menjelaskan kembali disaat mereka kembali ke kelompok asal. Guru berperan sebagai pembimbing diskusi.

Tahap ke-3

Setelah siswa menguasai materi yang didiskusikan di kelompok ahli, para siswa kembali ke kelompok asal. Di kelompok asal ini setiap anggota kelompok melaporkan hasil diskusi di kelompok ahli, sambil menerima tanggapan dari anggota kelompok lainnya.

Tahap ke-4

Setelah para siswa melaksanakan diskusi di kelompok asal, siswa mempresentasikan hasil diskusi. Siswa yang mewakili penjelasan tersebut dipilih dengan cara diundi. Selain itu siswa diberi tes. Tujuannya untuk mengetahui hasil belajar siswa secara perorangan maupun untuk mengetahui keberhasilan kelompok.

Penutup

Guru melaksanakan tanya jawab

Siswa menyimpulkan materi pelajaran, guru membimbingnya

Guru memberikan tugas, yang harus dikerjakan di rumah

Universitas Terbuka

Lampiran A

RENCANA PEMBELAJARAN 2

(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: II / 2
Standar Kompetensi	: Mengidentifikasi lingkaran serta menentukan besaran- besaran yang terkait di dalamnya
Waktu	: 2 × 40 menit

A. Kompetensi Dasar

Mengenal sifat-sifat garis singgung lingkaran

B. Indikator

1. Siswa dapat melukis garis singgung lingkaran yang melalui titik pada lingkaran.
2. Siswa dapat melukis garis singgung lingkaran yang ditarik dari suatu titik di luar lingkaran.
3. Siswa dapat menyebutkan syarat kedudukan dua lingkaran yang berpotongan, bersinggungan, dan saling lepas.

C. Hasil Belajar

Siswa mengenal sifat-sifat garis singgung lingkaran

D. Sumber/ Bahan dan Alat

1. Sumber : Buku matematika untuk SMP kelas II, semester 2 (2B). Karangan M. Cholik A Sugiyono.

2. Alat : Benda yang berbentuk lingkaran yang dibuat dari karton.

E. Kegiatan Belajar Mengajar

Model Pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw*

Metode : Ceramah, tanya jawab dan diskusi

Pendahuluan

1. Guru menginformasikan kepada siswa tentang kompetensi dasar yang akan dicapai beserta indikatornya.
2. Guru mengaitkan materi dan memotivasi siswa dengan cara mengingatkan kembali makna lingkaran.

Kegiatan inti

Guru menjelaskan tujuan pembelajaran serta manfaatnya dalam memahami materi dan meningkatkan pemecahan masalah matematis. Guru menjelaskan tentang keterampilan bertanya, yang akan dilakukan dalam kegiatan diskusi.

Tahap ke-1

Guru membagi siswa menjadi 10 kelompok, menggunakan kelompok yang sudah dibentuk pada pertemuan pertama. Pembagian tugasnya sebagai berikut:

Setiap siswa nomor satu mendapat tugas “lukislah garis singgung lingkaran yang melalui titik pada lingkaran serta langkah-langkahnya”. Setiap siswa nomor dua mendapat tugas “lukis garis singgung lingkaran yang ditarik dari suatu titik di luar lingkaran, serta penjelasan langkah-langkahnya”. Setiap siswa nomor 3 mendapat tugas “jelaskan kedudukan dua lingkaran yang lingkaran sepusat (konsentris), dua lingkaran yang tidak bersinggungan dan dua lingkaran yang saling berpotongan”. Setiap siswa nomor 4 mendapat tugas “jelaskan kedudukan dua lingkaran yang bersinggungan, berpotongan dan saling lepas”.

Tahap ke-2

Setiap siswa yang mendapat tugas yang sama berkumpul menjadi satu kelompok, sehingga jumlah kelompok menjadi 4 kelompok ahli. Kelompok ini dikembangkan lagi menjadi 8 kelompok. Setiap kelompok mendiskusikan permasalahan yang dibawa dari kelompok asal, sehingga masing-masing siswa bertanggung jawab untuk menjelaskan jika sudah berkumpul di kelompok masing-masing yaitu di kelompok asal. Guru membimbing jalanya diskusi.

Tahap ke-3

Setelah siswa menguasai materi yang didiskusikan di kelompok ahli, para siswa kembali ke kelompok asal. Di kelompok asal ini para siswa berdiskusi dengan materi /bahan diskusi yang telah dikuasai dari kelompok ahli.

Tahap ke-4

Setelah para siswa melaksanakan diskusi dikelompok asal, untuk lebih memantapkan maka ada perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi. Siswa yang mewakili penjelasan tersebut dipilih dengan cara diundi. Selain itu siswa diberikan tes, tujuannya untuk mengetahui hasil belajar siswa secara perorangan maupun untuk mengetahui keberhasilan kelompok.

Penutup

Guru melaksanakan tanya jawab

Siswa menyimpulkan materi pelajaran, guru membimbingnya

Guru memberikan tugas, yang harus dikerjakan di rumah

Lampiran A

RENCANA PEMBELAJARAN 3

(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: II / 2
Standar Kompetensi	: Mengidentifikasi lingkaran serta menentukan besaran- besaran yang terkait di dalamnya :
Waktu	: 2×40 menit

A. Kompetensi Dasar

Menentukan panjang garis singgung

B. Indikator

1. Siswa dapat melukis garis singgung lingkaran persekutuan dalam dua lingkaran.
2. Siswa dapat melukis garis singgung lingkaran persekutuan luar dua lingkaran.
3. Siswa dapat menghitung panjangnya garis singgung yang ditarik dari suatu titik di luar lingkaran.
4. Siswa dapat menghitung luas layang-layang garis singgung lingkaran

C. Hasil Belajar

Siswa menentukan panjang garis singgung lingkaran, dan melukis garis singgung lingkaran.

D. Sumber/ Bahan dan Alat

1. Sumber : Buku matematika untuk SMP kelas VII, semester 2 (2B). Karangan M. Cholik A Sugiyono.
2. Alat : Benda yang berbentuk lingkaran, jangka.

E. Kegiatan Belajar Mengajar

Model Pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw*

Metode : Ceramah, tanya jawab dan diskusi

Pendahuluan

1. Guru menginformasikan kepada siswa tentang kompetensi dasar yang akan dicapai beserta indikatornya.
2. Guru mengaitkan materi dan memotivasi siswa dengan cara mengingatkan kembali makna lingkaran.

Kegiatan inti

1. Guru menjelaskan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan manfaatnya dalam memahami materi dan meningkatkan pemecahan masalah matematis.
2. Guru menjelaskan tentang keterampilan bertanya, yang akan dilakukan dalam kegiatan diskusi.
3. Tahap Kegiatan menurut *Jigsaw*

Tahap pertama

Guru membagi siswa menjadi 10 kelompok, menggunakan kelompok yang sudah dibentuk pada pertemuan pertama. Pembagian tugasnya sebagai berikut:

- a. Setiap siswa nomor satu mendapat tugas “lukislah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran”.

- b. Setiap siswa nomor dua mendapat tugas “lukislah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran”.
- c. Setiap siswa nomor tiga mendapat tugas “hitunglah panjangnya garis singgung yang ditarik dari suatu titik di luar lingkaran”.
- d. Setiap siswa nomor empat mendapat tugas “hitung luas layang-layang garis singgung lingkaran”.

Tahap kedua

Setiap siswa yang mendapat nomor sama berkumpul menjadi satu kelompok, sehingga jumlah kelompok menjadi 10 kelompok ahli. Setiap kelompok mendiskusikan permasalahan yang dibawa dari kelompok asal. Masing-masing siswa bertanggung jawab untuk menjelaskan permasalahan yang didiskusikan, jika sudah berkumpul di kelompok masing-masing yaitu di kelompok asal. Guru membimbing jalannya diskusi.

Tahap ketiga

Setelah siswa menguasai materi yang didiskusikan di kelompok ahli, para siswa kembali ke kelompok asal. Di kelompok asal ini para siswa berdiskusi dengan materi /bahan diskusi yang telah dikuasai dari kelompok ahli.

Tahap ke empat

Setelah para siswa melaksanakan diskusi dikelompok asal, untuk lebih memantapkan hasil diskusi ada perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusisedangkan siswa yang mewakili penjelasan tersebut dipilih dengan cara diundi. Selain siswamempresentasikan, diberikan tes, tujuannya untuk mengetahui hasil belajar siswa secara perorangan maupun untuk mengetahui keberhasilan kelompok.

Penutup

Guru melaksanakan tanya jawab

Siswa menyimpulkan materi pelajaran, guru membimbingnya

Guru memberikan tugas, yang harus dikerjakan di rumah

Universitas Terbuka

Lampiran A

RENCANA PEMBELAJARAN 4

(Kelas Eksperimen)

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: II / 2
Standar Kompetensi	: Mengidentifikasi lingkaran serta menentukan besaran- besaran yang terkait di dalamnya :
Waktu	: 2×40 menit

A. Kompetensi Dasar

Menentukan panjang garis singgung

B. Indikator

1. Siswa dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.
2. Siswa dapat menghitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.
3. Siswa dapat menghitung panjang sabuk lilitan yang menghubungkan dua lingkaran.
4. Siswa dapat menghitung panjang sabuk lilitan yang menghubungkan lebih dari dua lingkaran.

C. Hasil Belajar

Siswa menentukan panjang garis singgung persekutuan dalam dan luar dua lingkaran

D. Sumber/ Bahan dan Alat

1. Sumber : Buku matematika untuk SMP kelas VII, semester 2 (2B). Karangan M. Cholik A Sugiyono.
2. Alat : Benda yang berbentuk lingkaran, dibuat dari karton

E. Kegiatan Belajar-Mengajar

Model Pembelajaran : Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw*

Metode : Ceramah, tanya jawab dan diskusi

Pendahuluan

1. Guru menginformasikan kepada siswa tentang kompetensi dasar yang akan dicapai beserta indikatornya.
2. Guru mengaitkan materi dan memotivasi siswa dengan cara mengingatkan kembali makna lingkaran.

Kegiatan inti

1. Guru menjelaskan indikator yang akan diberikan
2. Guru menjelaskan tentang keterampilan bertanya, yang akan dilakukan dalam kegiatan diskusi.
3. Tahap Kegiatan menurut *Jigsaw*

Tahap pertama

Guru membagi siswa menjadi 10 kelompok, menggunakan kelompok yang sudah dibentuk pada pertemuan pertama. Pembagian tugasnya sebagai berikut:

- a. Setiap siswa nomor satu mendapat tugas “hitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran”!
- b. Setiap siswa nomor dua mendapat tugas “hitung panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran”!

- c. Setiap siswa nomor tiga mendapat tugas “hitung panjangnya sabuk lilitan yang menghubungkan dua lingkaran”!
- d. Setiap siswa nomor empat mendapat tugas “hitung panjang sabuk lilitan yang menghubungkan lebih dari dua lingkaran”!

Tahap kedua

Setiap siswa yang mendapat nomor sama berkumpul menjadi satu kelompok, dan setiap kelompok dijadikan dua kelompok, sehingga jumlah kelompok menjadi 8 kelompok ahli. Setiap kelompok mendiskusikan permasalahan yang dibawa dari kelompok asal, dan masing-masing siswa bertanggung jawab untuk menjelaskan jika sudah berkumpul di kelompok masing-masing yaitu di kelompok asal. Guru membimbing jalannya diskusi.

Tahap ketiga

Setelah siswa menguasai materi yang didiskusikan di kelompok ahli, para siswa kembali ke kelompok asal. Di kelompok asal ini para siswa berdiskusi dengan materi /bahan diskusi yang telah dikuasai dari kelompok ahli. Guru membimbingnya.

Tahap ke empat

Setelah para siswa melaksanakan diskusi di kelompok asal, untuk lebih memantapkan maka ada perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi. Siswa yang mewakili penjelasan tersebut dipilih dengan cara diundi. Selain itu siswa diberikan tes, tujuannya untuk mengetahui hasil belajar siswa secara perorangan maupun untuk mengetahui keberhasilan kelompok. Guru membimbingnya

Penutup

Diadakan tanya jawab.

