

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA KELAS IX B SMP NEGERI 2 SLEMAN**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Matematika**



Oleh:

**NINA AGUSTYANINGRUM
06301241022**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

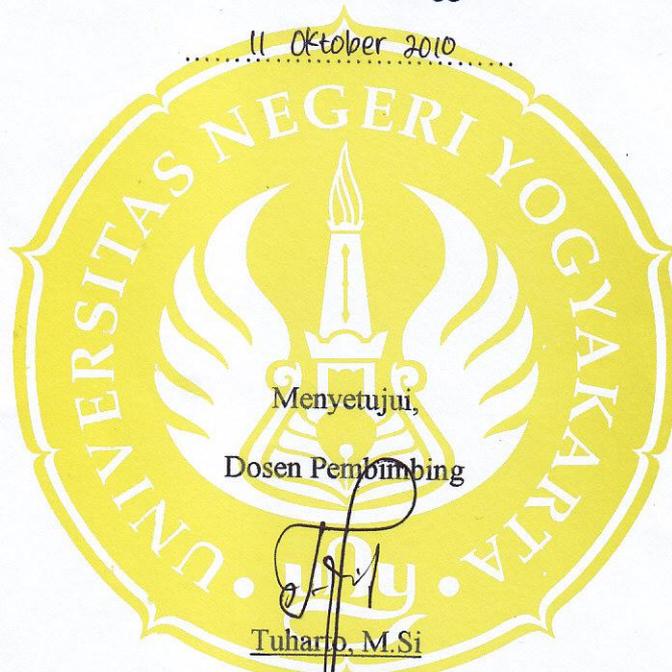
2010

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Implementasi Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Disetujui pada tanggal:

11 Oktober 2010



Menyetujui,

Dosen Pembimbing


Tuharto, M.Si

NIP. 196411091990011001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Implementasi Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman” yang disusun oleh:

Nina Agustyaningrum

06301241022

telah diujikan oleh Dewan Penguji pada tanggal 26 Oktober 2010 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Tuharto, M. Si.	Ketua Penguji		28-10-2010
Wahyu Setyaningrum, M.Ed.	Sekretaris Penguji		28-10-2010
Dr. Sugiman	Penguji Utama		28-10-2010
Mathilda Susanti, M. Si.	Penguji Pendamping		28-10-2010

Yogyakarta, Oktober 2010

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan




Dr. Ariswan

NIP. 195909141988031003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Nina Agustyaningrum
NIM : 06301241022
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Implementasi Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*
untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi
Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Oktober 2010

Yang menyatakan,

Nina Agustyaningrum
NIM. 06301241022

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

✚ "Dan apabila hamba-hamba-Ku bertanya kepadamu tentang Aku, maka (jawablah), bahwasanya Aku adalah dekat. Aku mengabulkan permohonan orang yang berdoa apabila ia memohon kepada-Ku, maka hendaklah mereka itu memenuhi (segala perintah)-Ku, dan hendaklah mereka beriman kepada-Ku, agar mereka selalu berada dalam kebenaran" (Q.S. Al Baqarah: 186).

✚ Sabda Rasulullah SAW:

"Allah SWT itu santun dan pemurah, Dia merasa malu pada hamba-Nya, jika hamba-Nya mengangkat kedua tangannya, memohon pada-Nya, kemudian membiarkan kedua tangan hamba itu kosong (tidak dikabulkan)."

✚ Sabda Rasulullah SAW:

"Berdoalah kepada Allah SWT dan kalian (harus) yakin bahwa doa itu akan dikabulkan."

Hidup tanpa mimpi dan cita-cita itu mati,

Mimpi dan cita-cita tanpa usaha itu bohong,

Usaha tanpa doa itu sombong...

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan khusus untuk kedua orangtuaku tersayang..
bapak M. Junaidi dan Ibu Manip Setyani...

**IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA KELAS IX B SMP NEGERI 2 SLEMAN**

Oleh:

Nina Agustyaningrum

NIM. 063012410282

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses pelaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman tahun ajaran 2010/2011. Kemampuan komunikasi matematis yang akan diukur terdiri dari tiga aspek, yaitu (1) kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual; (2) kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis; (3) kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.

Penelitian ini dilaksanakan secara kolaboratif antara peneliti dan guru sebanyak 2 siklus. Setiap siklus terdiri dari empat tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E*, lembar observasi kemampuan komunikasi matematis, dan soal tes yang mengukur kemampuan komunikasi matematis. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif yang melalui tiga tahap yaitu reduksi data, penyajian data, dan triangulasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman terdiri dari 5 tahap pembelajaran yaitu: (1) tahap *engagement* yang menekankan pada pemberian materi apersepsi dan pengetahuan awal siswa; (2) tahap *exploration* yang menekankan pada optimalisasi diskusi kelompok; (3) tahap *explanation* yang menekankan pada kemampuan siswa dalam mempresentasikan atau mengungkapkan hasil pemikiran mereka; (4) tahap *elaboration* yang menekankan pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah; dan (5) tahap *evaluation* yang menekankan pada pemberian soal *quiz* atau *open-ended question* untuk mengetahui bagaimana hasil belajar yang dicapai siswa. Dengan pelaksanaan pembelajaran tersebut, persentase kemampuan komunikasi matematis yang berhasil dicapai siswa pada akhir siklus II adalah sebesar 69,21% telah mencapai kategori tinggi (menurut lembar observasi) dan 70,11% telah mencapai kategori baik (menurut hasil tes).

Kata kunci : komunikasi matematis, *Learning Cycle 5E*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, segala puji hanya bagi Allah SWT atas segala limpahan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Implementasi Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman". Segala penat, keluh kesah, dan pengorbanan baik lahir maupun batin menjadi terasa indah dan berubah menjadi pengalaman yang tak tergantikan saat pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya motivasi, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, proses menyelesaikan penyusunan skripsi ini belum tentu dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Ariswan, selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Hartono, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Tuharto, M.Si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis dari awal hingga akhir penyusunan tugas akhir skripsi ini.
4. Ibu Endang Listyani, M. S. dan Ibu Kana Hidayati, M.Pd., yang telah bersedia memvalidasi instrumen dalam penelitian ini.

5. Bapak Dr. Sugiman, selaku Penguji Utama yang telah memberikan saran serta masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Mathilda Susanti, M.Si., selaku Penguji Pendamping yang telah memberikan saran serta masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Ibu Wahyu Setyaningrum, M.Ed., selaku Sekretaris Penguji yang telah memberikan saran serta masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Bapak Sugiyono, M.Pd., selaku Dosen Penasihat Akademik yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan motivasi dari awal menempuh pendidikan S1 hingga terselesaikannya penulisan tugas akhir skripsi ini.
9. Bapak Drs. R. Tri Wahyana Kuntara, M. A. selaku Kepala SMP Negeri 2 Sleman yang telah mengizinkan diadakannya penelitian di SMP Negeri 2 Sleman.
10. Ibu Retna Cahyaningsih, S. Pd. selaku guru matematika kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman.
11. Seluruh siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman.
12. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Matematika reguler dan nonreguler FMIPA UNY angkatan 2006 atas dukungan dan bantuannya.
13. Seluruh pihak yang telah turut membantu penulisan tugas akhir skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan, pengetahuan, dan pengalaman maka dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis menerima dan mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Besar harapan

penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dunia pendidikan matematika.

Yogyakarta, Oktober 2010

Penulis

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Pembelajaran Matematika	8
B. Komunikasi matematis	11
C. <i>Learning Cycle 5E</i>	17
D. Penelitian yang Relevan	27
E. Kerangka Berpikir	28
F. Hipotesis Tindakan	30
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	31
B. Subjek Penelitian	31

C. Tempat dan Waktu Penelitian	31
D. Desain Penelitian	32
E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	34
F. Teknik Analisis Data	36
G. Validitas Instrumen	39
H. Indikator Keberhasilan	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	40
B. Pembahasan	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	81
B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	87

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Deskripsi Kegiatan dalam Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	21
Tabel 3.1.	Kegiatan Pra Tindakan Kelas	32
Tabel 3.2.	Kriteria Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Lembar Observasi.....	37
Tabel 3.3.	Kriteria Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Hasil Tes.....	38
Tabel 4.1.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas	40
Tabel 4.2.	Data Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I	56
Tabel 4.3.	Hasil Observasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus I.....	57
Tabel 4.4.	Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus I.....	59
Tabel 4.5.	Data Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus II	72
Tabel 4.6.	Hasil Observasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus II ...	73
Tabel 4.7.	Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus II.....	74

agustyaningrum_univ@yahoo.co.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1.	Jawaban LKS 2 Kegiatan 2 No. 2 oleh Kelompok 2	51
Gambar 4.2.	Jawaban LKS 2 Kegiatan 2 No. 2 oleh Kelompok 8	52
Gambar 4.3.	Grafik Persentase Setiap Butir Pernyataan dalam Lembar Observasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus I.....	58
Gambar 4.4.	Grafik Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Lembar Observasi	77
Gambar 4.5.	Grafik Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Lembar Observasi yang Ditinjau dari Setiap Aspek.....	78
Gambar 4.6.	Grafik Rata-Rata Hasil Tes Siklus I dan Tes Siklus II	78
Gambar 4.7.	Grafik Hasil Tes Siklus I dan Tes Siklus II Ditinjau dari Setiap Aspek	79

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perangkat Pembelajaran	87
1.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	88
1.2. Lembar Kegiatan Siswa (LKS).....	119
1.3. Kunci Jawaban Lembar Kegiatan Siswa	139
Lampiran 2. Instrumen Penelitian	157
2.1. Kisi-kisi Lembar Observasi Pembelajaran	158
2.2. Lembar Observasi Pembelajaran	159
2.3. Kisi-kisi Lembar Observasi Komunikasi matematis	162
2.4. Lembar Observasi Komunikasi matematis	163
2.5. Rubrik Penilaian Tes Komunikasi matematis	165
2.6. Kisi-kisi Soal Tes.....	167
2.7. Soal Tes Siklus I	169
2.8. Soal Tes Siklus II	170
2.9. Kunci Jawaban Tes Siklus I.....	171
2.10. Kunci Jawaban Tes Siklus II	174
2.11. Contoh Hasil Pengerjaan Tes	177
Lampiran 3. Penyajian dan Analisis Data	182
3.1. Penyajian dan Analisis Data Lembar Observasi Siklus I ...	183
3.2. Penyajian dan Analisis Data Lembar Observasi Siklus II..	185
3.3. Penyajian Data Tes Siklus I.....	187
3.4. Penyajian Data Tes Siklus II.....	189
3.5. Analisis Data Tes Siklus I dan Tes Siklus II	191
3.6. Catatan Lapangan	192
3.7. Dokumentasi	198
Lampiran 4. Surat-surat	200
4.1. Surat Permohonan Izin Penelitian	201
4.2. Surat Izin Penelitian.....	202
4.3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	203
4.4. Surat Keterangan Validasi Instrumen	204

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemampuan berkomunikasi dengan orang lain merupakan salah satu kunci kesuksesan dari seseorang. Orang yang tidak pernah menjalin komunikasi dengan orang lain niscaya akan terisolasi dari masyarakatnya. Begitu pula dalam proses pembelajaran, apabila siswa tidak mampu menjalin komunikasi dengan sesama siswa ataupun dengan gurunya maka proses pembelajaran kurang dapat berlangsung dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan untuk berkomunikasi merupakan komponen yang penting dalam proses pembelajaran tak terkecuali dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan *Principles & Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000: 29), disebutkan bahwa standar proses dalam pembelajaran matematika meliputi kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan membuat koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Saat seorang siswa memperoleh informasi berupa konsep matematika yang diberikan guru maupun yang diperoleh dari bacaan, maka saat itu terjadi transformasi informasi matematika dari sumber kepada siswa tersebut. Siswa akan memberikan respon berdasarkan interpretasinya terhadap informasi tersebut. Namun, karena karakteristik matematika yang sarat dengan istilah dan simbol, maka tidak jarang ada siswa yang mampu memahaminya dengan

baik tetapi tidak mengerti apa maksud dari informasi tersebut. Oleh karenanya kemampuan komunikasi matematis perlu dikembangkan dalam diri siswa.

Komunikasi matematis merupakan kecakapan siswa dalam mengungkapkan ide-ide matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram, menggunakan benda nyata, atau menggunakan simbol matematika. Siswa yang memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan ide atau gagasan matematisnya dengan baik cenderung mempunyai pemahaman yang baik terhadap konsep yang dipelajari dan mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari. (NCTM, 2000: 61).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 disebutkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Depdiknas (2006: 416-417)

Sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika poin keempat, jelas bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dikembangkan dalam diri siswa.

Namun kenyataannya, data dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan bahwa penekanan pembelajaran matematika di Indonesia lebih banyak pada penguasaan keterampilan dasar, hanya sedikit sekali penekanan penerapan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari, berkomunikasi secara matematis, dan bernalar secara matematis. Selanjutnya, hasil penelitian Tim Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika juga mengungkapkan bahwa di beberapa wilayah Indonesia yang berbeda, sebagian besar siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah dan menerjemahkan soal kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika (Fadjar Shadiq, 2007: 2-3). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa Indonesia masih kurang baik.

Kondisi pembelajaran yang demikian menyebabkan perlu adanya penggunaan suatu model pembelajaran yang dapat lebih mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan cara belajar dan mengembangkan daya nalar sehingga juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah model pembelajaran *Learning Cycle* (Fajaroh dan Dasna, 2003). *Learning Cycle* merupakan model pembelajaran *sains* yang berbasis konstruktivistik. Model ini dikembangkan oleh J. Myron Atkin, Robert Karplus dan Kelompok SCIS (*Science Curriculum Improvement Study*), di Universitas California, Berkeley, Amerika Serikat sejak tahun 1967 (Dean Zollman & N. Sanjay Rebello, 1998: 1).

Thomas E. Lauer (2003: 518) menuturkan *Learning Cycle* pada mulanya terdiri dari tiga tahap yaitu *exploration*, *concept introduction*, dan *concept application* (E-I-A). Tiga tahap tersebut saat ini berkembang menjadi lima tahap yang dikenal dengan nama *Learning Cycle 5E* (*engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration/extension*, dan *evaluation*). Hasil-hasil penelitian tentang penerapan *Learning Cycle 5E* menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa tentang sains menjadi lebih baik, konsep diingat lebih lama, meningkatnya kemampuan bernalar, dan keterampilan proses menjadi lebih baik bila dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran tradisional.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* oleh Anthony W. Lorschach (2002) dijelaskan sebagai berikut: (1) tahap *engagement* yaitu berusaha untuk membangkitkan minat siswa pada pelajaran matematika; (2) tahap *exploration* yaitu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi materi seluas-luasnya dari berbagai sumber melalui kegiatan diskusi kelompok atau eksperimen; (3) tahap *explanation* yaitu memberikan kesempatan yang luas kepada siswa untuk menyampaikan ide atau gagasan yang mereka miliki melalui kegiatan diskusi klasikal; (4) tahap *elaboration* yaitu mengajak siswa mengaplikasikan konsep-konsep yang mereka dapatkan dengan mengerjakan soal-soal pemecahan masalah; dan (5) tahap *evaluation* yaitu mengevaluasi hasil belajar siswa untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dipelajari (<http://coe.ilstu.edu/scienceed/lorschach/257lrcy.htm>).

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMP Negeri 2 Sleman, rendahnya kemampuan komunikasi matematis juga dialami oleh siswa kelas IX B di SMP Negeri 2 Sleman. Hal-hal yang mengindikasikan masih rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran yaitu: (1) siswa kurang percaya diri dalam mengomunikasikan gagasannya dan masih ragu-ragu dalam mengemukakan jawaban ketika ditanya oleh guru; (2) ketika ada masalah yang disajikan dalam bentuk soal cerita siswa masih bingung bagaimana menyelesaikannya, mereka kesulitan dalam membuat model matematis dari soal cerita tersebut; (3) siswa belum mampu mengomunikasikan ide atau pendapatnya dengan baik, pendapat yang disampaikan oleh siswa sering kurang terstruktur sehingga sulit dipahami oleh guru maupun temannya. Berdasarkan pengamatan, juga terlihat bahwa dalam pembelajaran di kelas tersebut belum mengindikasikan diterapkannya model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Oleh karenanya peneliti termotivasi untuk mengadakan penelitian yang berjudul “Implementasi Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman.”

B. Identifikasi Masalah

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

1. Penekanan pembelajaran matematika di Indonesia masih lebih banyak pada penguasaan keterampilan dasar, hanya sedikit sekali penekanan penerapan

matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari, berkomunikasi secara matematis, dan bernalar secara matematis.

2. Pada beberapa wilayah Indonesia yang berbeda, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah dan menerjemahkan soal kehidupan sehari-hari.
3. Kemampuan komunikasi matematis pada siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman masih kurang baik dan perlu untuk ditingkatkan.
4. Proses pembelajaran matematika di kelas IX B masih bersifat konvensional dan belum mengindikasikan diterapkannya model pembelajaran yang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dalam rangka meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah "Bagaimanakah pelaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman?"

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimanakah proses pelaksanaan

model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Meningkatkan peran aktif siswa dalam proses pembelajaran.
3. Mensosialisasikan salah satu model pembelajaran kooperatif yaitu *Learning Cycle 5E* yang dapat digunakan guru sebagai salah satu alternatif untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
4. Memberikan pengalaman bagi peneliti dan guru mengenai hasil dari pelaksanaan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
5. Memberikan kesempatan bagi peneliti untuk melihat secara langsung masalah-masalah yang dihadapi siswa dalam proses pembelajaran matematika.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Matematika

Belajar adalah proses perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antar individu dan individu dengan lingkungannya (Uzer Usman, 2002: 5). Senada dengan pendapat Uzer Usman, Herman Hudojo (2005: 71) menyatakan bahwa belajar merupakan suatu proses aktif dalam diri siswa untuk memperoleh pengalaman/pengetahuan baru sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku dalam dirinya.

Berdasarkan pengertian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa belajar adalah suatu proses kegiatan yang dilakukan oleh individu sebagai sebuah pengalaman yang pada akhirnya akan menunjukkan perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar yang telah dilakukan.

Menurut Uzer Usman (2002: 4) pembelajaran atau proses belajar-mengajar didefinisikan sebagai suatu proses yang mengandung serangkaian kegiatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Amin Suyitno (2004: 2) pembelajaran adalah upaya menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan siswa yang beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan siswa serta antara siswa dengan siswa. Hal senada juga diungkapkan oleh Sugihartono,dkk (2007: 81) yang mengemukakan bahwa pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu

pengetahuan, mengorganisasi, dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal. Secara lebih ringkas I Nyoman Degeng (Hamzah B. Uno, 2007: 2) menyatakan bahwa pembelajaran adalah upaya untuk membelajarkan siswa.

Berdasarkan pengertian di atas, maka pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu upaya penataan lingkungan yang meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi yang sengaja dibuat untuk menciptakan suatu lingkungan yang kondusif sehingga kegiatan belajar-mengajar dapat berlangsung efektif dan efisien serta tujuan pembelajaran dapat tercapai. Keberhasilan siswa dalam belajar ditandai dengan terjadinya perubahan tingkah laku pada dirinya, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu dan dari tidak mengerti menjadi mengerti. Menurut Oemar Hamalik, 2005: 30) tingkah laku manusia terdiri dari sejumlah aspek, diantaranya pengetahuan, pengertian, kebiasaan, keterampilan, apresiasi, emosional, hubungan sosial, jasmani, budi pekerti, dan sikap. Jadi jika seseorang berhasil dalam belajarnya akan terlihat terjadinya perubahan dalam salah satu atau beberapa aspek tingkah laku tersebut.

Matematika merupakan suatu bahan kajian yang memiliki objek abstrak. Kebenaran suatu konsep diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga keterkaitan antar konsep dalam matematika bersifat sangat kuat dan jelas (Depdiknas, 2004: 6). Sementara itu dalam (BSNP, 2006: 160) disebutkan bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari

perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan mengembangkan daya pikir manusia. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Oleh karena itu mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari tingkat sekolah dasar dengan tujuan untuk membekali siswa mengenai kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta memiliki kemampuan bekerjasama. Menurut Gagne (Erman Suherman, dkk: 2003: 33) dalam belajar matematika ada dua objek penting yang dapat diperoleh siswa yaitu objek langsung berupa fakta, keterampilan, konsep, dan aturan, sedangkan objek tidak langsung antara lain kemampuan menyelidiki dan menyelesaikan masalah, belajar mandiri, dan bersikap positif terhadap matematika.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 pembelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2006: 416-417).

Dari uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses interaksi belajar-mengajar matematika antara siswa dan guru yang melibatkan segala aspek di dalamnya untuk mencapai tujuan kurikulum agar proses pembelajaran berkembang secara optimal. Dalam merancang pembelajaran matematika guru diharapkan dapat memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk berperan aktif dalam membangun konsep secara mandiri atau bersama-sama. Dengan adanya pembelajaran matematika yang dirancang dengan baik dan dilakukan secara efektif dan efisien akan diperoleh hasil belajar sesuai dengan target yang diinginkan.

B. Komunikasi Matematis

Kemampuan berkomunikasi dengan baik merupakan unsur penting dalam meraih kesuksesan. Tidak dapat dipungkiri bahwa komunikasi menyentuh hampir setiap aspek kehidupan kita misalnya komunikasi di tempat kerja, di rumah, dalam dunia politik, perniagaan, olahraga, hiburan, dan tentu saja pendidikan. Richard Denny (2006: 6) mengungkapkan bahwa pendidikan pada hakikatnya adalah komunikasi, bukan hanya mengenai fakta, tapi juga mengenai pikiran dan usulan yang dapat menjadi dasar diskusi dan perdebatan.