Siswa menyimpulkan materi pelajaran, guru membimbingnya

Siswa mendapat tugas, yang harus dikerjakan di rumah

Universitas Terbuka

Lampiran A

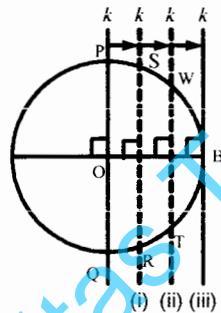
BAHAN AJAR

Garis Singgung Persekutuan

I. Mengenal Sifat-Sifat Garis Singgung Lingkaran

A. Sifat-sifat Garis singgung Lingkaran

Untuk memahami pengertian dan sifat-sifat garis singgung pada lingkaran, perhatikan bahasan berikut ini.



Gambar 8.1

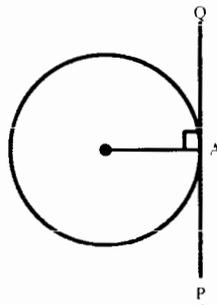
Pada gambar 8.1, garis AB merupakan *diameter* dan juga sebagai *sumbu simetri* lingkaran dengan pusat O .

Garis PQ merupakan *tali busur* terpanjang dan *tegak lurus* pada garis AB . Garis k berimpit dengan PQ , kemudian digeser meninggalkan PQ dengan posisi yang selalu *sejajar* dengan tali busur PQ , dan *tegak lurus* pada diameter AB atau jari-jari OB .

Pada letak (i), garis k memotong lingkaran di titik R dan S . pada letak (ii), garis k memotong lingkaran di titik T dan W . pada letak (iii), garis k **memotong** lingkaran hanya pada **satu titik**, yaitu titik B , sehingga pada letak (iii) garis k disebut garis singgung. Titik B disebut titik singgung.

Dari bahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Garis singgung suatu lingkaran adalah suatu garis yang memotong lingkaran hanya pada satu titik.
2. Garis singgung suatu lingkaran tegak lurus dengan jari-jari lingkaran yang melalui titik singgungnya.



Gambar 8.2

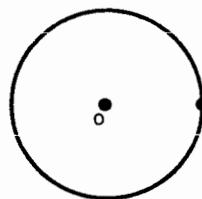
Pada gambar 8.2, PQ disebut garis singgung.

Garis PQ tegak lurus pada jari-jari OA. Titik A disebut titik singgung.

B. Melukis Garis Singgung Lingkaran

Melukis garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik pada Lingkaran

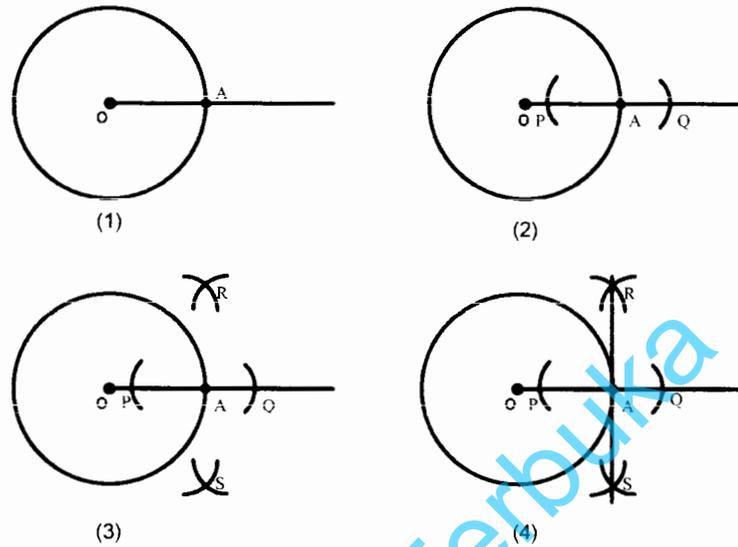
Melukis garis singgung yang melalui titik A yang terletak pada lingkaran, berarti melukis garis yang melalui titik A dan tegak lurus terhadap jari-jari OA.



Gambar 8.3

Gambar 8.3 adalah lingkaran yang berpusat di titik O. Lukislah garis singgung lingkaran yang melalui titik A yang terletak pada lingkaran.

Langkah-langkah melukisnya seperti berikut ini.

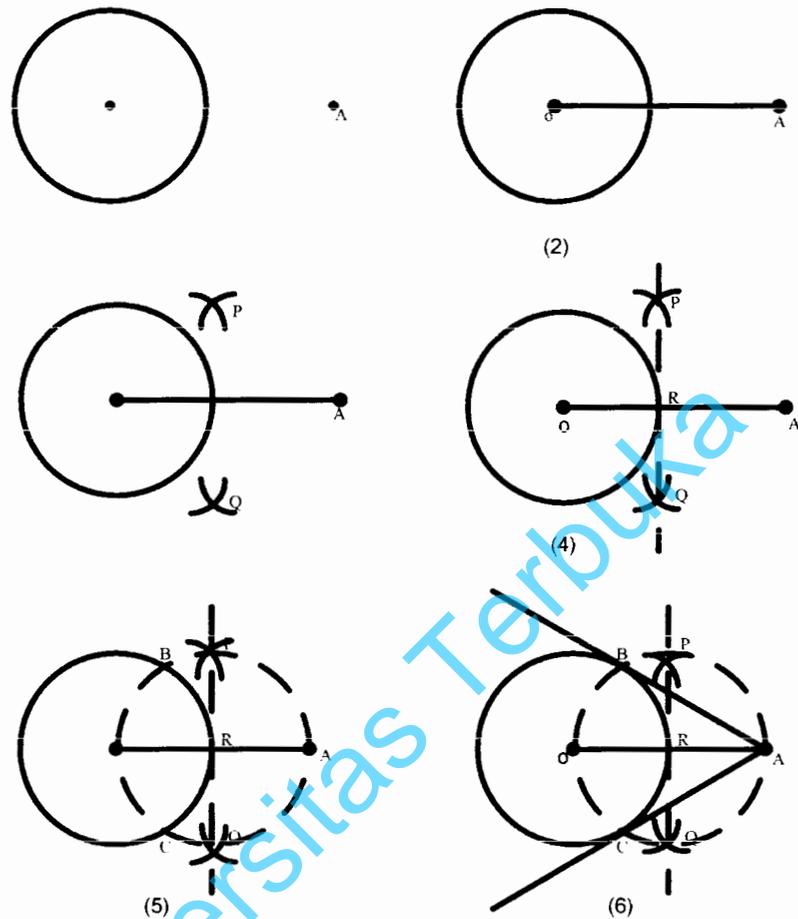


Keterangan:

1. Buatlah jari-jari OA, kemudian perpanjanglah.
2. Lukislah busur lingkaran dengan pusat A (jari-jarinya kurang dari OA), sehingga memotong OA dan perpanjangannya di titik P dan Q.
3. Lukislah busur lingkaran dengan pusat P dan Q yang berjari-jari sama panjang, sehingga saling berpotongan di titik R dan S. (jari-jari kedua lingkaran harus lebih besar dari $\frac{1}{2} PQ$).
4. Hubungkan titik R dan S, sehingga terbentuk garis RS. Garis RS merupakan garis singgung lingkaran yang pusatnya di titik O.

Melalui sebuah titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut.

Melukis garis Singgung Lingkaran yang melalui Titik di Luar Lingkaran

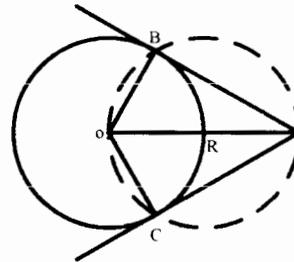


Keterangan:

1. Lukislah lingkaran dengan pusat O dan titik A di luar lingkaran.
2. Hubungkan titik O dan A.
3. Lukislah busur lingkaran dengan pusat O dan A yang berjari-jari sama panjang, sehingga saling berpotongan di titik P dan Q.
(Jari-jari kedua lingkaran harus lebih besar dari $\frac{1}{2} OA$).
4. Hubungkan titik P dan Q, sehingga memotong OA di titik R.
5. Lukislah lingkaran dengan pusat R dengan jari-jari RA, sehingga memotong lingkaran dengan pusat O di titik B dan C.

6. Hubungkan titik A dengan titik B, dan titik A dengan titik C.
7. Garis AB dan AC adalah garis-garis singgung lingkaran.

Melalui sebuah titik di luar lingkaran dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut.

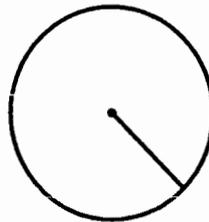


Gambar 8.6

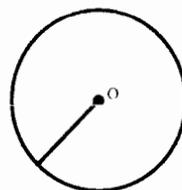
Catatan: Pada Gambar 8.6. $\angle ABO$ menghadap diameter AO. Maka $\angle ABO = 90^\circ$, sehingga garis singgung AB tegak lurus terhadap jari-jari OB.

Latihan 1

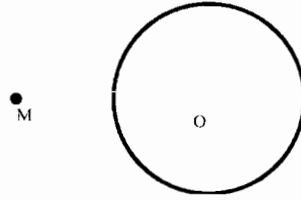
1. Lukislah garis singgung pada lingkaran yang berpusat di O dan melalui titik A!



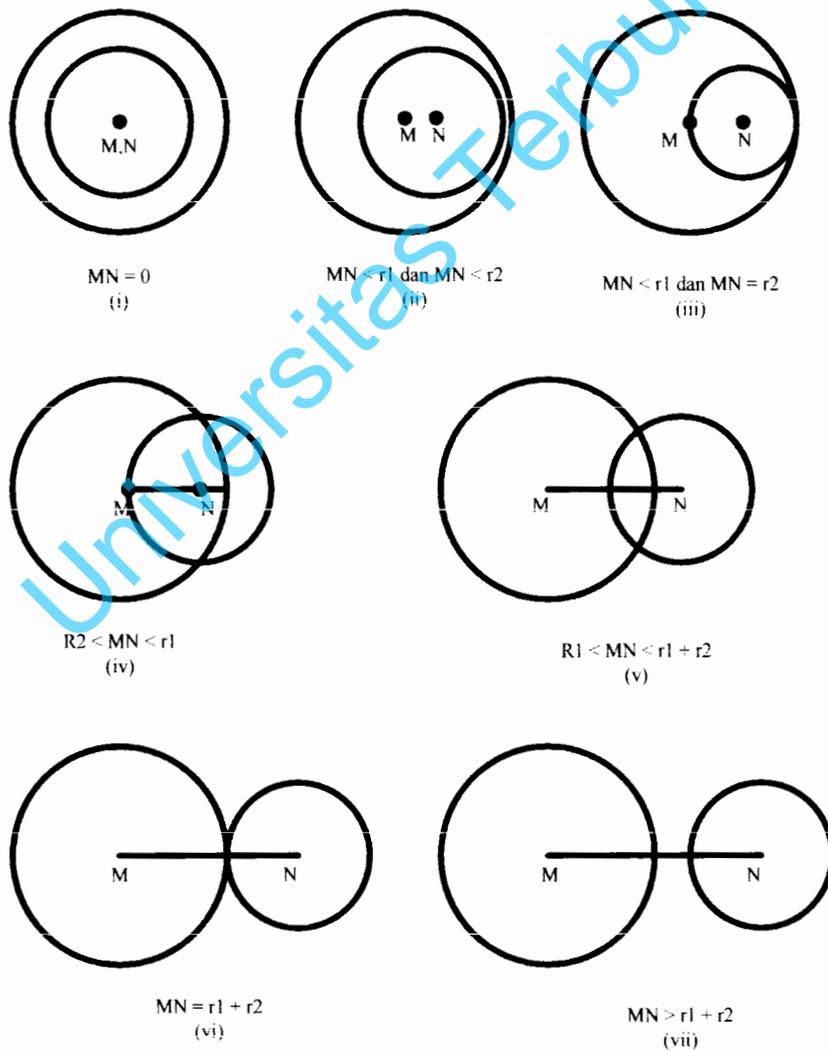
2. Lukislah garis singgung pada lingkaran yang berpusat di O dan melalui titik C!



3. Lukislah garis singgung pada lingkaran yang berpusat di O yang melalui titik M!



C. Kedudukan Dua Lingkaran



Gambar 8.7

Pada gambar 8.7 berikut ini, masing-masing gambar terdiri dari sepasang lingkaran dengan pusat M dan N. panjang jari-jari lingkaran yang berpusat di M = r_1 dan yang berpusat di N = r_2 . Garis yang menghubungkan kedua pusat lingkaran (MN) disebut garis pusat atau garis sentral.