Komunikasi memegang peranan penting dalam dunia pendidikan termasuk pendidikan matematika. Eileen Depka (2007: 165) menyatakan bahwa komunikasi merupakan unsur penting dalam matematika dan pembelajaran matematika, karena komunikasi merupakan cara untuk

menyalurkan ide-ide dan merefleksikan pemahaman tentang matematika. Siswa yang memperoleh kesempatan dan dorongan untuk berbicara, menulis, membaca, dan mendengarkan dalam pembelajaran matematika mendapatkan dua hal sekaligus, yaitu berkomunikasi untuk mempelajari matematika (*communicate to learn mathematics*) dan belajar untuk berkomunikasi secara matematis (*learn to communicate mathematically*) (NCTM, 2000: 60).

Komunikasi matematis merupakan suatu cara siswa untuk mengungkapkan ide-ide matematis baik secara lisan, tertulis, gambar, diagram, menggunakan benda, menyajikan dalam bentuk aljabar, atau menggunakan simbol matematika (NCTM, 2000: 60). Dalam (Depdiknas, 2004: 24) juga disebutkan bahwa komunikasi matematis merupakan kesanggupan/kecakapan siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan matematis secara lisan, tertulis, atau mendemonstrasikan apa yang ada dalam persoalan matematika.

Demikian pentingnya komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika ini, sehingga dalam *Principles and Standards for School Mathematics* dari NCTM tahun 2000 disebutkan bahwa program-program pembelajaran matematika dari pra-TK hingga kelas 12 hendaklah memberikan kesempatan kepada seluruh siswa untuk:

1. Mengatur dan menggabungkan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi.
2. Mengomunikasikan pemikiran matematis mereka secara logis dan jelas kepada teman-teman, guru, dan orang lain.

3. Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran serta strategi-strategi matematika orang lain.
4. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematis dengan tepat (Djamilah Bondan Widjajanti, 2010: 113-114).

Jadi dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis merupakan kecakapan siswa dalam menyampaikan ide-ide matematisnya baik secara lisan, tertulis, gambar, diagram, menggunakan benda, menyajikan dalam bentuk aljabar, atau menggunakan simbol matematika. Dengan memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik, siswa akan lebih mudah dalam memahami konsep dan memecahkan permasalahan matematika. Untuk mengetahui dan menilai kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat dari beberapa aspek atau kegiatan siswa.

Berdasarkan *Principles and Standards for School Mathematics* dari NCTM tahun 2000 (Yonandi, 2010: 276) kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari beberapa aspek berikut:

1. Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.

Kemampuan ini menekankan pada kemampuan siswa dalam menjelaskan, menulis, maupun membuat sketsa atau gambar tentang ide-ide matematis yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah. Siswa hendaknya diberi kesempatan untuk berdiskusi bersama siswa lain untuk berbicara tentang matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat John A. Van de Walle (2008: 4-5) yang mengatakan bahwa diskusi antarsiswa akan dapat

mengeksplorasi ide-ide matematis dari berbagai sudut pandang siswa sehingga dapat menambah pemahaman matematika mereka. Selain itu, mengubah satu penyajian ke dalam bentuk penyajian lain seperti gambar merupakan cara penting untuk menambah pemahaman terhadap suatu ide karena dapat memperluas interpretasi nyata dari suatu soal.

2. Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis.

Dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000: 271) disebutkan bahwa “*Teachers should identify and use tasks that afford students opportunities to interpret and justify mathematical ideas.*” Jadi untuk aspek yang kedua ini meliputi dua kemampuan yaitu:

- a. Kemampuan siswa dalam menginterpretasikan (menafsirkan) ide-ide matematis yang terdapat dalam persoalan matematika. Artinya siswa harus dapat memahami dengan baik apa yang dimaksudkan dari suatu soal dan dapat merumuskan kesimpulan dari masalah yang diberikan. Siswa dapat saling bertukar ide mengenai pokok permasalahan yang dimaksudkan dalam soal. Siswa juga dapat menuliskan informasi-informasi yang terdapat dalam soal untuk memperjelas masalah dan selanjutnya siswa akan dapat membuat kesimpulan yang benar di akhir jawabannya.

- b. Kemampuan siswa dalam mengevaluasi ide-ide matematis tercantum dalam *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000: 349) yaitu “*High school students should be good critics and*

good self-critics.” Lebih lanjut Yackel dan Cobb (1996) dalam NCTM (2000: 268) juga menyatakan bahwa “*Explanations should include mathematical arguments and rationales, not just procedural descriptions or summaries.*” Jadi kemampuan ini menekankan pada kemampuan siswa dalam menjelaskan dan memberikan alasan tentang benar tidaknya suatu penyelesaian. Siswa harus dapat mengungkapkan alasan untuk mempertahankan penyelesaian yang dianggapnya benar, maupun dalam menanggapi atau menyanggah penyelesaian yang disampaikan orang lain.

3. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.

Menurut Widiarti dan Pamuntjak (1999: 1) pemodelan matematis adalah suatu cara untuk mendeskripsikan beberapa fenomena kehidupan nyata dalam istilah matematika (secara matematika). Selanjutnya dalam (NCTM, 2000: 349) disebutkan “... *the students should use mathematical language and symbols correctly and appropriately.*” Jadi kemampuan ini menekankan pada kemampuan siswa dalam melafalkan maupun menuliskan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya dengan tepat untuk memodelkan permasalahan matematika.

Pendapat lain yang hampir senada diungkapkan oleh Utari Sumarmo (2003: A19-4) yang menyatakan bahwa indikator yang dapat mengungkapkan kemampuan komunikasi matematis antara lain:

1. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematis.
2. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkret, grafik, dan aljabar.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
6. Membuat konjektur (dugaan), menyusun argumen, dan membuat generalisasi.

Sementara itu Bansu Irianto Ansari (2003: A42-2) menelaah kemampuan komunikasi matematis dari dua aspek yaitu komunikasi lisan (*talking*) dan komunikasi tulisan (*writing*). Komunikasi lisan diungkap melalui intensitas keterlibatan siswa dalam kelompok kecil selama berlangsungnya proses pembelajaran. Sedangkan yang dimaksud dengan komunikasi tulisan (*writing*) adalah kemampuan siswa menggunakan kosa kata (*vocabulary*), notasi, dan struktur matematika untuk menyatakan hubungan dan gagasan serta memahaminya dalam memecahkan masalah. Kemampuan komunikasi matematis secara tertulis dapat diungkap melalui representasi matematis. Representasi matematis siswa menurut Cai Jakabscin (Bansu Irianto Ansari, 2003) diklasifikasikan dalam tiga kategori yaitu:

1. Pemunculan model konseptual, seperti gambar, diagram, tabel, dan grafik (aspek *drawing*).
2. Membentuk model matematika (aspek *mathematical expression*).
3. Argumentasi verbal yang didasari pada analisis terhadap gambar dan konsep-konsep formal (aspek *written text*).

Dari beberapa pendapat ahli di atas peneliti menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada dasarnya dapat ditinjau dari kemampuan komunikasi lisan dan tulisan. Dalam penelitian ini aspek yang digunakan untuk mengungkap kemampuan komunikasi matematis mengacu pada pendapat NCTM karena dianggap lebih jelas dalam mendeskripsikan setiap aspek-aspeknya. Aspek kemampuan komunikasi matematis yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi:

1. Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.
2. Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis.
3. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-struktur matematika untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.

C. *Learning Cycle 5E*

Learning Cycle merupakan model pembelajaran sains yang berbasis konstruktivistik. Model ini dikembangkan oleh J. Myron Atkin, Robert Karplus dan Kelompok SCIS (*Science Curriculum Improvement Study*), di Universitas California, Berkeley, Amerika Serikat sejak tahun 1967 (Dean Zollman & N. Sanjay Rebello, 1998: 1). Teori konstruktivisme memandang bahwa belajar merupakan suatu proses membangun pengetahuan sedikit demi sedikit, yang kemudian hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak sekonyong-konyong. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta, konsep, atau

kaidah yang siap untuk diambil atau diingat. Manusia harus mengonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata (Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, 2007: 115-116).

Menurut Soebagio, dkk (2001: 50) *Learning Cycle* merupakan suatu model pembelajaran yang memungkinkan siswa menemukan konsep sendiri atau memantapkan konsep yang dipelajari, mencegah terjadinya kesalahan konsep, dan memberikan peluang kepada siswa untuk menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari pada situasi baru. Implementasi model pembelajaran *Learning Cycle* dalam pembelajaran sesuai dengan pandangan konstruktivisme dimana pengetahuan dibangun pada diri peserta didik. Beberapa keuntungan diterapkannya model pembelajaran *Learning Cycle* adalah:

6. Pembelajaran bersifat *student centered*.
7. Informasi baru dikaitkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa.
8. Orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan yang merupakan pemecahan masalah.
9. Proses pembelajaran menjadi lebih bermakna karena mengutamakan pengalaman nyata.
10. Menghindarkan siswa dari cara belajar tradisional yang cenderung menghafal.
11. Membentuk siswa yang aktif, kritis, dan kreatif

Thomas E. Lauer (2003: 518) menuturkan *Learning Cycle* pada mulanya terdiri dari tiga tahap yaitu *exploration*, *concept introduction* dan

concept application (E-I-A). Tiga tahap tersebut saat ini berkembang menjadi lima tahap yang dikenal dengan nama *5E* (*engagement, exploration, explanation, elaboration/extension, dan evaluation*). Langkah-langkah dalam setiap tahap pembelajaran *Learning Cycle 5E* dijelaskan oleh Anthony W. Lorschach (2002) sebagai berikut:

- a. Tahap *Engagement*. Pada tahap ini guru menyiapkan atau mengondisikan siswa untuk belajar, membangkitkan minat siswa pada pelajaran matematika, dan melakukan tanya jawab dalam mengeksplorasi pengetahuan awal siswa.
- b. Tahap *Exploration*. Pada tahap ini siswa bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mengerjakan LKS tanpa pengajaran langsung dari guru. Siswa mempelajari konsep sendiri dari berbagai sumber yang dimiliki dan mendiskusikan dengan teman kelompoknya. Dalam hal ini guru berperan sebagai fasilitator.
- c. Tahap *Explanation*. Tahap ini merupakan tahap diskusi klasikal. Pada tahap ini siswa menjelaskan konsep hasil temuan kelompoknya dengan kata-kata mereka sendiri, menunjukkan bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka, serta membandingkan argumen yang mereka miliki dengan argumen dari siswa lain.
- d. Tahap *Elaboration*. Pada tahap ini siswa mengaplikasikan konsep yang mereka dapatkan untuk menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah.
- e. Tahap *Evaluation*. Evaluasi dapat dilakukan melalui pemberian tes (*quiz*) atau *open-ended question* di akhir pembelajaran untuk mengetahui sejauh

mana tingkat pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari.