Gambar (i)

Lingkaran yang berpusat di N berada di dalam lingkaran yang berpusat di M. Titik pusat M dan N berimpit. Jadi, lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N merupakan lingkaran sepusat (konsentris).

Gambar (ii)

Lingkaran yang berpusat di N berada di dalam lingkaran yang berpusat di M, dan tidak bersinggungan. Panjang $MN < r_1$ dan panjang $MN < r_2$.

Gambar (iii)

Lingkaran yang berpusat di N berada di dalam lingkaran yang berpusat di M, dan bersinggungan di dalam. Panjang $MN < r_1$ dan panjang $MN = r_2$.

Gambar (iv)

Lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N saling berpotongan dan titik N terletak di dalam lingkaran yang berpusat di M. Maka, $r_2 < \text{panjang } MN < r_1$.

Gambar (v)

Lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N saling berpotongan, dan titik N berada di luar lingkaran yang berpusat di M. maka, $r_1 < MN < r_1 + r_2$.

Gambar (vi)

Lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N saling bersinggungan di luar.

$$\text{Panjang } MN = r_1 + r_2.$$

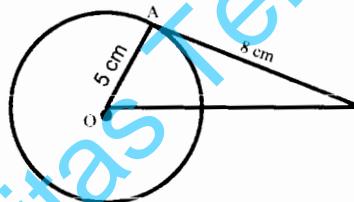
Gambar (vii)

Lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N saling terpisah.

Maka, panjang $MN > r_1 + r_2$.

C. Panjang Garis Singgung Lingkaran

1. Panjang Garis Singgung yang Ditarik dari Titik di Luar Lingkaran



Gambar 8.8

Pada gambar 8.8 di atas, AB merupakan garis singgung lingkaran yang menyinggung lingkaran di titik B, maka AB tegak lurus terhadap OB.

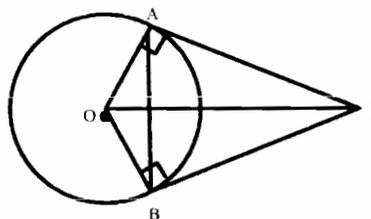
Segitiga AOB siku-siku di B, maka:

$$AO^2 = OB^2 + AB^2 \text{ (Teorema Pythagoras)}$$

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

$$\text{Jadi, } AB = \sqrt{OA^2 - OB^2}$$

2. Layang-Layang Garis Singgung



Gambar 8.9

Pada gambar 8.9 di atas, PA dan PB adalah garis singgung lingkaran yang berpusat di O. Garis AB merupakan tali busur.

Pada $\triangle OAB$, $OA = OB =$ jari-jari.

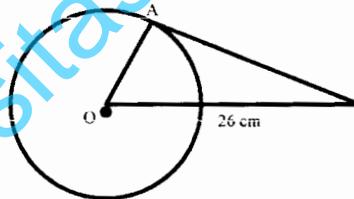
Jadi, $\triangle OAB$ adalah segitiga sama kaki.

Pada $\triangle ABP$, $PA = PB =$ garis singgung.

Jadi, $\triangle ABP$ adalah segitiga sama kaki.

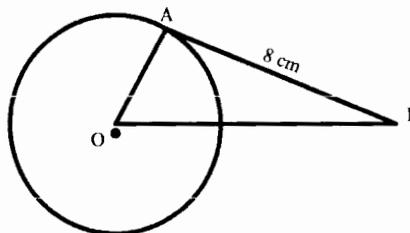
Segiempat OAPB terbentuk dari gabungan segitiga sama kaki OAB dan segitiga sama kaki ABP dengan alas AB yang saling berimpit, maka segiempat OAPB merupakan layang-layang. Karena sisi-sisi layang-layang OAPB terdiri dari jari-jari lingkaran dan garis singgung lingkaran, maka segiempat OAPB disebut layang-layang garis singgung.

Latihan 2

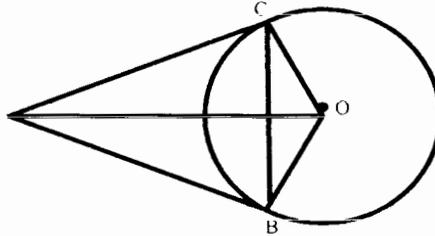


1. Pada gambar di atas, panjang jari-jari $OA = 10$ cm dan jarak $OP = 26$ cm.

Hitunglah panjang garis singgung PA!



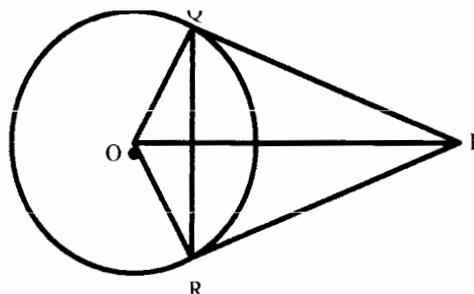
2. Pada gambar di atas, panjang jari-jari $ON = 5$ cm dan panjang garis singgung $MN = 8$ cm. Hitunglah panjang OM , bulatkan hasilnya sampai satu tempat desimal!



3. Pada gambar di atas, panjang jari-jari $OC = 6$ cm dan panjang $OA = 10$ cm. Hitunglah:

- panjang AB ,
- luas $\triangle ABO$,
- luas layang-layang $ABOC$, dan
- panjang tali busur BC !

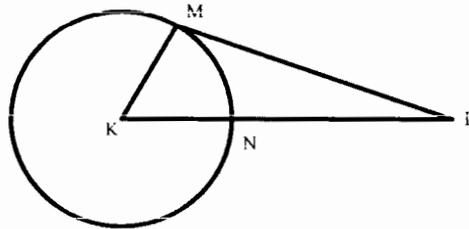
2. Pada gambar berikut, luas layang-layang $OQPR = 1.200$ cm². Panjang $QR = 48$ cm dan panjang jari-jari $OQ = 30$ cm.



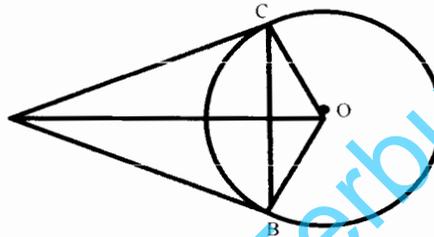
Hitunglah:

- OP , dan
- Garis singgung PQ !

3. pada gambar berikut, LM adalah garis singgung lingkaran, besar $\angle K = 2a^\circ$ dan $\angle L = a^\circ$. Hitunglah nilai a !

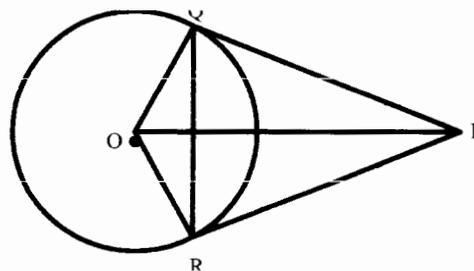


- 4.



Pada gambar berikut, panjang jari-jari $OC = 12$ cm dan panjang $OA = 18$ cm.

- Hitunglah luas layang-layang $ABOC$!
 - Jelaskan langkah-langkah cara menghitungnya!
5. Pada gambar berikut, luas layang-layang $OQPR = 1.200$ cm². Panjang panjang jari-jari $OQ = 30$ cm.

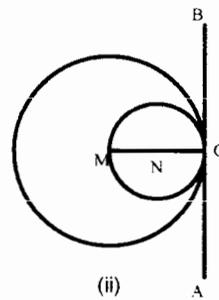


Apakah garis singgung PR dapat dihitung? Berikan alasan!

II. Garis Singgung Persekutuan

Garis Singgung Persekutuan adalah garis yang menyinggung dua buah lingkaran sekaligus.

Pada gambar 8.10(i) di samping, lingkaran yang berpusat di M dan di N tidak mempunyai garis singgung persekutuan.



Gambar 8.10

Pada gambar 8.10(ii) di samping, lingkaran yang berpusat di M dan di N mempunyai satu garis singgung persekutuan. Garis AB merupakan garis singgung persekutuan dan titik C merupakan titik singgung persekutuan.

Pada gambar 8.10(iii), lingkaran yang berpusat di M dan di N mempunyai dua garis singgung persekutuan luar, yaitu AB dan CD. Lingkaran yang berpusat di M dan di N tidak mempunyai garis singgung persekutuan dalam.

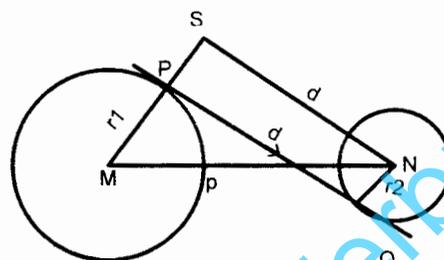
Pada gambar 8.10(iv), lingkaran yang berpusat di M dan di N mempunyai satu garis singgung persekutuan dalam dan dua garis singgung persekutuan luar. Garis AB dan CD merupakan garis singgung persekutuan luar. Garis EF merupakan garis singgung persekutuan dalam.

Pada gambar 8.10(v), lingkaran yang berpusat di M dan di N mempunyai dua garis singgung persekutuan luar dan dua garis singgung persekutuan dalam. Garis AB dan

CD merupakan garis singgung persekutuan luar. Garis PQ dan RS merupakan garis singgung persekutuan dalam.

A. Garis singgung persekutuan dalam

Pada gambar 8.11 berikut ini, PQ merupakan garis singgung persekutuan dalam lingkaran yang berpusat di M dan di N.



Gambar 8.11

Dari gambar 8.11 di atas diperoleh:

jari-jari lingkaran yang berpusat di M adalah $MP = r_1$,

jari-jari lingkaran yang berpusat di N adalah $NQ = r_2$,

panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $PQ = d$, dan

panjang garis pusat (sentral) adalah $MN = p$.

PQ sejajar dengan SN, maka:

$$\angle PSN = \angle MPQ = 90^\circ \text{ (sehadap)}$$

Perhatikan segiempat PQNS!

$$PQ \parallel SN \text{ dan } PS \parallel QN$$

$$\angle SPQ = \angle PSN = \angle NQP = 90^\circ$$

Jadi segiempat PQNS merupakan persegi panjang.

Maka $PQ = SN = d$ dan $PS = QN = r_2$.

Segitiga MSN siku-siku di S, maka:

$$SN^2 = MN^2 = MS^2$$

$$SN^2 = MN^2 - (MP + PS)^2 \text{ -----} \rightarrow MS = MP + PS$$

$$PQ^2 = MN^2 - (MP + PS)^2$$

$$d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$$

Berdasarkan hal di atas maka dapat disimpulkan bahwa:

Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah:

$$d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$$

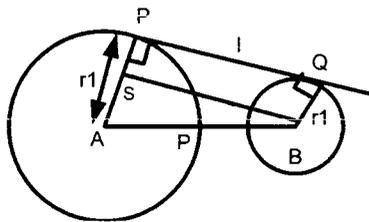
d : panjang garis singgung persekutuan dalam

p : jarak pusat lingkaran pertama dan lingkaran kedua

r_1, r_2 : jari-jari lingkaran pertama dan lingkaran kedua

B. Garis singgung persekutuan luar

Pada gambar 8.12 berikut ini, PQ merupakan garis singgung persekutuan luar dari lingkaran yang berpusat di A dan di B.



Gambar 8.12

Dari gambar 8.12 di atas diperoleh:

jari-jari lingkaran yang berpusat di A adalah $AP = r_1$,

jari-jari lingkaran yang berpusat di B adalah $BQ = r_2$,

panjang garis singgung persekutuan luar adalah $PQ = l$, dan

panjang garis pusat (sentral) adalah $AB = p$.

SB sejajar dengan PQ, maka:

$$\angle ASB = \angle SPQ = 90^\circ \text{ (sehadap)}$$

Perhatikan segiempat SBQP!

$PQ \parallel SB$ dan $SP \parallel BQ$

$$\angle SPQ = \angle PQB = \angle PSB = 90^\circ$$

Jadi segiempat SBQP merupakan persegi panjang.

Sehingga $SP = BQ = r_2$ dan $PQ = SB = l$.