(http://coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257_lrcy.htm)

Selanjutnya, berdasarkan pengalamannya dalam melaksanakan pembelajaran sains menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, Linda Lacy (2005) mengungkapkan secara rinci bahwa kegiatan yang dapat dilakukan guru dan siswa dalam pembelajaran *Learning Cycle 5E* adalah seperti yang tampak pada tabel berikut:

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

**Tabel 2.1. Deskripsi Kegiatan dalam Pembelajaran *Learning Cycle 5E*
Based on Science Learning Experiences by Using the 5E Learning Cycle**

Adapted for use in model curriculum development by Linda Lacy, Science Consultant, Curriculum Services, Missouri
Department of Elementary and Secondary Education 9/23/2005

Learning Activities	Questions for Students During Instruction	<i>Inconsistent With Model</i>	Teacher's Support	<i>Inconsistent With Model</i>
<p>I. Engagement/ Anticipatory Set</p> <p>(Accesses and builds connections with prior knowledge and experiences, stimulates learner's curiosity, provides motivation to learn)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration • Reading • Free Write • Analyze a Graphic • Organizer • Brainstorming 	<p>Student shows interest in the topic by asking and/or answering questions, such as:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "What do you observe about this?" • "Why did this happen?" • "What do you already know about this?" • "What can you find out about this?" 	<p><i>The student:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Asks for the "right answer"</i> • <i>Offers the "right answer"</i> • <i>Insists on answers or explanations</i> • <i>Seeks only one solution</i> 	<p>The teacher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creates interest • Generates curiosity • Raises questions • Elicits responses that uncover what the students know or think about the concept/topic 	<p><i>The teacher:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Explains concepts</i> • <i>Provides definitions and answers</i> • <i>States conclusions</i> • <i>Provides closure</i> • <i>Lectures</i>
<p>II. Exploration</p> <p>(To satisfy curiosity,</p>	<p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personally inquires/ explores and 	<p><i>The student:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Is passively involved, lets others</i> 	<p>The teacher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acts as a facilitator. 	<p><i>The teacher:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Provides answers</i>

<p>build background through exploration of natural phenomena, direct instruction, prereading, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perform an investigation • Read authentic • Resources to collect information • Solve a problem • Construct model 	<p>investigates; to satisfy his/her curiosity about the chosen concept/topic.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thinks freely, but within the limits of the activity. • Tests predictions and hypotheses. • Forms new predictions and hypotheses. • Experiments with alternatives and discusses then with others. • Records observations and ideas. • Suspends judgments. 	<p><i>do the thinking and exploring.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Works quietly with little or no interaction with others (however, this is appropriate when the student is exploring ideas or feelings.)</i> • <i>“Plays around” indiscriminately with no goal in mind.</i> • <i>Stops with one solution.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Encourages the students to work together with minimum supervision. • Observes and listens to the students. • Asks probing questions to redirect the students' investigations when necessary. • Provides time for students to work through problems. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tells or explains how to work through problems</i> • <i>Provides closure</i> • <i>Tells students that they are wrong</i> • <i>Gives information or facts that solve problems</i> • <i>Leads students step by-step to a solution</i>
<p>III. Explain (Student gain understanding of the concepts and can verify answers to questions or problems.</p>	<p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uses various informational resources, group discussions, and teacher interaction to derive definitions 	<p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Proposes explanations from “thin air” with no relationship to previous experiences</i> • <i>Brings up irrelevant</i> 	<p>The teacher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encourages the students to explain concepts and definitions. • Asks for justification (evidence) and 	<p>The teacher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accepts explanations that have no justification</i> • <i>Neglects to solicit students' explanations</i>

<p>More abstract concepts are introduced and explained. Terms are introduced and defined as appropriate labels for concepts and phenomena.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Student Analysis & Explanation • Supporting Ideas with Evidence • Structured Questioning • Reading and Discussion • Teacher Explanation • Thinking Skill Activities: compare, classify, error analysis 	<p>and explanations of the chosen concept.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explains possible solutions or answers to others' explanations. • Listens critically to others' explanations. • Questions others' explanations. • Listens to and tries to comprehend explanations the teacher offers. • Refers to previous activities. • Uses recorded observations in explanations 	<p><i>experiences and examples</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Accepts explanations without justification</i> • <i>Does not attend to other plausible explanations</i> 	<p>clarification from students.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uses students' previous experiences as the basis for explaining new concepts. • Formally provides definitions, explanations, and new labels. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduces unrelated concepts or skills</i>
<p>IV. Expand/Extend/Elaborate</p> <p>(Student discovers ways to expand on</p>	<p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applies new labels, definitions, explanations and skills in new, yet 	<p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Plays around with no goal in mind”</i> • <i>Ignores previous information or</i> 	<p>The teacher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expects the students to use formal labels, definitions, and explanations provided 	<p>The teacher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Provides definitive answers</i> • <i>Tells students that they are wrong</i>

<p>what they have learned and apply their newfound knowledge to different situations. They may expand understanding of the concept to other content areas. They test ideas more thoroughly and explore additional relationships. Providing closure to the lesson and verifying student understanding is critical at this point.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problem Solving • Decision Making • Experimental Inquiry • Thinking Skill Activities: compare, classify, apply 	<p>similar situations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uses previous information to ask questions, propose solutions, make decisions, and design experiments. • Draws reasonable conclusions from evidence. • Records observations and explanations. • Checks for peer understanding. • Makes connections and sees relationships of the concept/topic in other content areas. • Forms expanded understanding of original concepts/topics. • Makes connections of concept/topic to real world situations. 	<p><i>evidence</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Draws conclusions from “thin air”</i> • <i>In discussion uses only labels provided by teacher</i> 	<p>previously.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encourages the students to apply or extend the concepts and skills in new situations. • Reminds students of the existing evidence and data and asks: <i>What do you already know?</i> <i>Why do you think ...?</i> • Looks for concepts connecting with other concepts/topics and/or with other content areas. • Asks probing questions to help students see relationships between concept/topic and other content areas. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lectures</i> • <i>Leads students step by- step to a solution</i> • <i>Explains how to work through problems</i>
---	--	--	---	--

<p>V. Evaluate</p> <p>(Formally assess student understanding of concepts and skills.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Develop a Scoring Tool or Rubric • Test (selected-response items, constructed-response items, extended/open constructed-response items) • Performance Assessment • Produce a Product • Concept Map 	<p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Answers open-ended questions by using observations, evidence, and previously accepted explanations. • Demonstrates an understanding or knowledge of the concept or skill. • Evaluates his or her own progress and knowledge. • Uses alternative assessments to demonstrate their understanding of the concept/topic. 	<p>The student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Draws conclusions without using evidence or previously accepted explanations</i> • <i>Offers only yes or no answers and memorized definitions or explanations as answers</i> • <i>Fails to express satisfactory explanations in his or her own words</i> • <i>Introduces new, irrelevant topics</i> 	<p>The teacher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observes the students as they apply new concepts and skills. • Assesses students' knowledge and/or skills. • Looks for evidence that the students have changed their thinking or behaviors. • Allows students to assess their own learning and group process skills. • Asks open-ended questions like: <i>What evidence do you have?</i> <i>What do you know about...?</i> <i>How would you explain...?</i> 	<p>The teacher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Introduces new ideas or concepts</i> • <i>Creates ambiguity</i> • <i>Promotes open-ended discussion unrelated to concepts or skills</i>
--	--	--	--	---

Sumber: http://dese.mo.gov/divimprove/curriculum/science/SciLearnExp5_E11.05.pdf

Dalam penelitian ini kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan dalam setiap tahap pembelajaran *Learning Cycle 5E* diuraikan sebagai berikut:

1. Pada tahap *engagement*, guru berusaha membangkitkan minat siswa pada konsep yang akan dipelajari.
2. Pada tahap *exploration*, siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi konsep dari berbagai sumber dalam kegiatan diskusi kelompok.
3. Pada tahap *explanation*, siswa mengungkapkan hasil temuan kelompoknya dalam diskusi klasikal. Siswa membandingkan hasil temuannya dengan hasil temuan kelompok lain dengan memberikan argumen-argumen yang mendukung pendapat masing-masing.
4. Pada tahap *elaboration*, siswa menerapkan konsep yang mereka dapatkan untuk menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah.
5. Pada tahap *evaluation*, diberikan soal *quiz* atau *open-ended question* untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari.

Setiap tahap yang terstruktur dalam *Learning Cycle 5E* memiliki manfaat yang positif bagi siswa karena mengindikasikan pembelajaran yang bersifat *student-centered*. Proses pembelajaran bukan lagi sekedar transfer pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi merupakan proses pemerolehan konsep yang berorientasi pada keterlibatan siswa secara aktif dan langsung. Proses pembelajaran demikian akan lebih bermakna, menghindarkan siswa dari cara belajar tradisional yang cenderung menghafal, dan menjadikan skema dalam

diri siswa yang setiap saat dapat diorganisasi oleh siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi.

D. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang telah dilakukan oleh Rama Agung, yaitu Implementasi Model Pembelajaran *Learning Cycle "5E"* Berbantuan LKS Terstruktur untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VIIIA SMP Negeri 6 Singaraja. Penelitian tersebut merupakan penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk: (1) meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa Kelas VIII A SMP Negeri 6 Singaraja; (2) mengetahui respons siswa terhadap implementasi model pembelajaran *Learning Cycle "5E"* berbantuan LKS terstruktur. Penelitian ini dilakukan dalam 3 siklus yang setiap siklusnya meliputi empat tahap yaitu (1) perencanaan; (2) pelaksanaan tindakan; (3) pengamatan; dan (4) refleksi. Data kemampuan tentang kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa dikumpulkan melalui tes berbentuk uraian dan data tentang respons siswa dikumpulkan melalui angket. Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa (1) implementasi model pembelajaran *Learning Cycle "5E"* berbantuan LKS terstruktur dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa Kelas VIII A SMP Negeri 6 Singaraja; (2) siswa memberikan respons yang sangat positif terhadap implementasi model pembelajaran *Learning Cycle "5E"* berbantuan LKS terstruktur.

Selain itu penelitian yang lainnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Nanik Candra Dewi Indraswati, yaitu Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* “5E” Berbantuan LKS Terstruktur untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pokok Bahasan Geometri. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa pada materi persegi dan persegi panjang setelah dilaksanakan pembelajaran *Learning Cycle* “5E” berbantuan LKS terstruktur. Yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Juwiring. Indikator kemampuan kognitif yang akan ditingkatkan meliputi (1) kemampuan siswa dalam hafalan; (2) kemampuan siswa dalam memahami materi maupun soal matematika; (3) kemampuan siswa dalam menggunakan konsep untuk memecahkan masalah; (4) kemampuan siswa mengerjakan soal matematika dengan benar secara keseluruhan. Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa pelaksanaan pembelajaran *Learning Cycle* “5E” berbantuan LKS terstruktur pada materi persegi dan persegi panjang berhasil meningkatkan kemampuan kognitif siswa kelas VII SMP Negeri 1 Juwiring.

E. Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika adalah proses interaksi belajar-mengajar matematika antara siswa dan guru yang melibatkan segala aspek di dalamnya untuk mencapai tujuan kurikulum agar proses pembelajaran berkembang secara optimal. Sesuai dengan kurikulum pendidikan nasional, salah satu kemampuan yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika

adalah kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk mengomunikasikan (menjelaskan) gagasan matematis secara lisan, tertulis, gambar, diagram, menggunakan benda nyata, menyajikan dalam bentuk aljabar atau menggunakan simbol matematika. Siswa yang memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan ide atau gagasan matematisnya dengan baik cenderung mempunyai pemahaman yang baik terhadap konsep yang dipelajari serta mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan konsep tersebut.

Hasil observasi pembelajaran yang dilakukan di kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas ini masih rendah dan perlu untuk ditingkatkan. Hal-hal yang mengindikasikan masih rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu: (1) siswa kurang percaya diri dalam mengomunikasikan gagasannya dan masih ragu-ragu dalam mengemukakan jawaban ketika ditanya oleh guru; (2) ketika ada masalah yang disajikan dalam bentuk soal cerita siswa masih bingung bagaimana menyelesaikannya, mereka kesulitan dalam membuat model matematis dari soal cerita tersebut; (3) siswa belum mampu mengomunikasikan ide atau pendapatnya dengan baik, pendapat yang disampaikan oleh siswa sering kurang terstruktur sehingga sulit dipahami oleh guru maupun temannya.

Melihat keadaan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satunya adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*. Model

pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan model pembelajaran yang berbasis konstruktivisme yang terdiri dari 5 tahap belajar yaitu *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*. Tahap *exploration* dan *explanation* sangat mendukung untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan karena pada tahap ini siswa dituntut aktif berinteraksi dengan siswa lain dalam kegiatan diskusi kelompok maupun diskusi klasikal. Dengan demikian siswa dapat bertukar ide-ide matematis secara leluasa. Sementara itu kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis akan lebih dikembangkan pada tahap *elaboration*. Pada tahap ini kegiatan siswa adalah menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah sehingga sangat penting untuk memperhatikan langkah-langkah pengerjaan siswa. Siswa dilatih untuk dapat menyusun jawaban yang terstruktur dengan baik. Penulisan simbol, istilah, dan struktur kalimat matematika juga lebih diperhatikan pada tahap ini. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* akan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

F. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan analisis situasi dan kajian pustaka yang telah diuraikan sebelumnya, maka peneliti merumuskan hipotesis tindakan yaitu “Dengan menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* akan dapat membuat siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik.”

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan secara kolaboratif antara peneliti dan guru mata pelajaran matematika kelas IX B di SMP Negeri 2 Sleman. Peneliti berperan sebagai pelaksana pembelajaran, sedangkan guru berperan sebagai observer yang membantu dan mengamati jalannya proses pembelajaran. Guru dilibatkan sejak proses perencanaan, pelaksanaan, observasi, hingga refleksi

B. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman yang berjumlah 36 siswa yang terdiri dari 19 siswa laki-laki dan 17 siswa perempuan dengan karakteristik yang berbeda, baik kemampuan prestasi maupun tingkat sosial ekonomi. Subjek penelitian ditentukan setelah peneliti melakukan observasi dan berkonsultasi dengan guru matematika kelas IX. Kelas IX B dipilih karena berdasarkan observasi yang dilakukan, dalam kelas inilah yang mengindikasikan kemampuan komunikasi matematis yang masih rendah.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Sleman yang beralamat di Murangan, Triharjo, Sleman. Waktu penelitian direncanakan selama 3-4 minggu yaitu pada bulan Juli-Agustus 2010. Sedangkan kegiatan pra tindakan

telah dilakukan pada bulan Januari 2010. Secara terperinci, pelaksanaan pra tindakan kelas disajikan dalam Tabel 3.1. berikut.

Tabel 3.1. Kegiatan Pra Tindakan Kelas

No.	Waktu	Kegiatan
1.	15 Januari 2010	Meminta izin kepada kepala sekolah dan guru matematika kelas VIII untuk melaksanakan penelitian. Wawancara awal dengan guru matematika kelas VIII untuk menentukan subjek penelitian.
2.	16 Januari 2010	Observasi kegiatan pembelajaran di kelas VIII F.
3.	18 Januari 2010	Observasi kegiatan pembelajaran di kelas VIII B.
4.	25 Januari 2010	Observasi kegiatan pembelajaran di kelas VIII B.
5.	27 Januari 2010	Observasi kegiatan pembelajaran matematika di kelas VIII B dan menyampaikan rancangan penelitian kepada guru.
6.	17 Februari 2010	Berdiskusi dengan guru untuk menentukan materi pelajaran dan waktu pelaksanaan penelitian.

D. Desain Penelitian

Penelitian ini mengacu pada model penelitian tindakan kelas spiral dari Kemmis dan Taggart. Menurut Kemmis dan Taggart (Rochiati Wiriaatmadja, 2006: 66), terdapat empat tahapan dalam setiap siklus penelitian tindakan kelas yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Siklus akan berakhir jika hasil penelitian yang diperoleh telah memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan. Langkah-langkah pada setiap siklus dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

Siklus I

Siklus I direncanakan dalam 4 kali pertemuan yaitu 3 kali pertemuan untuk pelaksanaan tindakan dan 1 kali pertemuan untuk pelaksanaan tes. Alokasi waktu untuk masing-masing pertemuan adalah 2x40 menit. Kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan dalam siklus 1 dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahap perencanaan, meliputi:
 - a. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.
 - b. Membuat Lembar Kegiatan Siswa (LKS).
 - c. Membuat lembar observasi komunikasi matematis dan lembar keterlaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E*.
 - d. Membuat soal tes akhir siklus yang mengukur kemampuan komunikasi matematis beserta dengan kunci jawaban dan rubrik penilaiannya.
2. Tahap pelaksanaan, meliputi:
 - a. Melaksanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah disusun.
 - b. Melaksanakan tes akhir siklus I.
3. Observasi

Observasi (pengamatan) dilaksanakan secara kolaboratif antara peneliti dengan rekan peneliti. Observasi dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung. Kegiatan yang dilakukan dalam observasi meliputi pengamatan terhadap keterlaksanaan pembelajaran, hambatan

yang ditemui, kemampuan komunikasi matematis siswa, dan mencatat segala aktivitas siswa di kelas.

4. Refleksi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap proses yang terjadi serta hambatan yang muncul selama tindakan agar peneliti dapat menindaklanjuti dengan melakukan upaya perbaikan untuk tindakan pada siklus berikutnya. Refleksi dilakukan dengan menggabungkan pemikiran dan pendapat dari peneliti dan guru sesuai dengan hasil observasi yang diperoleh. Apabila hasil yang diperoleh belum memenuhi indikator keberhasilan, maka hasil dari refleksi ini dijadikan dasar untuk perbaikan pada siklus berikutnya.

Siklus Lanjutan

Siklus lanjutan dimaksudkan sebagai perbaikan dari siklus sebelumnya. Pelaksanaan siklus lanjutan mengacu pada hasil refleksi pada siklus sebelumnya. Kegiatan pada siklus ini meliputi perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Hasil refleksi pada siklus II merupakan langkah penting untuk menentukan apakah siklus penelitian akan dihentikan atau diteruskan

E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi dan tes.

Instrumen yang digunakan adalah:

1. Tes

Tes ini berupa tes tertulis yang diberikan kepada siswa pada setiap akhir siklus untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis. Keseluruhan tes tertulis dibuat dalam bentuk uraian dengan pertimbangan akan lebih mudah melihat perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Lembar observasi kemampuan komunikasi matematis

Lembar observasi kemampuan komunikasi matematis digunakan untuk mengetahui bagaimana aktivitas komunikasi matematis siswa yang akan diamati selama proses pembelajaran.

3. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.

4. Rubrik penilaian hasil tes kemampuan komunikasi matematis

Rubrik penilaian kemampuan komunikasi matematis digunakan sebagai acuan dalam memberikan penilaian kemampuan komunikasi matematis melalui tes. Rubrik penilaian ini berisi kriteria penilaian kemampuan komunikasi matematis yang diberi rentang skor 1-4 sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis yang telah ditentukan.

5. Catatan lapangan (*vignette*)

Catatan lapangan adalah catatan tertulis tentang segala peristiwa yang terjadi selama berlangsungnya proses pembelajaran. Pada akhir penelitian, catatan ini akan digunakan untuk *crosscheck* data dengan data-data yang

didapatkan dari instrumen lain. Catatan lapangan dalam penelitian ini dilengkapi dengan hasil dokumentasi berupa foto pada saat pembelajaran berlangsung.

F. Teknik Analisis Data

Hasil pengumpulan data dari masing-masing instrumen dianalisis sebagai berikut:

1. Lembar observasi kemampuan komunikasi matematis

Untuk setiap siklus, besarnya persentase kemampuan komunikasi matematis diperoleh dengan perhitungan berikut:

$$\text{Persentase kemampuan komunikasi matematis} = \frac{\sum_{i=1}^{12} s_i}{12n} \times 100\%$$

Keterangan:

s_i = banyaknya siswa yang menunjukkan perilaku sesuai dengan pernyataan pada butir ke- i , $i = 1, 2, \dots, 12$.

n = banyak siswa yang mengikuti pembelajaran.

Selain itu, peneliti juga menganalisis hasil observasi untuk setiap aspek komunikasi matematis yang persentasenya diperoleh dengan perhitungan berikut:

$$\text{Persentase untuk setiap aspek komunikasi matematis} = \frac{s_2}{b.n} \times 100\%$$

Keterangan:

s_2 = banyak siswa yang menunjukkan perilaku sesuai dengan pernyataan pada butir yang mewakili setiap aspek.

b = banyaknya butir tiap aspek.

n = banyak siswa yang mengikuti pembelajaran.

Kriteria persentase skor ditetapkan seperti pada Tabel 3.2. berikut (Riduwan, 2009: 15):

Tabel 3.2. Kriteria Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Lembar Observasi

Persentase yang diperoleh (x)	Kategori
$80 \% < x$	Sangat Tinggi
$60 \% < x \leq 80 \%$	Tinggi
$40 \% < x \leq 60 \%$	Sedang
$20 \% < x \leq 40 \%$	Kurang
$x \leq 20 \%$	Sangat Kurang

2. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

Jawaban 'ya' diberi skor 1 dan jawaban 'tidak' diberi skor 0.