Segitiga ASB siku-siku di S, maka:

$$SB^2 = AB^2 - SA^2$$

$$SB^2 = AB^2 - (AP + PS)^2 \text{ -----} \rightarrow SA = AP - PS$$

$$PQ^2 = AB^2 - (AP - PS)^2$$

$$l^2 = p^2 - (r_1 - r_2)^2, \text{ untuk } r_1 > r_2.$$

Berdasarkan hal di atas maka dapat dinyatakan bahwa:

Panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran adalah:

$$l^2 = p^2 - (r_1 - r_2)^2, \text{ untuk } r_1 > r_2$$

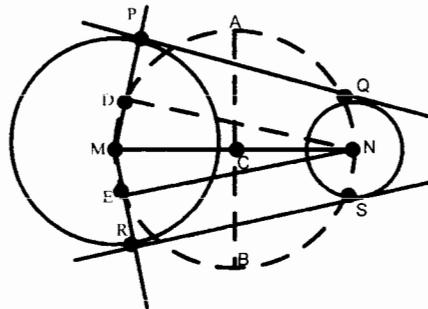
l : panjang garis singgung persekutuan luar

p : jarak pusat lingkaran pertama dan lingkaran kedua

r_1, r_2 : jari-jari lingkaran pertama dan lingkaran kedua

C. Melukis garis singgung persekutuan dalam

Untuk melukis garis singgung persekutuan dalam dari dua buah lingkaran, perhatikan langkah-langkah berikut ini.



Keterangan:

1. Lukislah lingkaran yang berpusat di M dan di N dengan jari-jari r_1 dan r_2 , kemudian hubungkan titik pusat M dan N.
2. Lukislah busur lingkaran dari M dan N dengan jari-jari yang sama dan panjangnya lebih besar dari $\frac{1}{2} MN$, sehingga berpotongan di A dan B.
3. Hubungkan A dan B sehingga memotong MN di C.
4. Lukislah lingkaran yang berpusat di C dengan jari-jari CM.
5. Lukis busur lingkaran dari M dengan jari-jari $r_1 + r_2$, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di C dengan jari-jari CM di titik D dan E.
6. Hubungkan M dengan D dan M dengan E, sehingga memotong lingkaran dengan pusat M di titik P dan R.
7. Lukislah busur lingkaran dari P dengan jari-jari DN, sehingga memotong lingkaran berpusat di N pada titik Q. (Jadi, $PQ = DN$).
Lukislah busur lingkaran dari R dengan jari-jari EN, sehingga memotong lingkaran berpusat di N pada titik S. (Jadi, $RS = EN$).
8. Hubungkan titik P dengan Q dan R dengan S. garis PQ dan RS adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran yang berpusat di M dan N.

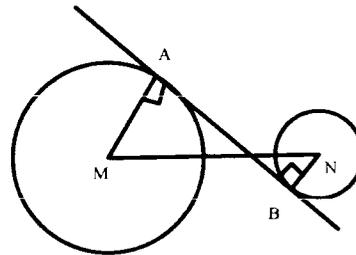
D. Melukis garis singgung persekutuan luar

Untuk melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran, perhatikan langkah-langkah berikut ini:

1. Lukislah lingkaran yang berpusat di M dan di N dengan jari-jari r_1 dan r_2 , kemudian hubungkan titik pusat M dan N ($r_1 > r_2$).
2. Lukislah busur lingkaran dari M dan N dengan jari-jari yang sama dan panjangnya lebih besar dari $\frac{1}{2} MN$, sehingga berpotongan di A dan B.
3. Hubungkan A dan B sehingga memotong MN di C.
4. Lukislah lingkaran yang berpusat di C dengan jari-jari CM.
5. Lukis busur lingkaran dari M dengan jari-jari $r_1 - r_2$, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di C di titik D dan E.
6. Hubungkan M dengan D dan M dengan E dan perpanjanglah sehingga memotong lingkaran yang berpusat M di titik P dan R.
7. Lukislah busur lingkaran dari P dengan jari-jari DN, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di N pada titik Q.
Lukislah busur lingkaran dari R dengan jari-jari DN, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di N pada titik S.
8. Hubungkan titik P dengan Q dan R dengan S. Garis PQ dan RS adalah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang berpusat di M dan N.

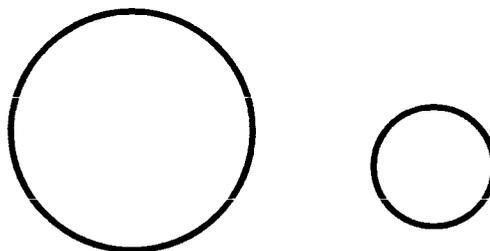
Latihan 3

1. Pada gambar di bawah, panjang jari-jari MA = 5 cm, panjang jari-jari NB = 4 cm, dan panjang MN = 15 cm.



Hitunglah panjang garis singgung persekutuan dalam AB!

2. Panjang jari-jari dua lingkaran masing-masing 5 cm dan 7 cm. Jarak kedua pusatnya 13 cm. Hitunglah panjang garis singgung persekutuan dalamnya!
3. Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah 20 cm. Jika jari-jari kedua lingkaran itu masing-masing 9 cm dan 6 cm, hitunglah jarak kedua pusat lingkaran itu!
4. Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah 24 cm dan jarak kedua pusatnya adalah 26 cm. Jika panjang salah satu jari-jari lingkaran 6 cm, hitunglah panjang jari-jari lingkaran yang lain!
5. Pada gambar berikut, panjang jari-jari $PA = 8$ cm, panjang jari-jari $QB = 3$ cm, dan jarak $PQ = 13$ cm. Hitunglah panjang garis singgung persekutuan luar AB!

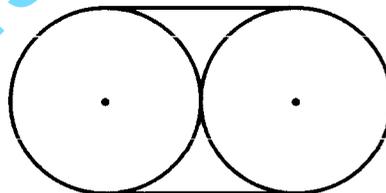


6. Panjang jari-jari dua lingkaran masing-masing 11 cm dan 4 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran 25 cm, hitunglah panjang garis singgung persekutuan luarnya!
7. Panjang jari-jari dua lingkaran adalah masing-masing 22 cm dan 4 cm. Jika panjang garis singgung persekutuan luarnya 24 cm, hitunglah jarak kedua pusat lingkaran tersebut!
8. Panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran 12 cm. Jarak kedua pusat lingkaran tersebut adalah 13 cm. Jika panjang salahsatu jari-jari lingkaran 3,5 cm, hitunglah panjang jari-jari lingkaran yang lain!
9. Panjang jari-jari dua lingkaran masing-masing adalah 3 cm dan 6 cm. jika jarak kedua pusatnya 7 cm, hitunglah panjang garis singgung persekutuan luarnya!
10. Panjang jari-jari dua lingkaran masing-masing adalah 12 cm dan 5 cm. Jarak kedua pusatnya 25 cm.
Hitunglah:
 - a. panjang garis isnggung persekutuan dalam, dan
 - b. panjang garis singgung persekutuan luarnya!
11. panjang jari-jari dua buah lingkaran masing-,asing 7 cm dan 5 cm. jarak kedua pusat lingkaran 20 cm. Hitunglah:
 - a. panjang garis singgung persekutuan dalam, dan
 - b. panjang garis singgung persekutuan luar.
12. panjang jari-jari dua buah lingkaran yang berpusat di M dan N masing-masing 3 cm dan 2 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran itu 7 cm, lukislah garis singgung persekutuan dalamnya!

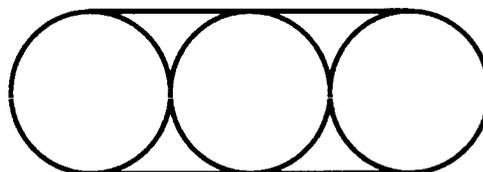
13. panjang jari-jari duabuah lingkaran yang berpusat di A dan B masing-masing adalah 4 cm dan 2 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran itu 8 cm, lukislah garis singgung persekutuan luarnya!
14. Panjang jari-jari dua buah lingkaran yang berpusat di P dan Q masing-masing 3,5 cm dan 1,5 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran itu 8 cm, lukislah garis singgung persekutuan dalamnya!
15. Panjang jari-jari dua buah lingkaran yang berpusat di M dan N masing-masing adalah 5 cm dan 3 cm. Jika jarak kedua pusat lingkaran itu 10 cm, lukislah garis singgung persekutuan luarnya!

E. Penerapan garis singgung

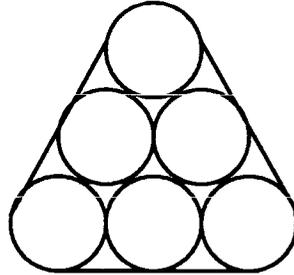
1. Gambar berikut adalah penampang 2 buah pipa air yang berbentuk tabung dengan diameter 40 cm. berapakah panjang tali minimal untuk mengikat 2 buah pipa air tersebut?



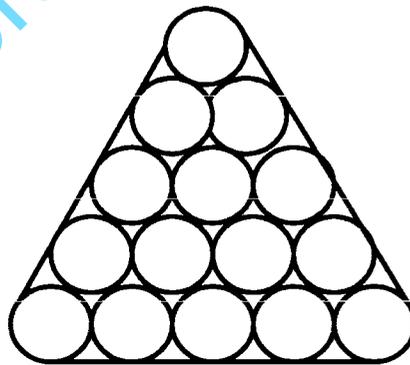
2. Gambar di bawah ini adalah penampang 3 buah pipa paralon yang berbentuk tabung dengan diameter 14 cm. Berapakah panjang minimal untuk mengikat 3 buah pipa paralon dengan susunan tersebut?



3. Gambar dibawah ini adalah penampang 6 buah pipa air yang berbentuk tabung dengan jari-jari 20 cm. Hitunglah panjang tali minimal yang diperlukan untuk mengikat 6 buah pipa air tersebut.



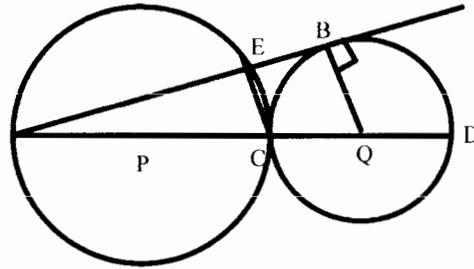
4. Gambar berikut ini adalah penampang 15 buah gorong-gorong air yang berbentuk tabung dengan jari-jari 21 cm. Dapatkah diitung panjang tali minimal yang digunakan untuk mengikat 15 buah gorong-gorong air tersebut! Berikan alasan!



5. Pada gambar di bawah ini lingkaran dengan pusat P dan Q bersinggungan di titik C dan AB adalah garis singgung lingkaran Q. Panjang jari-ajri $PA = 6$ cm dan $QD = 10$ cm. Hitunglah panjang:
- garis singgung AB

b. AE

c. CE



Universitas Terbuka

Lampiran A

LKS

Pertemuan I

- Kelompok 1 Apakah garis singgung suatu lingkaran adalah suatu garis yang memotong lingkaran hanya pada suatu titik ?
- Jelaskan
 - Berikan Contoh
- Kelompok 2 Apakah garis singgung suatu lingkaran tegak lurus dengan jari-jari lingkaran, yang melalui titik singgungnya ?
- Beri Penjelasan
 - Beri Contoh
- Kelompok 3 Jelaskan sifat-sifat garis singgung pada lingkaran !
- Kelompok 4 Jelaskan apa yang dimaksud dengan : tali busur, diameter, garis singgung pada lingkaran !

Lampiran A

LKS

Pertemuan II

- Kelompok 1 - Lukislah garis singgung lingkaran yang melalui titik pada lingkaran serta. Jari-jari lingkaran 4 cm.
- Jelaskan langkah-langkahnya !
- Kelompok 2 - Lukislah garis singgung lingkaran yang ditarik dari suatu titik di luar lingkaran. Jari-jari lingkaran 3 cm dan jarak titik di luar lingkaran dengan titik pusat lingkaran 5 cm!
- Jelaskan langkah-langkahnya !
- Kelompok 3 Jelaskan kedudukan dua lingkaran
- Yang lingkaran sepusat (konsentris)
- Yang tidak bersinggungan
- Yang saling berpotongan
- Kelompok 4 Jelaskan kedudukan dua lingkaran
- Yang bersinggungan
- Yang berpotongan
- Yang saling lepas

Lampiran A

LKS

Pertemuan III

- Kelompok 1 - Dua buah lingkaran dengan masing-masing berjari-jari 4 cm dan 2 cm. Jarak antara titik pusat lingkaran 9 cm.
- Lukislah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
 - Beri penjelasan
- Kelompok 2 - Dua buah lingkaran dengan masing-masing berjari-jari 4 cm dan 2 cm. Jarak antara titik pusat lingkaran 9 cm.
- Lukislah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran
 - Lukislah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Jelaskan langkah-langkahnya
- Kelompok 3 - Hitunglah panjang garis singgung yang ditarik dari suatu titik di luar lingkaran. Jari-jari lingkaran 3 cm, jarak titik di luar lingkaran ke titik pusat 5 cm
- Jelaskan langkah-langkahnya
- Kelompok 4 - Hitung luas layang-layang garis singgung lingkaran, jika jari-jari 12 cm dan jarak titik di luar lingkaran ke titik pusat adalah 20 cm.
- Jelaskan langkah-langkahnya !