Persentase keterlaksanaan pembelajaran dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase keterlaksanaan pembelajaran} = \frac{\sum \text{skor}}{17} \times 100\%$$

3. Tes

Hasil tes dianalisis menggunakan rubrik penilaian kemampuan komunikasi matematis. Rentang skor adalah 1-4 sehingga berdasarkan jumlah soal tes dan banyaknya aspek yang diamati, skor minimal tes adalah 21 dan skor maksimalnya adalah 84. Untuk memudahkan analisis, hasil penskoran yang diperoleh kemudian dipersentase dengan rumus:

$$\text{Persentase skor tes} = \frac{\sum \text{skor}}{84} \times 100\%$$

Kriteria hasil penskoran yang diperoleh disajikan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3. Kriteria Persentase Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Hasil Tes

Persentase yang diperoleh (x)	Kategori
$85 \% < x$	Sangat Baik
$70 \% < x \leq 85 \%$	Baik
$55 \% < x \leq 70 \%$	Cukup
$40 \% < x \leq 55 \%$	Kurang
$25\% \leq x \leq 40 \%$	Gagal

Data berupa catatan lapangan, hasil observasi, dan tes tertulis dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu:

1. Reduksi data

Reduksi data dapat diartikan sebagai kegiatan pengelolaan data (mulai dari *editing*, koding, hingga tabulasi data). Hasil pengumpulan data dipilah-pilah ke dalam satuan konsep tertentu, kategori tertentu, atau tema tertentu (Burhan Bungin, 2005: 70).

2. Penyajian data

Hasil reduksi data perlu diorganisasikan ke dalam suatu bentuk tertentu (penyajian data) sehingga terlihat bentuk datanya secara lebih utuh (Burhan Bungin, 2005: 70). Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berasal dari instrumen lembar observasi dan tes. Sedangkan data kualitatif berasal dari catatan lapangan. Data kuantitatif disajikan dalam bentuk tabel atau diagram yang disusun berdasarkan aspek dan indikator yang telah ditentukan

sebelumnya. Sedangkan data kualitatif disajikan dalam bentuk uraian deskriptif.

3. Triangulasi

Triangulasi adalah teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembanding terhadap data itu (Lexy J. Moleong, 1996: 178). Pada penelitian ini triangulasi dilakukan dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda yaitu observasi, tes, dan catatan lapangan.

G. Validitas Instrumen

Validitas untuk instrumen yang berupa lembar observasi, tes, dan rubrik penilaian tes dalam penelitian ini dilakukan oleh dua orang dosen pendidikan matematika Universitas Negeri Yogyakarta menggunakan jenis validitas isi. Hasil analisis pertimbangan validator menunjukkan bahwa instrumen yang disusun oleh peneliti telah memiliki kesesuaian isi dalam mengungkap atau mengukur variabel yang diamati sehingga telah memenuhi syarat validitas. Dengan demikian, instrumen dalam penelitian ini layak untuk digunakan.

H. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dalam penelitian ini adalah apabila persentase rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa minimal telah mencapai kategori tinggi untuk penilaian menggunakan lembar observasi dan mencapai kategori baik untuk penilaian menggunakan hasil tes.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Juli 2010 sampai 7 Agustus 2010 di kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman Tahun Pelajaran 2010/2011. Penelitian berlangsung sebanyak dua siklus yang setiap siklusnya terdiri dari tiga kali pertemuan untuk tindakan dan satu kali pertemuan untuk tes akhir siklus. Pokok bahasan yang dipelajari adalah Kesebangunan Bangun Datar yang terdiri atas satu standar kompetensi yaitu memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah. Pada siklus I kompetensi dasar yang akan dicapai adalah mengidentifikasi bangun-bangun datar yang sebangun dan kongruen. Dan pada siklus II kompetensi dasar yang akan dicapai adalah mengidentifikasi sifat-sifat dua segitiga sebangun dan kongruen. Berikut ini adalah jadwal pelaksanaan PTK yang telah dilaksanakan.

Tabel 4.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas

Siklus	Hari, Tanggal	Waktu	Kompetensi
I	Selasa, 20 Juli 2010	10.50 – 11.30 WIB 11.45 – 12.25 WIB	Mengidentifikasi bangun datar sebangun dan kongruen
	Sabtu, 24 Juli 2010	11.05 – 12.25 WIB	Menentukan panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun
	Senin, 26 Juli 2010	11.30 – 12.50 WIB	Menentukan panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun
	Selasa, 27 Juli 2010	11.45 – 13.05 WIB	Tes Akhir Siklus I

Siklus	Hari, Tanggal	Waktu	Kompetensi
II	Sabtu, 31 Juli 2010	11.15 – 12.35 WIB	Menentukan syarat kesebangunan dua segitiga.
	Senin, 2 Agustus 2010	11.45 – 13.05 WIB	Menghitung panjang salah satu sisi pada dua segitiga sebangun
	Selasa, 3 Agustus 2010	11.45 – 13.05 WIB	Menentukan syarat kekongruenan dua segitiga
	Sabtu, 7 Agustus 2010	11.05 – 12.25 WIB	Tes Akhir Siklus II

Hasil penelitian yang dicapai diuraikan sebagai berikut:

1. Siklus 1

a. Perencanaan

Kegiatan perencanaan yang dilakukan sebelum melaksanakan tindakan meliputi:

- 1) Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKS, dan materi presentasi dengan LCD. Perangkat pembelajaran yang disusun telah dikonsultasikan terlebih dahulu kepada dosen pembimbing dan guru. Perangkat pembelajaran untuk siklus I dapat dilihat pada lampiran halaman 87.
- 2) Menyusun instrumen penelitian yang terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E*, lembar observasi kemampuan komunikasi matematis, soal tes, dan rubrik penilaian tes. Seluruh instrumen penelitian telah dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi oleh dua orang dosen ahli pendidikan matematika UNY. Instrumen penelitian dapat dilihat pada lampiran halaman 157.

- 3) Melakukan koordinasi dengan pengamat lain tentang cara pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E* dan lembar observasi kemampuan komunikasi matematis.
 - 4) Mempersiapkan peralatan dan media pembelajaran yang akan digunakan seperti LCD, kertas manila, busur, dan penggaris.
 - 5) Mempersiapkan alat dokumentasi.
- b. Pelaksanaan dan observasi tindakan
- 1) Pertemuan ke-1

Pada pertemuan ke-1 kompetensi yang akan dicapai adalah mengidentifikasi bangun datar sebangun dan kongruen. Sebelum memulai pembelajaran, guru memberikan informasi kepada siswa tentang pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang akan dilaksanakan. Siswa dibagi dalam sembilan kelompok yang sudah ditentukan guru dan langsung diminta untuk mengatur posisi duduk sesuai dengan kelompok masing-masing.

Setiap siswa diberi sebuah kartu yang terbuat dari kertas manila. Kartu ini digunakan untuk menempelkan stiker sebagai penghargaan bagi siswa yang aktif. Siswa diberitahukan bahwa di akhir penelitian akan diberikan penghargaan (hadiah) bagi siswa teraktif (pengumpul stiker terbanyak). Hal ini dimaksudkan agar siswa lebih termotivasi untuk aktif dalam pembelajaran. Setelah siswa terkondisi dengan baik, pembelajaran pun segera dimulai.

a) Tahap *Engagement*

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan RPP ke-1, yaitu mengidentifikasi bangun datar sebangun dan kongruen. Sebagai motivasi guru menampilkan gambar-gambar aplikasi kesebangunan dan kekongruenan dalam kehidupan sehari-hari pada layar LCD. Siswa terlihat bersemangat dan tertarik saat melihat gambar-gambar yang ditampilkan.

Siswa memperoleh apersepsi melalui tanya-jawab oleh guru secara lisan. Guru bertanya tentang jenis-jenis bangun datar yang diketahui siswa. Siswa mengingat kembali sifat-sifat bangun datar yang pernah dipelajari di kelas VII. Sebelum siswa memperoleh LKS 1, dengan tanya jawab siswa dibimbing untuk mengidentifikasi syarat bangun sebangun dan kongruen

b) Tahap *Exploration*

Pada tahap ini, masing-masing kelompok mendapatkan model-model bangun datar yang terbuat dari kertas manila. Mereka diberi tugas untuk mengelompokkan model-model bangun datar yang sebangun maupun kongruen dengan mengungkapkan alasannya. Waktu yang diberikan untuk menyelesaikan LKS 1 kegiatan 1 adalah 20 menit. Pada 5 menit pertama terlihat beberapa kelompok

masih bingung dalam mengerjakan tugasnya. Namun setelah guru menjelaskan langkah-langkah pengerjaannya mereka mulai paham dan mengerjakan. Proses diskusi dapat berjalan dengan cukup baik, walaupun masih terdapat beberapa siswa yang pasif dan ada pula yang malah asik mengobrol dengan temannya. Guru mengingatkan siswa untuk serius dalam belajar dan aktif berpartisipasi dalam diskusi.

Setelah 20 menit berlalu, ternyata masih banyak siswa yang belum menyelesaikan pekerjaannya sehingga diberikan tambahan waktu selama 15 menit.

c) Tahap *Explanation*

Perwakilan dari kelompok 1 dan 5 mempresentasikan hasil temuan kelompoknya. Karena setiap kelompok memperoleh model bangun datar yang berbeda-beda maka hasil yang diperoleh pun berbeda. Kelompok 1 menemukan 2 pasang bangun kongruen, 1 pasang bangun tidak sebangun, dan 1 pasang bangun tidak kongruen, sedangkan kelompok 5 menemukan 3 pasang bangun sebangun dan 1 pasang bangun kongruen.

Alasan yang diungkapkan kelompok 1 sudah benar yaitu mengatakan bahwa “dua bangun tidak kongruen karena sudut yang bersesuaian tidak sama besar dan sisi

yang bersesuaian tidak sama panjang.” Sedangkan alasan yang diungkapkan kelompok 5 masih belum tepat yaitu “dua bangun sebangun karena bentuknya sama tetapi ukurannya berbeda.”

Ketika presentasi selesai, sama sekali tidak terdapat tanggapan dari kelompok yang lain. Hal ini disebabkan karena mereka masih sibuk dengan pekerjaannya masing-masing. Padahal setelah guru memeriksa, ternyata hasil pekerjaan siswa pada kelompok lain juga masih ada yang belum tepat dalam mengemukakan alasan, bahkan juga ada yang belum dapat menuliskan alasan sama sekali. Sehingga guru memberikan penegasan kembali kepada siswa tentang syarat sebangun dan syarat kongruen.

d) Tahap *Elaboration*

Siswa kembali dalam kelompoknya untuk mengerjakan latihan soal (kegiatan 2 pada LKS 1). Namun, baru beberapa saat mengerjakan, bel pergantian jam pelajaran telah berbunyi sehingga proses pembelajaran tidak dapat dilanjutkan.

Sebelum pembelajaran diakhiri, siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari, yaitu syarat dua bangun datar sebangun dan syarat dua bangun datar kongruen. Guru meminta siswa untuk mencoba menyelesaikan

LKS 1 kegiatan 2 di rumah dan mempelajari materi selanjutnya yaitu menghitung panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

2) Pertemuan ke-2

Pada pertemuan kedua guru membagi waktu untuk melanjutkan tahapan pembelajaran yang belum selesai pada pertemuan sebelumnya dan melanjutkan materi berikutnya.

Pertama-tama guru mengingatkan kembali materi sebelumnya. Secara lisan guru bertanya kepada siswa tentang syarat sebangun dan syarat kongruen pada bangun datar. Secara bersama-sama hampir seluruh siswa menjawab dengan benar, tetapi terdengar beberapa siswa yang masih salah dalam melafalkan istilah matematika seperti “*sisi-sisinya sebanding, sudut-sudutnya sama*” padahal kalimat yang benar adalah “*sisi-sisi yang bersesuaian sebanding, sudut-sudut yang bersesuaian sama besar*”. Kemudian guru meminta salah satu siswa yang menjawab benar untuk mengucapkan dengan lantang agar siswa lainnya dapat mengingat kembali. Sebelum melanjutkan pembelajaran siswa kembali dikondisikan dalam kelompoknya masing-masing. Baru kemudian guru memasuki tahap *elaboration* dan *evaluation* sebagai kelanjutan *Learning Cycle 5E* pada pertemuan sebelumnya.

Tahap *Elaboration*

Siswa mengungkapkan kesulitan-kesulitan yang dialami dalam mengerjakan latihan soal (LKS 1 kegiatan 2). Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mengerjakan di papan tulis dan menjelaskan jawabannya. Siswa-siswa yang lain diminta untuk membandingkan dengan jawaban mereka kemudian bersama-sama dengan guru menyimpulkan jawaban yang benar. Seluruh soal dibahas agar siswa menjadi lebih jelas. Pada tahap ini terlihat bahwa siswa belum terbiasa menginterpretasikan kalimat matematika dalam bentuk gambar ataupun model matematika. Misalnya saat disuruh menggambar trapesium sama kaki siswa malah menggambar trapesium siku-siku. Alasan dan bukti-bukti yang dituliskan pun belum terstruktur dengan baik.

Tahap *Evaluation*

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan kembali materi yang dianggap kurang jelas, namun tidak ada siswa yang bertanya. Kemudian guru memberikan satu buah soal (quiz) untuk dikerjakan dalam waktu 5 menit. Hasil quiz menunjukkan sebagian besar siswa sudah dapat memahami materi. Kemudian seluruh siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan kembali materi yang baru saja dipelajari yaitu syarat kesebangunan dan kekongruenan pada bangun datar.

Dengan demikian seluruh tahapan dalam pembelajaran *Learning Cycle 5E* telah selesai sehingga guru memulai pembelajaran untuk materi selanjutnya dari tahap awal lagi.

a) Tahap *Engagement*

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui pada dua bangun datar sebangun. Guru memberikan motivasi dengan memberikan informasi kepada siswa bahwa seorang insinyur jika akan membuat model sebuah bangunan harus sebangun dengan aslinya. Sehingga ukuran-ukuran model harus sebanding dengan ukuran aslinya. Jika ukurannya tidak sebanding maka tentu saja model yang dihasilkan tidak akan sesuai dengan bentuk aslinya. Dengan demikian jika siswa ingin menjadi seorang arsitek atau insinyur harus menguasai materi ini dengan baik. Sebagai pengantar materi guru memberikan satu buah contoh soal untuk mengeksplorasi pengetahuan siswa tentang cara menentukan panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua bangun yang sebangun.

b) Tahap *Exploration*

Siswa mendapatkan LKS 2 yang harus dikerjakan berkelompok dalam waktu 15 menit. Suasana diskusi kelompok lebih hidup daripada pertemuan sebelumnya.

Siswa mulai mengungkapkan ide-ide kepada teman kelompoknya dan mendiskusikan permasalahan dalam LKS. Namun masih banyak pula siswa yang langsung bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan. Guru selalu meminta siswa untuk mendiskusikan terlebih dahulu dengan teman kelompoknya sebelum bertanya kepada guru.

c) Tahap *Explanation*

Dua perwakilan kelompok yaitu kelompok 2 dan 5 mempresentasikan hasil kegiatan 1 pada LKS 2. Hasil pekerjaan yang ditampilkan siswa sudah benar. Kemudian guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan tanggapannya. Dan hampir seluruh kelompok memiliki jawaban yang sama. Terdapat juga 2 kelompok yang belum selesai dalam mengerjakan.

Sebelum memasuki tahap *elaboration*, bel tanda habis waktu pelajaran telah berbunyi sehingga guru menyampaikan bahwa pembelajaran akan dilanjutkan pada pertemuan yang akan datang. Sebelum mengakhiri pembelajaran guru mengajak siswa untuk menyimpulkan kembali materi yang sudah dipelajari yaitu menggunakan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian untuk mencari panjang salah satu sisi yang belum diketahui pada dua bangun sebangun. Untuk menghitungnya digunakan prinsip perkalian silang. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

3) Pertemuan ke-3

Materi yang diajarkan pada pertemuan ke-3 masih sama dengan pertemuan sebelumnya yaitu menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui pada dua bangun sebangun. Guru memberikan apersepsi dengan mengingatkan siswa tentang prinsip perkalian silang dan cara menghitung panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun.

Siswa dikondisikan kembali duduk secara berkelompok. Kemudian guru melanjutkan tahapan dalam *Learning Cycle 5E*.

Tahap *Elaboration*

Siswa mengerjakan latihan soal (kegiatan 2) yang terdapat pada LKS 2. Diskusi kelompok berjalan kurang lebih 30 menit. Siswa kelompok 3 mengerjakan LKS sendiri-sendiri dan hanya sesekali saja mereka tanya jawab. Sedangkan diskusi pada kelompok lainnya dapat berjalan dengan baik walaupun masih ada juga beberapa siswa yang terlihat kurang aktif berpartisipasi.

Siswa saling mengungkapkan ide-ide yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah. Namun demikian, peran guru masih dibutuhkan untuk menjawab beberapa masalah yang belum bisa diselesaikan oleh siswa.

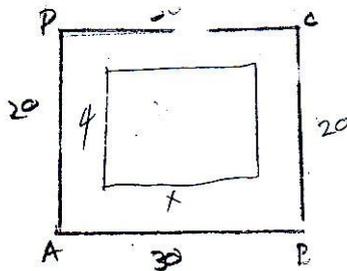
Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk menampilkan jawaban ke depan kelas. Untuk soal nomor 1 jawaban yang ditampilkan sudah benar. Dan kelompok yang lain

pun menanggapi dengan menyatakan setuju dengan jawaban yang dipresentasikan. Untuk soal nomor 2 dipresentasikan oleh kelompok 2 dan kelompok 8. Kedua kelompok tersebut mengerjakan dengan cara berbeda sesuai dengan interpretasinya terhadap soal. Berikut cuplikan jawaban dari keduanya.

2. Diketahui sebuah foto sebangun dengan bingkainya. Ukuran bingkai $20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$. Tepi kanan dan kiri bingkai lebarnya sama yaitu 4 cm . Tepi atas dan bawah bingkai lebarnya sama yaitu $x \text{ cm}$. Tentukan nilai x !

Penyelesaian:

- > Gambarlah bingkai dan foto sesuai dengan informasi pada soal.



- > Cari nilai x .

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{30}{4} = \frac{20}{x} = :$$

$$P_2 = \frac{L_2 \cdot P_1}{L_1} = \frac{4 \times 30}{20} = 6 \text{ cm}$$

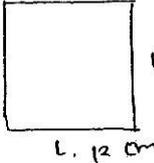
agu

Gambar 4.1 Jawaban LKS 2 Kegiatan 2 No. 2 oleh Kelompok 2

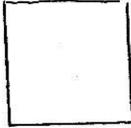
➤ Gambarlah bingkai dan foto sesuai dengan informasi pada soal.

bingkai foto

foto



L. 12 cm
t. 18 cm



L. 20 cm
t. 30 cm

dit. tepi kanan & kiri bingkai 4 cm

➤ Cari nilai x.

Dik: *) bingkai foto : L = 20 cm
t = 30 cm

*) foto : L = (20 - 4 - 4) = 12 cm
t = (30 - x - x) cm

Dit : nilai x

Jawab : perbandingan L = $\frac{L_1}{L_2} = \frac{20}{12} = \frac{10}{6}$

perbandingan t = $\frac{t_1}{t_2} = \frac{30}{A} = \frac{10}{3}$

maka *) $\Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{20}{12} = \frac{30}{t_2} = \frac{t_2}{\frac{12 \times 30}{220}}$

$t_2 = 18$

mencari x bagian t₂ (tinggi foto)

$t_2 \Rightarrow (30 - x - x) = 18$

$x^2 = 30 - 18$

$x^2 = 12$

$x = \frac{12}{2}$

$x = \underline{\underline{6}}$

Gambar 4.2 Jawaban LKS 2 Kegiatan 2 No. 2 oleh Kelompok 8

Kelompok 2 menggambar persegi panjang dengan posisi memanjang. Langkah pengerjaan yang dituliskan siswa pada konsepnya sudah benar, namun siswa salah dalam melakukan operasi hitungnya. Simbol-simbol matematika yang dituliskan juga kurang sesuai dengan bilangan yang disubstitusikan. Secara keseluruhan tata cara penulisan jawaban masih kurang terstruktur dengan baik, siswa juga tidak mendefinisikan makna dari simbol-simbol yang mereka tuliskan. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam penggunaan simbol-simbol matematika dan membuat model matematis masih kurang baik.

Sementara itu Kelompok 8 menggambar persegi panjang dengan posisi melebar. Uraian jawaban yang dikemukakan sudah cukup baik dan sesuai dengan maksud soal, hanya cara penulisannya saja yang masih kurang terstruktur dengan baik. Terdapat pula kesalahan siswa dalam mengoperasikan bentuk aljabar pada bagian berikut:

$$\begin{aligned}t_2 &\Rightarrow (0 - x - x) = 18 \\x^2 &= 30 - 18 \\x^2 &= 12 \\x &= \frac{12}{2} \\x &= 6\end{aligned}$$

Dari cuplikan di atas, hasil perhitungan yang benar untuk $-x - x$ adalah $-2x$ bukan x^2 seperti yang dituliskan siswa. Dalam hal ini terlihat bahwa kemampuan dasar siswa untuk melakukan operasi

aljabar masih kurang. Berdasarkan analisis jawaban dari dua kelompok tersebut diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis masih perlu untuk ditingkatkan.

Guru memberi kesempatan kepada siswa kelompok lain untuk mengungkapkan pendapatnya. Namun tidak ada yang berani menjawab. Akhirnya guru membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan. Tak lupa guru juga mengevaluasi tentang perhitungan operasi aljabar dan penulisan struktur kalimat matematika.

Tahap *Evaluation*

Guru memberikan satu buah soal (quiz) untuk memeriksa kembali pemahaman siswa tentang materi. Siswa mengerjakan soal quiz dalam buku catatan masing-masing selama 5 menit. Kemudian dengan berkeliling guru memeriksa jawaban siswa satu per satu. Dari hasil quiz masih terdapat beberapa siswa yang menjawab dengan cara yang salah. Guru meminta dua orang siswa yang menjawab benar dan yang menjawab salah untuk menampilkan jawabannya. Dengan tanya jawab guru kembali membimbing siswa pada konsep penyelesaian masalah yang benar.

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk kembali bertanya jika merasa ada yang kurang jelas. Ada salah seorang siswa yang meminta guru menjelaskan kembali cara

penyelesaian masalah yang baru saja dibahas. Guru pun kembali menjelaskan sampai akhirnya siswa mengerti.