Lampiran A

LKS

Pertemuan IV

- Kelompok 1
- Dua buah lingkaran yang pusatnya di P dan di Q masing-masing berjari-jari 7 cm dan 3 cm. Jika jarak P dan Q = 14 cm.
 - Hitung panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.
 - Beri penjelasan
- Kelompok 2
- Dua buah lingkaran yang berpusat di M dan N masing-masing berjari-jari 7 cm dan 2 cm. Panjang garis singgung persekutuan luar = 12 cm.
 - Hitung panjang garis pusat MN ?
 - Beri penjelasan
- Kelompok 3
- Dua buah lingkaran dengan jari-jari 35 cm, diikat dengan tali.
 - Hitunglah panjang garis sabuk lilitan yang menghubungkan dua lingkaran!
- Kelompok 4
- Tiga buah pipa paralon yang berbentuk tabung dengan diameter masing-masing = 28 cm, diikat dengan tali.
 - Hitunglah panjang sabuk lilitan yang menghubungkan tiga paralon tersebut!

**LAMPIRAN B.****KISI-KISI SOAL PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/ Semester : II / 2
Waktu : 60 menit
Bentuk Soal : Pilihan Ganda dan Uraian

No	Pokok Bahasan/ Sub Pokok Bahasan	Tahapan Pemecahan Masalah	Indikator	Nomor Soal	Bentuk Soal	Skor Mak.
1	Mengenal sifat-sifat garis singgung lingkaran	1. Memahami Masalah	- Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran.	1	PG	3
			- Siswa dapat memahami bahwa melalui suatu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut.	2	PG	3
			- Siswa dapat mengenali syarat kedudukan dua lingkaran yang bersinggungan.	3	PG	3

2	Menentukan panjang garis singgung	2. Membuat Rencana Pemecahan	- Siswa dapat merencanakan pemecahan masalah yang berhubungan dengan panjang garis singgung yang ditarik dari sebah titik di luar lingkaran.	4	Uraian	5
			- Siswa dapat memilih rencana pemecahan suatu masalah dengan melukis garis singgung yang ditarik dari sebuah titik diluar lingkaran.	5	Uraian	6
		3. Melakukan Perhitungan	- Siswa dapat menghitung panjang garis singgung melalui sebuah titik di luar lingkaran.	6	Uraian	6
			- Siswa dapat menunjukkan panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran.	7	Uraian	6
			- Siswa dapat melukis panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran.	8	Uraian	6



		4. Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh	<ul style="list-style-type: none">- Siswa dapat memeriksa kebenaran suatu jawaban hasil perhitungan panjang sabuk lilitan yang menghubungkan dua lingkaran.	9	Uraian	6
			<ul style="list-style-type: none">- Siswa dapat memeriksa kebenaran suatu jawaban mengenai panjang sabuk lilitan yang menghubungkan lebih dari dua lingkaran.	10	Uraian	6

Universitas Terbuka

Lampiran B

SOAL TES PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

Petunjuk :

- Tulis Nama, Nomor Induk dan Kelas pada lembar jawaban
- Jawaban dikerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan
- Waktu 80 menit
- Selamat bekerja

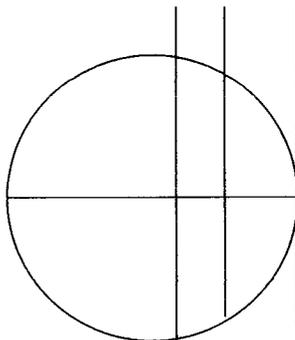
Bagian A

Petunjuk :

- Bagian ini terdiri dari 3 soal Pilihan Ganda
- Skor maksimum setiap soal adalah 3
- Pilih jawaban yang paling tepat dan
- kemukakan alasannya

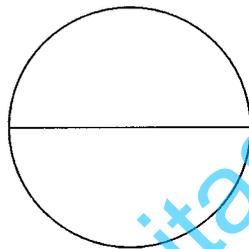
Soal :

1. Pada gambar lingkaran di bawah ini , garis l_1 sejajar l_2 dan l_3 . Garis EF



merupakan diameter lingkaran dan sumbu simetri lingkaran dengan pusat O. Maka pernyataan yang paling tepat di bawah ini adalah Kemukakan alasan mengapa jawaban itu yang dipilih?

- a. Garis AB (l_1) adalah garis singgung terpanjang pada lingkaran yang berpusat di O.
 - b. Garis CD (l_2) merupakan garis singgung yang mempunyai titik potong pada lingkaran di C dan di D.
 - c. Garis l_3 merupakan garis singgung pada titik F dan tegak lurus pada diameter EF .
 - d. EF dan AB adalah dua garis singgung yang berpotongan di titik O.
2. Dalam suatu lingkaran yang berpusat di O, titik G terletak pada lingkaran, sebagaimana terlihat pada gambar di bawah ini.

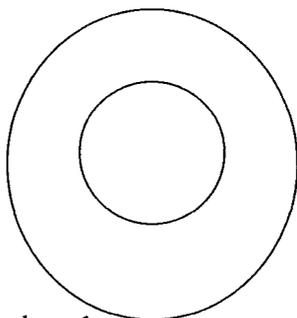


Garis singgung melalui titik G pada gambar di atas yang dapat dibuat adalah

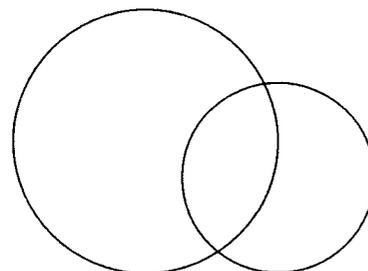
- a. 1, b. 2, c. 3, d. 4.

Alasannya adalah ...

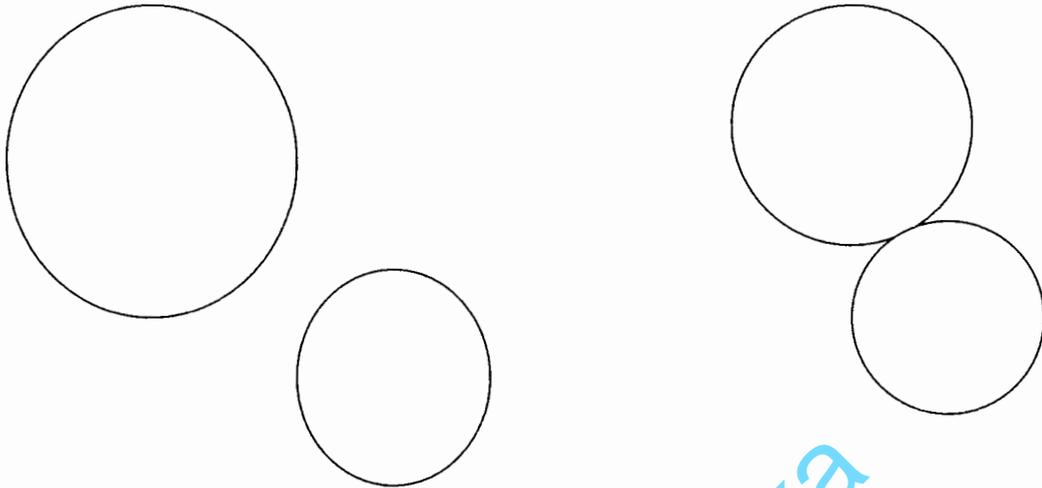
3. Di bawah ini diperlihatkan kedudukan 4 pasang lingkaran



Gambar 1



Gambnar 2



Gambar 3

Gambar 4

Dari gambar di atas yang memuat sepasang lingkaran yang bersinggungan adalah gambar:

- a. 1, b. 2, c. 3, d. 4.

Alasannya adalah ...

Bagian B

Petunjuk :

- Bagian ini terdiri dari 2 soal essay
- Skor maksimum untuk no 4 adalah 5 sedangkan untuk no 5 adalah 6.
- Kerjakan soal di bawah ini sesuai dengan petunjuk masing-masing soal.

Soal :

4. Neni adalah siswa kelas dua SMP yang baru saja menerima penjelasan tentang tali busur dan garis singgung. Setelah menerima penjelasan materi tersebut Neni berpikir bagaimana caranya agar garis singgung dapat dihubungkan

dengan titik yang ada di luar lingkaran. Bagaimana Neni dapat menghubungkan titik ke lingkaran tersebut sehingga garis tersebut dapat dikatakan garis singgung ?

- a. Tulislah langkah-langkah Neni agar dapat menjawab pertanyaan dalam pikirannya
 - b. Apa cirinya bahwa suatu garis di sebut sebagai garis singgung suatu lingkaran?
5. Neni merencanakan melukis garis singgung melalui sebuah titik di luar lingkaran. Diketahui lingkaran dengan titik pusat di O, jari-jari lingkaran 4 cm, sedangkan jarak antara titik di luar lingkaran dengan titik pusat lingkaran adalah $(r + 2)$ cm.
- a. Apakah soal tersebut dapat diselesaikan? Kemukakan alasannya
 - b. Berapa banyak garis singgung yang bisa dibuat dari titik di luar lingkaran terhadap lingkaran tersebut?
 - c. Lukislah garis singgung lingkaran yang melalui titik di luar lingkaran, dengan langkah-langkah yang tersusun, berikan penjelasan setiap langkahnya

Bagian C

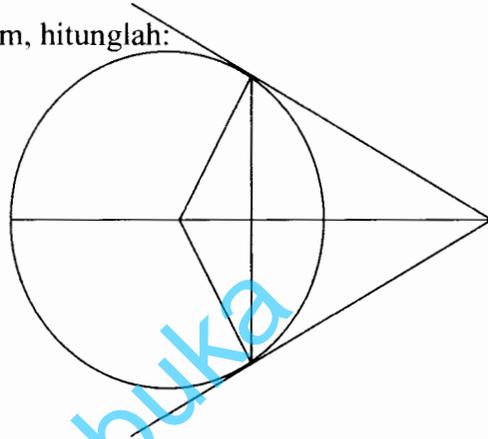
Petunjuk :

- Bagian ini terdiri dari 3 soal
- Kerjakan soal-soal di bawah ini sesuai dengan petunjuk masing-masing soal
- Skor maksimum untuk setiap soal adalah 6

Soal :

6. Perhatikan gambar di bawah ini. Dari titik K di luar lingkaran yang berpusat di O dibuat garis singgung KM dan KN. Jika panjang jari-jari lingkaran adalah 15 cm dan panjang OK adalah $(r + 5)$ cm, hitunglah:

- panjang tali busur KM
- Luas segitiga OKM
- Luas layang-layang OMKN



7. Dua buah lingkaran yang berpusat di G dan H, masing-masing berjari-jari 10,5 cm dan 7 cm. Jarak GH adalah 21 cm
- Tentukan panjang garis singgung persekutuan dalamnya
 - Apakah dua lingkaran tersebut bersinggungan ?
 - Beri penjelasan.
8. Dua buah lingkaran yang berpusat di titik P dan di titik Q, jari-jarinya 3 cm dan 6 cm, sedangkan jarak PQ adalah 12 cm.

Lukislah garis singgung persekutuan luar secara berurutan, serta beri penjelasan setiap langkah.

Bagian D

Petunjuk :

- Bagian ini terdiri atas 2 soal essay
- Kerjakan soal-soal di bawah ini sesuai dengan petunjuk masing-masing soal
- Skor maksimum untuk setiap soal adalah 6

Soal :

9. Dua buah pipa air berbentuk tabung diikat dengan tali, diameter tiap tabung adalah 49 cm. Berapa panjang tali untuk mengikat 2 pipa air tersebut? Setelah anak selesai menghitung, ternyata jawaban Neni 406 cm, sedangkan Dudi jawabannya 357 cm.

- a. Jawaban mana yang benar ?
- b. Gunakan cara yang lain untuk memeriksanya.

10. Tiga buah pipa paralon berbentuk tabung dengan jari-jari masing-masing 21 cm, diikat dengan tali. Berapakah panjang tali yang dibutuhkan untuk mengikat tiga buah pipa paralon tersebut? Salah seorang anak yang bernama Andi menyelesaikan soal tersebut hasilnya 195 cm.

- a. Apakah jawaban Andi benar ?
- b. Hitunglah untuk memeriksa jawaban Andi dengan menggunakan langkah-langkah yang telah kamu ketahui.
- c. Gunakan cara lain untuk memeriksa jawaban Andi.

Lampiran B.
KISI-KISI SKALA SIKAP SISWA

No	Aspek yang diukur	Indikator	Nomor Angket	
			Positif	Negatif
1.	-Sikap siswa terhadap keterampilan bertanya	-Menunjukkan sikap siswa dalam menggunakan keterampilan bertanya.	1, 2	3, 4
2.	-Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika	-Memiliki sikap yang sungguh-sungguh dalam mengikuti proses pembelajaran matematika.	7, 11 12	5, 6 8, 10
3.	-Sikap siswa terhadap pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> .	-Menunjukkan sikap terhadap model pembelajaran pemecahan masalah matematis dengan pengelompokan siswa model kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> . -Peran guru dalam pemecahan masalah matematis dengan menggunakan kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> .	13, 14 17 18, 19	9, 15 16
4.	-Sikap siswa terhadap soal-soal pemecahan masalah matematis	-Sikap siswa terhadap soal-soal pemecahan masalah matematis.	20, 23	21, 22 24, 25

Lampiran B

SKALA SIKAP UNTUK SISWA

Petunjuk:

1. Pernyataan-pernyataan di bawah ini adalah pernyataan yang berhubungan dengan sikap kamu sebagai seorang siswa terhadap pembelajaran matematika.
2. Setiap pernyataan tersedia 4 (empat) kemungkinan jawaban, yaitu: SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju).
3. Pilih salah satu jawaban yang sesuai dengan pendapat kamu, dengan cara memberikan tanda silang(X) pada jawaban. Perlu diingat bahwa jawaban yang kamu pilih tidak ada jawaban yang akan dinilai benar atau salah, oleh karena itu setiap pernyataan harus diisi jawabannya. Pengisian angket ini, kamu isi dengan jujur.
4. Semua jawaban kamu akan dijaga kerahasiaannya. Selamat bekerja.

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya berani bertanya selama pembelajaran matematika, karena diberi kesempatan oleh guru.				
2.	Bila matematika diajarkan oleh guru dengan cara mengajukan pertanyaan kepada siswa, membuat saya semangat belajar matematika.				
3.	Penjelasan cara bertanya dari guru sebelum diskusi, dapat menghambat jalannya diskusi.				
4.	Menurut saya guru tidak perlu bertanya kepada siswa saat mengajar matematika, karena hanya membuat saya jadi gugup.				
5.	Saya mengalami kesulitan dalam belajar matematika,				

	melalui diskusi kelompok.				
6.	Saya berusaha menghindar pada saat pelajaran matematika.				
7.	Pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang menjengangkan, karena cara penyajian dari guru sangat menarik.				
8	Saya mengalami kesukaran dengan istilah dan simbol-simbol dalam matematika.				
9	Kegiatan belajar dalam kelompok saya tidak kerja sama dengan baik, karena saya takut terkalahkan oleh teman.				
10	Model pembelajaran kooperatif untuk meningkatkan pemecahan masalah hanya menghambur-hamburkan waktu saja.				
11	Belajar dengan pembelajaran diskusi untuk meningkatkan pemecahan masalah matematis dapat meningkatkan daya pikir saya.				
12	Sikap saya tertarik pada guru yang mengajar matematika menggunakan alat peraga.				
13.	Belajar kelompok memberi semangat untuk belajar pemecahan masalah matematis.				
14.	Jika disuruh memecahkan suatu masalah matematis, saya ingin memecahkannya bersama kelompok.				
15.	Saya merasa tidak ada perbedaan antara belajar berkelompok dengan belajar biasa.				
16.	Model belajar kelompok menghambat kegiatan belajar saya, sehingga belajar kelompok tidak perlu digunakan.				
17.	Saya lebih senang mengerjakan secara kelompok memecahkan masalah matematis dari pada secara sendiri-sendiri.				
18.	Saya banyak mengalami kemudahan apabila mengerjakan soal pemecahan masalah matematis dalam				

	kelompok mendapat bimbingan guru.				
19	Petunjuk yang diberikan oleh guru dapat membantu saya sehingga saya dapat berpikir kritis.				
20.	Soal pemecahan masalah matematis meningkatkan pemahaman saya.				
21.	Saya mengalami banyak kesukaran dalam mengerjakan soal pemecahan masalah matematis jika dikerjakan secara diskusi dalam kelompok.				
22.	Karena soal-soal pemecahan masalah matematis begitu sulit, saya kurang bergairah mengerjakannya.				
23.	Saya mampu memecahkan soal pemecahan masalah matematis.				
24.	Soal-soal pemecahan masalah matematis lebih cocok saya kerjakan sendiri, karena membutuhkan konsentrasi yang tinggi.				
25	Kesulitan dalam mengerjakan soal-soal pemecahan masalah matematis menjadikan saya jadi tidak senang terhadap matematika.				

Lampiran B.**Aktifitas Siswa dalam Diskusi Kelompok**

No	Jenis Aktivitas Siswa	Rata-Rata Nilai Aktivitas Siswa				Rata-Rata	Ket
		P1	P2	P3	P4		
1	Mengikuti petunjuk dan mengerjakan tugas yang ada dalam LKS						
2	Menyampaikan pendapatnya / bertanya						
3	Memperhatikan penjelasan teman						
4	Menulis hal-hal yang relevan dengan pembelajaran						
5	Berperilaku yang tidak relevan dengan pembelajaran						

Keterangan : - Baik = 2,45 - 3,0 (81,7 % - 100 %)
- Cukup = 1,45 - 2,44 (48,3 % - 81,3 %)
- Kurang = 0,00 - 1,44 (0% - 48 %)
- P (1,2,3,4) = Pertemuan Pembelajaran

DAFTAR ISI AN UNTUK GURU

Pertanyaan di bawah ini berhubungan dengan pembelajaran kooperatif. Ibu/Bapak dimohon kesediannya untuk melengkapi daftar isian ini. Terima kasih atas segala bantuannya.

1. Apakah Ibu/Bapak pernah mengenal pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw ? Jika pernah di mana dan dari mana sumbernya?

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

2. Apakah model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dapat membantu siswa untuk mempermudah menguasai materi pelajaran?

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

3. Menurut pendapat Ibu/Bapak apakah pembelajaran kooperatif tipe jigsaw cocok untuk pembelajaran matematika?

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

4. Apakah soal pemecahan masalah matematis perlu diberikan pada siswa SMP ?

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

5. Menurut Ibu/Bapak, apakah soal pemecahan masalah matematis dapat disajikan melalui pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw?

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



6. Apa saran Ibu/Bapak terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan kooperatif tipe Jigsaw?

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

7. Hambatan-hambatan apa yang ditemukan apabila menggunakan pembelajaran kooperatif tipe jigsaw?

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

8. Apakah kelebihan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw apabila dibandingkan dengan pembelajaran biasa?

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

Universitas Terbuka

HASIL UJI COBA SOAL PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

Kode Siswa	Soal dan Skor										yi	yi ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
AH	3	2	3	4	4	3	6	4	5	5	39	1521
AS	1	2	2	3	3	4	3	4	1	5	28	784
AN	1	1	2	2	3	3	3	4	3	1	23	529
APH	2	1	3	3	5	6	4	5	4	4	37	1369
ATR	2	2	3	2	3	4	3	3	2	3	27	729
CWN	1	0	2	3	3	2	1	2	2	3	19	361
CAR	3	3	3	4	5	5	5	6	6	5	45	2025
DLT	3	2	1	4	4	6	3	6	5	3	37	1369
DMT	2	1	2	3	3	3	2	2	3	2	23	529
FRA	0	1	3	3	3	4	3	1	4	2	24	576
FYP	1	1	2	2	4	2	4	1	2	1	20	400
HS	1	2	3	4	4	4	4	2	3	3	30	900
HAL	2	1	2	1	2	3	3	2	3	4	23	529
IKW	2	2	3	5	6	5	6	6	5	3	43	1849
KN	2	2	3	3	4	2	4	4	4	5	33	1089
MN	3	3	3	4	4	5	6	5	5	5	43	1849
MW	1	1	2	3	4	4	2	3	3	2	25	625
MT	2	2	3	2	3	3	4	3	1	3	26	676
RM	2	2	3	2	3	5	3	2	3	2	27	729
RES	3	2	3	4	4	5	5	4	6	5	41	1681
RS	2	1	3	2	3	4	4	4	4	4	31	961
RA	1	1	2	3	3	4	2	3	2	1	22	484
RN	1	2	1	3	2	1	2	2	4	2	20	400
SM	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	31	961
SN	2	3	3	5	4	6	4	5	6	4	42	1764
SNY	3	2	3	3	2	1	2	4	4	3	27	729
SP	2	2	3	4	4	3	5	5	3	3	34	1156
SRL	2	2	3	4	3	3	3	4	4	4	32	1024
SS	1	1	2	3	2	2	2	3	2	3	21	441
TN	3	2	3	2	4	4	3	4	1	2	28	784
TT	3	1	2	1	2	3	3	3	4	2	24	576
YS	1	2	3	2	3	4	4	3	4	3	29	841
											954	30240
$\sum X_i$	61	54	82	96	109	116	111	113	112	100	954	
$\sum X_i^2$	139	103	222	320	399	476	435	457	454	360	3365	
$\sum X_i y_i$	1938	1727	2520	3028	3412	3665	3549	3632	3585	3184		
variansi	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		
r	0,5908	0,8014	0,5157	0,6919	0,7274	0,6543	0,7999	0,8150	0,7366	0,6936		
t hitung	5,0588	9,8485	4,0590	6,8271	7,6319	6,0958	9,7934	10,3792	7,8614	6,8633		
t tabel	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000	1,7000		
	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid		
np	20,3333	18,0000	27,3333	19,2000	18,1667	19,3333	18,5000	18,8333	18,6667	16,6667		
nq	25,2222	26,0000	22,8889	28,1600	28,9722	28,7778	28,9167	28,8611	28,8889	29,2222		
p	0,6354	0,5625	0,8542	0,6000	0,5677	0,6042	0,5781	0,5885	0,5833	0,5208		
q	0,7882	0,8125	0,7153	0,8800	0,9054	0,8993	0,9036	0,9019	0,9028	0,9132		
pq	0,5008	0,4570	0,6110	0,5280	0,5140	0,5433	0,5224	0,5308	0,5266	0,4756	5,2096	
s ²	58,0282											
kocf r	0,9396											
Tingkat Kesukaran	sedang	sedang	mudah	sedang								

Lampiran C

DAYA BEDA DAN TINGKAT KESUKARAN
KELOMPOK ATAS

NO	KODE SISWA	NOMOR SOAL DAN SKOR									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	CAR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	IKW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	MN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	SN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	RES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
6	AH	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
7	APH	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
8	DLT	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
9	SP	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
JUMLAH		9	8	8	9	9	7	8	9	8	4

KELOMPOK BAWAH

NO	KODE SISWA	NOMOR SOAL DAN SKOR									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	VA	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
25	HAL	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
26	DMT	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
27	RA	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
28	AN	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
29	FYP	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
30	SS	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31	RN	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
32	CWN	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
JUMLAH		3	1	5	2	3	1	1	1	3	0

Daya Beda :

NO.	DB.	Keterangan
1	0,67	Baik
2	0,78	Sangat Baik
3	0,33	Cukup
4	0,78	Sangat Baik
5	0,67	Baik
6	0,56	Baik
7	0,78	Sangat Baik
8	0,89	Sangat Baik
9	0,56	Baik
10	0,44	Baik

Tingkat Kesukaran:

NO.	TK.	Keterangan
1	0,67	Sedang
2	0,47	Sedang
3	0,72	mudah
4	0,61	Sedang
5	0,67	Sedang
6	0,44	Sedang
7	0,50	Sedang
8	0,56	Sedang
9	0,61	Sedang
10	0,22	sukar



Lampiran D

SKOR HASIL TES AWAL PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

KELOMPOK KONTROL

NO	KODE SISWA	Skor Butir Soal ke										SKOR	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	%
1	J-01	1	0	0	0	1	1	0	1	2	1	7	14
2	J-02	0	0	1	1	1	2	1	1	0	2	9	18
3	J-03	0	0	1	0	0	1	0	1	2	1	6	12
4	J-04	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	6	12
5	J-05	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	4	8
6	J-06	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7	14
7	J-07	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	5	10
8	J-08	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	6	12
9	J-09	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	7	14
10	J-10	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7	14
11	J-11	0	0	0	0	1	2	1	0	1	1	6	12
12	J-12	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	5	10
13	J-13	1	0	1	1	0	1	1	1	0	2	8	16
14	J-14	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	6
15	J-15	0	1	1	1	0	1	2	1	1	1	9	18
16	J-16	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
17	J-17	1	1	1	1	0	1	2	1	2	0	10	20
18	J-18	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4
19	J-19	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	6	12
20	J-20	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
21	J-21	0	0	1	0	1	2	2	1	1	2	10	20
22	J-22	0	1	1	0	0	1	2	1	0	1	7	14
23	J-23	0	1	1	1	1	2	1	0	2	0	9	18
24	J-24	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	4	8
25	J-25	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	4	8
26	J-26	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	4	8
27	J-27	1	1	1	0	1	0	1	1	2	0	8	16
28	J-28	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	12
29	J-29	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3	6
30	J-30	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	6	12
31	J-31	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4	8
32	J-32	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	5	10
33	J-33	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	5	10
34	J-34	0	0	0	1	0	2	1	1	1	1	7	14
35	J-35	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4	8
36	J-36	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	12
37	J-37	0	1	0	1	1	2	0	1	2	1	9	18
38	J-38	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	4	8
39	J-39	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	4	8
40	J-40	0	1	1	0	1	2	1	1	0	0	7	14
41	J-41	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7	14
42	J-42	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	6
43	J-43	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7	14
Jumlah		13	20	26	10	23	35	31	27	35	30	250	
Rata-rata		0,30	0,47	0,60	0,23	0,53	0,81	0,72	0,63	0,81	0,70	5,81	
Simpangan		0,46	0,50	0,49	0,43	0,50	0,70	0,63	0,49	0,70	0,60	2,15	
Varians		0,22	0,25	0,24	0,18	0,25	0,49	0,40	0,24	0,49	0,36	4,63	

Lampiran D

SKOR HASIL TES AWAL PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
KELOMPOK EKSPERIMEN

NO	KODE SISWA	Skor Butir Soal ke										SKOR	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	%
1	C-01	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	5	10
2	C-02	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	6	12
3	C-03	1	1	0	0	0	1	2	0	2	2	9	18
4	C-04	1	0	0	1	0	0	0	1	2	1	6	12
5	C-05	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	7	14
6	C-06	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	5	10
7	C-07	1	1	0	0	1	2	1	1	0	1	8	16
8	C-08	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4	8
9	C-09	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1	6	12
10	C-10	0	0	1	0	2	1	1	1	2	2	10	20
11	C-11	0	0	1	0	1	1	0	1	2	1	7	14
12	C-12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	4
13	C-13	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	4	8
14	C-14	1	1	0	0	0	2	1	1	0	1	7	14
15	C-15	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4	8
16	C-16	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	4	8
17	C-17	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	5	10
18	C-18	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	10	20
19	C-19	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4	8
20	C-20	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	6
21	C-21	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	7	14
22	C-22	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	6
23	C-23	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	5	10
24	C-24	2	1	0	2	0	1	1	1	0	1	9	18
25	C-25	0	0	1	0	1	1	2	1	2	2	10	20
26	C-26	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	6
27	C-27	0	0	1	1	1	0	2	1	2	1	9	18
28	C-28	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4	8
29	C-29	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	4	8
30	C-30	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	6	12
31	C-31	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	6
32	C-32	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	6
33	C-33	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	5	10
34	C-34	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	6	12
35	C-35	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	6	12
36	C-36	1	1	0	1	2	2	1	0	1	2	11	22
37	C-37	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	6
38	C-38	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	5	10
39	C-39	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	6	12
40	C-40	1	1	0	0	1	1	0	1	2	1	8	16
Jumlah		22	18	16	12	25	27	26	21	31	34	232	
Rata-rata		0,55	0,45	0,40	0,30	0,63	0,68	0,65	0,53	0,78	0,85	5,80	
Standar Devias		0,552	0,504	0,496	0,516	0,586	0,656	0,622	0,506	0,768	0,7	2,34	
Varians		0,305	0,254	0,246	0,267	0,343	0,43	0,387	0,256	0,589	0,49	5,50	

Lampiran D

SKOR HASIL TES AKHIR PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

KELOMPOK KONTROL

NO	KODE SISWA	Skor Butir Soal ke										SKOR	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	%
1	J-01	1	2	2	3	4	4	5	4	4	4	33	66
2	J-02	2	2	3	4	3	6	4	5	5	4	38	76
3	J-03	2	2	3	3	3	4	5	4	5	3	34	68
4	J-04	2	2	2	4	4	5	4	5	4	4	36	72
5	J-05	2	2	1	4	4	4	3	4	4	4	32	64
6	J-06	2	2	2	4	5	5	5	5	5	5	40	80
7	J-07	3	2	2	3	5	4	5	5	4	4	37	74
8	J-08	1	1	2	4	4	5	4	3	5	5	34	68
9	J-09	2	3	2	4	3	5	4	5	3	5	36	72
10	J-10	2	2	2	3	5	4	6	5	5	4	38	76
11	J-11	2	2	1	3	3	4	4	3	4	5	31	62
12	J-12	1	1	1	3	4	5	4	3	3	4	29	58
13	J-13	3	2	2	4	4	5	5	6	4	5	40	80
14	J-14	2	1	2	2	3	4	3	4	5	3	29	58
15	J-15	2	3	2	4	3	4	5	4	4	4	35	70
16	J-16	2	2	1	3	2	4	5	3	4	3	29	58
17	J-17	2	2	2	4	4	5	4	5	5	5	38	76
18	J-18	1	1	1	2	3	5	3	4	4	4	28	56
19	J-19	1	2	2	4	3	5	5	5	5	5	37	74
20	J-20	2	1	1	4	4	5	3	4	4	4	32	64
21	J-21	2	2	2	4	4	6	5	4	5	5	39	78
22	J-22	3	2	2	3	5	3	6	5	4	5	38	76
23	J-23	2	1	2	4	3	5	5	5	4	4	35	70
24	J-24	1	2	1	3	5	4	5	4	3	4	32	64
25	J-25	1	1	2	3	3	3	5	3	4	4	29	58
26	J-26	2	2	2	3	5	4	5	4	5	3	35	70
27	J-27	3	2	3	4	5	4	5	3	5	5	39	78
28	J-28	2	2	2	4	5	4	3	5	5	4	36	72
29	J-29	2	1	2	3	4	2	4	5	3	4	30	60
30	J-30	1	2	3	4	5	4	4	4	5	4	36	72
31	J-31	1	2	2	2	3	3	4	4	3	4	28	56
32	J-32	2	2	2	4	3	5	4	5	4	3	34	68
33	J-33	2	2	2	4	3	5	4	5	4	5	36	72
34	J-34	3	2	3	4	5	5	6	4	5	4	41	82
35	J-35	1	1	2	2	4	4	5	4	4	3	30	60
36	J-36	2	2	1	4	5	4	4	5	4	4	35	70
37	J-37	2	2	2	3	4	3	5	5	5	3	34	68
38	J-38	2	2	3	4	4	5	3	4	4	4	35	70
39	J-39	1	1	1	2	4	4	3	4	4	4	28	56
40	J-40	1	3	2	4	5	5	6	5	5	5	41	82
41	J-41	2	2	2	4	4	3	4	3	5	5	34	68
42	J-42	2	1	2	2	3	5	4	4	4	4	31	62
43	J-43	2	1	1	4	4	3	5	4	4	5	33	66
Jumlah		79	77	82	147	168	185	190	184	184	179	1475,00	
Rata-rata		1,84	1,79	1,91	3,42	3,91	4,30	4,42	4,28	4,28	4,16	34,30	
Simpangan		0,61	0,56	0,61	0,73	0,84	0,86	0,88	0,77	0,67	0,69	3,76	
Varians		0,38	0,31	0,37	0,53	0,71	0,74	0,77	0,59	0,44	0,47	14,17	

Lampiran D

SKOR HASIL TES AKHIR PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
KELOMPOK EKSPERIMEN

NO	KODE SISWA	Skor Butir Soal ke										SKOR	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	%
1	C-01	1	2	1	2	5	4	4	5	3	4	31	62
2	C-02	2	2	3	5	4	3	4	4	5	6	38	76
3	C-03	3	3	3	4	4	5	6	6	5	6	45	90
4	C-04	3	2	2	3	4	6	4	5	4	5	38	76
5	C-05	2	3	3	4	5	6	5	6	5	5	44	88
6	C-06	3	2	3	3	4	5	6	5	4	3	38	76
7	C-07	3	3	3	3	6	6	6	5	6	6	47	94
8	C-08	2	1	1	3	4	5	5	4	5	4	34	68
9	C-09	1	2	2	5	4	5	6	3	5	5	38	76
10	C-10	2	2	3	4	5	4	6	5	6	5	42	84
11	C-11	2	3	3	5	4	4	5	4	5	4	39	78
12	C-12	1	1	2	3	4	4	5	5	5	4	34	68
13	C-13	3	2	3	4	5	4	5	4	4	4	38	76
14	C-14	3	3	3	5	5	5	6	5	6	5	46	92
15	C-15	2	1	1	4	3	5	3	5	4	5	33	66
16	C-16	1	1	2	5	4	5	4	4	4	4	34	68
17	C-17	2	2	3	3	5	5	6	5	4	4	39	78
18	C-18	2	3	2	4	5	6	4	6	6	5	43	86
19	C-19	2	3	3	4	4	5	4	4	5	4	38	76
20	C-20	1	2	3	5	4	5	5	4	4	5	38	76
21	C-21	3	3	3	4	6	5	6	5	4	6	45	90
22	C-22	2	1	1	3	5	4	5	3	5	4	33	66
23	C-23	2	2	2	4	4	4	5	5	5	5	38	76
24	C-24	2	2	3	4	6	5	5	5	4	5	41	82
25	C-25	3	3	2	3	6	5	5	6	5	5	43	86
26	C-26	2	2	2	4	4	6	5	5	5	6	41	82
27	C-27	2	2	2	3	5	4	3	6	5	5	37	74
28	C-28	2	1	2	2	4	4	5	4	5	5	34	68
29	C-29	3	2	2	4	5	4	5	5	5	4	39	78
30	C-30	3	3	3	4	4	6	5	5	5	4	42	84
31	C-31	1	1	2	2	3	5	6	4	4	4	32	64
32	C-32	2	1	2	4	4	4	4	4	4	5	34	68
33	C-33	3	3	2	3	4	5	6	5	6	6	43	86
34	C-34	2	2	2	4	3	5	5	5	5	5	38	76
35	C-35	3	2	3	3	5	4	3	6	5	5	39	78
36	C-36	3	2	3	4	4	5	6	5	5	6	43	86
37	C-37	2	2	2	3	5	4	4	5	4	4	35	70
38	C-38	2	1	2	4	4	5	5	5	5	5	38	76
39	C-39	2	2	2	2	5	4	3	4	4	5	33	66
40	C-40	3	3	3	4	5	5	5	4	6	5	43	86
Jumlah		88	83	94	146	179	190	195	190	191	192	1548	
Rata-rata		2,20	2,08	2,35	3,65	4,48	4,75	4,88	4,75	4,78	4,80	38,70	
Simpangan		0,687	0,73	0,662	0,864	0,784	0,742	0,939	0,776	0,733	0,758	4,20	
Varians		0,472	0,533	0,438	0,746	0,615	0,551	0,881	0,603	0,538	0,574	17,65	



Lampiran D

SKOR SKALA SIKAP KELOMPOK EKSPERIMEN

NO	KODE	Skor Nomor Pernyataan ke																										
	SISWA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	JML.	
1	E01	2	1	1	1	3	4	3	2	2	2	2	1	1	1	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	3	58	
2	E02	2	3	4	3	4	3	4	2	2	4	4	2	1	3	2	2	2	2	4	4	3	3	2	3	3	71	
3	E03	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	4	85
4	E04	2	2	1	3	3	3	3	4	3	3	3	2	1	2	2	2	3	3	3	3	2	1	2	1	2	59	
5	E05	3	4	4	3	4	3	4	2	4	3	4	2	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	82
6	E06	2	3	4	2	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	4	3	2	2	4	4	4	2	3	4	78	
7	E07	2	2	4	3	3	4	4	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	2	2	2	4	4	3	3	75	
8	E08	2	1	3	4	2	1	1	2	4	3	4	3	2	4	3	1	2	2	1	1	3	3	3	1	4	60	
9	E09	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	84	
10	E10	3	3	3	4	2	3	4	3	2	3	3	2	4	3	3	2	4	3	4	3	4	2	1	3	2	73	
11	E11	4	3	4	2	4	4	2	1	3	3	3	4	3	4	3	2	4	3	4	3	2	1	2	2	1	71	
12	E12	2	1	2	3	2	2	2	1	2	1	3	2	3	3	4	4	3	4	3	2	1	2	3	4	2	61	
13	E13	3	4	3	3	3	4	3	2	3	4	4	4	3	3	2	2	4	2	1	2	3	3	2	4	3	74	
14	E14	3	4	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	2	4	2	3	2	3	4	3	2	3	3	2	2	71	
15	E15	1	3	2	2	3	4	2	3	1	4	3	4	3	2	1	2	2	1	2	1	2	3	3	3	3	60	
16	E16	2	2	2	2	3	2	4	3	3	2	2	2	2	3	2	4	2	3	1	4	3	4	3	4	3	67	
17	E17	2	3	3	3	4	4	2	4	3	3	4	3	2	1	2	3	2	3	2	4	3	4	4	3	4	75	
18	E18	3	4	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	84	



19	E19	3	3	2	2	3	1	4	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	2	2	3	3	4	3	4	4	72
20	E20	2	1	4	3	4	3	2	4	4	3	3	2	4	2	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	76
21	E21	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	80
22	E22	3	3	3	4	2	4	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	81
23	E23	2	4	4	4	3	3	3	4	2	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	2	4	3	2	4	83
24	E24	3	4	4	2	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	2	2	3	4	4	3	3	4	3	82
25	E25	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	4	4	3	2	4	4	4	84
26	E26	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	82
27	E27	2	3	2	4	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	4	3	4	3	3	4	2	4	4	73
28	E28	2	2	2	2	1	3	2	2	3	1	2	2	3	3	2	3	1	3	3	3	2	1	2	2	2	54
29	E29	2	2	3	4	3	2	4	3	1	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	4	1	2	2	2	3	67
30	E30	4	3	3	4	2	4	3	4	4	1	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	81
31	E31	2	3	3	2	1	2	2	3	2	2	3	1	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	60
32	E32	3	3	3	2	2	2	2	3	4	3	2	4	3	4	3	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	68
33	E33	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	83
34	E34	2	3	2	3	4	3	4	4	1	3	2	4	3	4	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	73
35	E35	3	3	2	3	4	3	4	2	3	1	2	3	4	3	2	4	3	4	3	2	3	3	3	2	3	72
36	E36	4	4	2	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	1	2	4	2	4	4	4	4	83
37	E37	1	3	1	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	67
38	E38	2	3	2	4	2	4	2	4	3	3	4	2	3	3	2	3	2	3	4	4	3	2	1	2	3	70
39	E39	2	2	3	2	3	1	3	3	4	3	4	3	4	1	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	65
40	E40	4	3	3	3	4	4	3	2	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	88

Lampiran D

Skor Aktifitas Siswa dalam Diskusi Kelompok

No	Jenis Aktivitas Siswa	Rata-Rata Nilai Aktivitas Siswa				Rata-Rata	Ket
		P1	P2	P3	P4		
1	Mengikuti petunjuk dan mengerjakan tugas yang ada dalam LKS	2,7 (90%)	3,0 (100%)	2,9 (96,7%)	3,0 (100%)	2,9 (96,6%)	Baik
2	Menyampaikan pendapatnya / bertanya	2,2 (73,3%)	2,5 (83,3%)	2,8 (93,3%)	2,8 (93,3%)	2,58 (85,8%)	Baik
3	Memperhatikan penjelasan teman	2,1 (70%)	2,6 (86,7%)	2,6 (86,7%)	2,75 (91,7%)	2,51 (83,7%)	Baik
4	Menulis hal-hal yang relevan dengan pembelajaran	2,7 (90%)	2,6 (86,7%)	2,7 (90%)	2,9 (96,7%)	2,73 (90,8%)	Baik
5	Berperilaku yang tidak relevan dengan pembelajaran	0,5 (16%)	0,3 (10%)	0,0 (0,0%)	0,0 (0,0%)	0,2 (6,7%)	Kurang

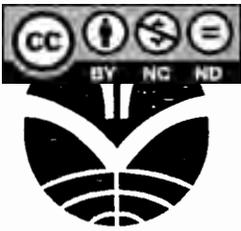
- Keterangan :
- Baik = 2,45 - 3,0 (81,7 % - 100 %)
 - Cukup = 1,45 - 2,44 (48,3 % - 81,3 %)
 - Kurang = 0,00 - 1,44 (0% - 48 %)
 - P (1,2,3,4) = Pertemuan Pembelajaran

Lampiran E

Jadwal Kegiatan Penelitian
Di SMPN I Cileunyi
2006/2007

No.	Hari/ Tanggal	Kelas/ Waktu	Kegiatan/ Pembelajaran
1.	Rabu, 11-4-2007		Menghadap kepala sekolah/ mengajukan permohonan ijin penelitian.
			Konsultasi dengan wakasek bidang kurikulum
			Konsultasi dengan guru kelas
2.	Kamis, 12-4-2007	II C & II J	Pengajuan jadwal pembelajaran, sekaligus penjelasan tata cara penelitian
3.	Kamis, 19-4-2007	III B (10. ⁰⁰ – 11. ²⁰)	Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah
4.	Sabtu, 05-5-2007	II C (07. ⁰⁰ – 08. ²⁰)	Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah
5.	Sabtu, 05-5-2007	II J (10. ⁰⁰ - 11. ²⁰)	Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah
6.	Senin, 07-5-2007	II C (07. ⁰⁰ – 08. ²⁰)	- Menemukan sifat sudut
		II J (10. ⁰⁰ – 11. ²⁰)	- Titik pada garis singgung - Garis singgung pada lingkaran
7.	Selasa, 08-5-2007	II J (10. ⁰⁰ – 11. ²⁰)	- Menggambar dua garis singgung lingkaran - Syarat kedudukan dua lingkaran

8.	Rabu, 09-5-2007	II C (08. ²⁰ -09 ⁴⁰)	- Menggambar dua garis singgung lingkaran - Syarat kedudukan dua lingkaran
9.	Senin, 21-5-2007	II C (07. ⁰⁰ -08. ²⁰) II J (10. ⁰⁰ -11. ²⁰)	- Melukis garis singgung lingkaran - Menghitung singgung persekutuan luar dan dalam
10.	Selasa, 22-5-2007	II J (10. ⁰⁰ -11. ²⁰)	- Sabuk lilitan dua lingkaran - Sabuk lilitan lebih dari dua lingkaran
11.	Rabu, 23-5-2007	II C (10. ⁰⁰ -11. ²⁰)	- Sabuk lilitan dua lingkaran - Sabuk lilitan lebih dari dua lingkaran
12.	Senin, 28-5-2007	II C (07. ⁰⁰ -08. ²⁰) II J (10. ⁰⁰ -1. ²⁰)	Tes Akhir Soal Pemecahan Masalah
13.	Selasa, 29-5-2007	II C (07. ⁰⁰ -08. ²⁰) II J (10. ²⁰ -11. ²⁰)	Tes Skala Sikap



UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA SEKOLAH PASCASARJANA

Jl. Dr. Setiabudi No. 229 Bandung 40154 Telp. (022) 2001197, 2002320, 2013163
Fax. (022) 2005090 E-mail : pascasarjana@upi.edu Website :http://sps.upi.edu

Nomor : 906/H40.7/PL.03.06/2007
Lampiran : --
Hal : *Permohonan izin mengadakan
Studi lapangan/ Penelitian*

3 April 2007

Yth. Kepala SMP Negeri I Cileunyi
di
Cileunyi

Dengan ini kami hadapkan mahasiswa program Magister (S2) Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

Nama : Ojo Sukarjo
NIM : 056435
Program Studi : Pendidikan Matematika
Maksud : Studi lapangan /penelitian
Judul : *"Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw disertai Pemberian Keterampilan Bertanya"*

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon bantuan Saudara untuk memberi ijin kepada mahasiswa yang bersangkutan guna mengadakan studi lapangan/penelitian pada lembaga yang Saudara pimpin sebagai bahan penulisan tesis (S2). Untuk kepentingan tersebut kami mohon kesediaan Saudara dapat memberi data dan informasi yang diperlukan.

Atas perhatian dan bantuan Saudara, kami ucapkan terimakasih.



Prof. Dr. H. Djam'an Satori, MA.
NIP. 130567129

**PETIKAN KEPUTUSAN DIREKTUR
SEKOLAH PASCASARJANA UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
Nomor : 786/J33.7/KP.02.18/2007**

tentang
Pengangkatan Pembimbing Penulisan Tesis Program Magister (S2)
Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia Angkatan 2005

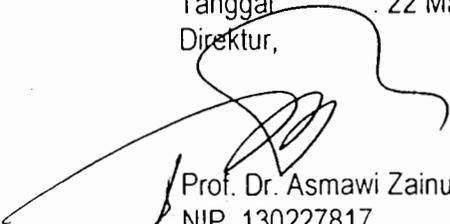
DIREKTUR SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

- Memperhatikan : Surat permohonan Ojo Sukarjo mahasiswa Program Magister (S2) Program Studi Pendidikan Matematika tentang permohonan pengangkatan pembimbing penulisan tesis;
- Menimbang : Bahwa untuk kelancaran pelaksanaan bimbingan dan kegiatan akademik lainnya, dipandang perlu menerbitkan surat keputusan Direktur SPs UPI tentang Pengangkatan Pembimbing Penulisan Tesis Program Magister (S2);
- Mengingat :
1. Undang-Undang nomor 20 tahun 2003;
2. Peraturan Pemerintah nomor 6 tahun 2004;
3. Peraturan Pemerintah R.I. nomor 60 tahun 1999;
4. Kepmendikbud nomor 212/U/1999;
5. Kepmendikbud nomor 232/U/2000;
6. Pedoman Akademik UPI;
7. Pedoman Akademik PPS UPI;
8. SK Rektor nomor 7198/J33/KP.02.18/2003;

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Menunjuk/mengangkat tim pembimbing penulisan tesis Program Magister (S2) Program Studi Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia sebagaimana tercantum dalam lampiran surat keputusan ini;
- Kedua : Biaya kegiatan tersebut dibebankan pada dana yang ada pada Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang sesuai;
- Ketiga : Keputusan ini berlaku untuk semester genap terhitung mulai tanggal 1 Februari 2007 s.d. 31 Juli 2007, dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan diubah dan diperbaiki apabila kemudian ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini;

Ditetapkan di : Bandung
Tanggal : 22 Maret 2007
Direktur,


Prof. Dr. Asmawi Zainul, M.Ed.
NIP. 130227817

LAMPIRAN SURAT KEPUTUSAN DIREKTUR
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
Nomor : 786/J33.07/PP.04.01/2007
Tanggal : 22 Maret 2007

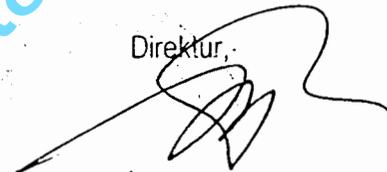
Daftar Mahasiswa dan Pembimbing Penulisan Tesis Program Magister (S2)

No.	Nama Pembimbing	Nama Mahasiswa	Program Studi
1.	Yaya S. Kusumah, M.Sc., Ph.D.	Ojo Sukarjo 056435	Pendidikan Matematika
2.	Dr. Sutawanir, Ph.D.		

Judul Tesis :

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMBECAHAN MASALAH
MATEMATIK SISWA DENGAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF
TIPE JIGSAW DISERTAI PEMBERIAN KETERAMPILAN
BERTANYA (Studi Eksperimen di Kelas 2 SMPN Kecamatan
Cileunyi).

Direktur,



/Prof. Dr. H. Asmawi Zainul, M.Ed.
NIP. 130227817