Karena waktu hampir habis, guru segera mengajak siswa untuk menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. Kemudian guru meminta siswa untuk menyiapkan diri karena pada pertemuan berikutnya akan diadakan tes akhir siklus I. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam.

4) Pelaksanaan tes akhir siklus I

Tes terdiri dari 3 butir soal tentang kesebangunan bangun datar yang mencakup kompetensi dasar yang pertama yaitu mengidentifikasi bangun-bangun datar yang sebangun dan kongruen. Tes diikuti oleh 34 siswa karena 2 orang siswa tidak masuk dengan alasan ijin dan tanpa keterangan. Alokasi waktu untuk mengerjakan adalah 60 menit. Peneliti dibantu oleh guru dalam mengawasi pelaksanaan tes. Setelah jawaban seluruh siswa dikumpulkan siswa bersama-sama dengan guru membahas penyelesaian tes sampai jam pelajaran selesai.

c. Data hasil observasi dan tes

1) Data hasil lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran

Learning Cycle 5E

Hasil pelaksanaan pembelajaran pada siklus I disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2. Data Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I

RPP ke-	Butir ke-																	Σ	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	14	82,35%
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	94,12%

Dari data di atas dapat dilihat bahwa rata-rata

keterlaksanaan RPP siklus I adalah 88,24%. Butir yang tidak terlaksana pada RPP ke-1 adalah butir 9 yaitu pemberian tanggapan oleh kelompok lain pada tahap *explanation*. Ketidakterlaksanaan poin ini disebabkan karena siswa pada setiap kelompok mendapatkan permasalahan yang berbeda pada LKS dan terdapat beberapa kelompok yang belum selesai mengerjakan sehingga mereka masih sibuk dengan LKSnya masing-masing. Sedangkan butir 15 dan 16 adalah siswa menanyakan materi yang dianggap kurang jelas dan guru melakukan pembahasan terkait materi yang ditanyakan. Hal ini tidak terlaksana karena keterbatasan waktu.

Pada RPP ke-2 butir yang tidak terlaksana adalah butir 10 yaitu siswa menunjukkan bukti-bukti dan klasifikasi dari penjelasan mereka. Hal ini tidak terlaksana dikarenakan hanya siswa yang mempresentasikan saja yang menyampaikan argumennya sedangkan tanggapan dari kelompok lain hanya menyatakan setuju.

2) Data hasil lembar observasi kemampuan komunikasi matematis

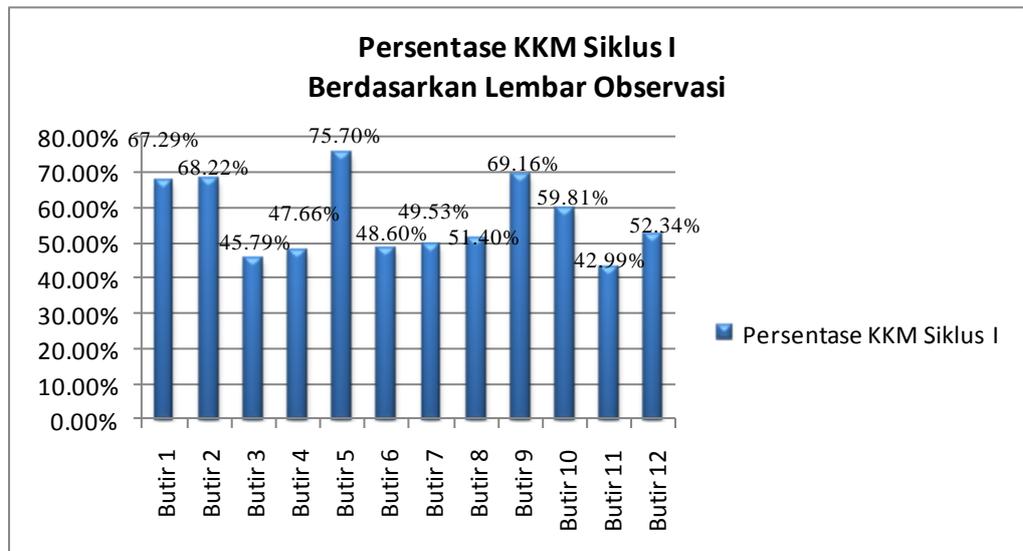
Berdasarkan lembar observasi kemampuan komunikasi matematis siswa selama siklus I, diperoleh rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada pertemuan ke-1 adalah 52,83%, dengan kategori sedang, pada pertemuan ke-2 adalah 62,50% dengan kategori sedang, dan pada pertemuan ke-3 adalah 54,16% dengan kategori sedang. Sehingga diperoleh rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada siklus I adalah 56,50% dan termasuk dalam kategori sedang. Berikut ini adalah rincian data kuantitatif lembar observasi kemampuan komunikasi matematis siswa pada siklus I yang ditinjau dari setiap aspek.

Tabel 4.3. Hasil Observasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus I

Aspek	Persentase	Kriteria
Kemampuan menyatakan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.	60,38%	Tinggi
Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun tertulis.	55,46%	Sedang
Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.	54,73%	Sedang

Dari Tabel 4.3. di atas dapat dilihat bahwa persentase terendah adalah aspek III. Agar dapat melihat dengan jelas dimana letak kekurangan siswa maka peneliti juga menghitung

presentase untuk setiap butir kemampuan komunikasi matematis pada lembar observasi dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 4.3. Grafik Persentase Setiap Butir Pernyataan dalam Lembar Observasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus I

3) Data hasil tes siklus I

Hasil tes siswa untuk siklus I mencapai kategori cukup dengan rata-rata persentase skor tes 63,58%. Dari 34 siswa yang mengikuti tes, 2 siswa mencapai kategori sangat baik, 5 siswa mencapai kategori baik, 23 siswa mencapai kategori cukup, dan 4 siswa mencapai kategori kurang. Hasil tes akhir siklus I tidak jauh berbeda dengan hasil lembar observasi kemampuan komunikasi matematis. Aspek III merupakan aspek terendah yang dicapai. Hasil tes akhir siklus I untuk setiap aspek disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus I

Aspek	Persentase	Kriteria
Kemampuan menyatakan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.	68,63%	Cukup
Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun tertulis.	65,44%	Cukup
Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.	55,76%	Cukup

d. Refleksi Siklus I

Berdasarkan hasil tes seperti yang tampak pada Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa ketiga aspek kemampuan komunikasi matematis yang diamati masih berada pada kategori cukup. Ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis masih kurang baik. Selanjutnya berdasarkan lembar observasi seperti yang tampak pada Tabel 4.3, dua dari tiga aspek yang diamati berada pada kategori sedang yaitu aspek II dan III. Ini menunjukkan kemampuan komunikasi matematis pada aspek II dan III yang menekankan pada kemampuan siswa dalam mengungkapkan argumen secara lisan dan penggunaan simbol matematika juga masih belum baik. Oleh karena itu peneliti dan guru berdiskusi untuk mencari sumber permasalahan dan alternatif solusinya. Permasalahan-permasalahan yang muncul

dalam pembelajaran sehingga mengakibatkan masih kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan hasil diskusi peneliti dan guru adalah:

- 1) Pada tahap *engagement*, peneliti sebagai guru masih kurang dalam memberikan pengetahuan awal sehingga siswa kesulitan dalam mengerjakan LKS pada tahap selanjutnya.
- 2) Pada tahap *exploration*, siswa membutuhkan waktu lama untuk mengerjakan LKS karena kurangnya penguasaan materi oleh siswa. Hal ini mengakibatkan kegiatan diskusi siswa tidak berjalan dengan baik karena lebih banyak siswa yang bersikap pasif.
- 3) Pada tahap *explanation*, siswa masih malu-malu untuk mempresentasikan hasil pemikirannya. Kebanyakan dari mereka takut jika jawaban yang ditampilkannya salah sehingga mereka lebih memilih untuk diam.
- 4) Pada tahap *elaboration*, siswa kekurangan waktu untuk mengerjakan latihan soal sehingga pembelajaran harus dilanjutkan pada pertemuan berikutnya. Hal ini terjadi karena jumlah soal yang terlalu banyak dan siswa jarang mendapat soal serupa sebelumnya.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, maka menurut hasil diskusi peneliti dan guru perlu diadakan perbaikan-perbaikan pada pembelajaran siklus II yang meliputi:

- 1) Pada tahap *engagement*, guru dapat memperluas atau memperdalam materi sebagai pengetahuan awal siswa. Perluasan materi apersepsi

yang berhubungan dengan materi yang dipelajari juga perlu dilakukan agar siswa lebih mudah dalam memahami materi. Hal ini perlu disesuaikan dengan kemampuan akademik siswa.

- 2) Pada tahap *exploration*, guru perlu memberikan motivasi dan pendampingan lebih intensif kepada siswa agar lebih aktif dalam kegiatan diskusi kelompok.
- 3) Pada tahap *explanation*, guru harus dapat menumbuhkan rasa kepercayaan diri siswa untuk berani mengungkapkan hasil pemikirannya.
- 4) Pada tahap *elaboration*, guru dapat mengurangi jumlah latihan soal pada LKS sehingga siswa dapat menyelesaikan semua soal dengan baik dalam waktu yang tersedia.

2. Siklus II

a. Perencanaan

Dari hasil refleksi pada akhir siklus I, ada beberapa hal yang perlu diperbaiki dalam perencanaan siklus II, antara lain:

- 1) Menyusun RPP dengan menambah atau memperluas materi apersepsi.
- 2) Menyusun LKS dengan memberikan soal-soal dengan tingkat kesukaran yang disesuaikan dengan kemampuan akademik siswa. Pengurangan jumlah soal juga dapat dilakukan agar siswa dapat menyelesaikan seluruh permasalahan pada LKS dalam waktu yang tersedia.

- 3) Menyiapkan instrumen penelitian. Instrumen penelitian yang terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E* dan lembar observasi kemampuan komunikasi matematis masih sama dengan yang digunakan pada siklus I. Soal tes akhir siklus II telah divalidasi oleh dosen ahli yang bersangkutan.
 - 4) Melakukan koordinasi dengan pengamat lain terkait dengan cara pengisian lembar observasi.
 - 5) Memberikan motivasi, pendampingan, dan pengawasan lebih intensif pada saat diskusi kelompok maupun klasikal.
- b. Pelaksanaan dan observasi tindakan
- 1) Pertemuan ke-1

Guru memberikan informasi kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari yaitu menentukan syarat kesebangunan dua segitiga dan membuktikan dua segitiga sebangun. Tahap-tahap pembelajaran *Learning Cycle 5E* diuraikan sebagai berikut:

a. Tahap *Engagement*

Guru memberikan apersepsi dengan melakukan tanya jawab tentang syarat kesebangunan pada bangun datar. Selain itu guru juga mengingatkan siswa tentang sudut-sudut yang terbentuk dari dua buah garis sejajar yang dipotong oleh sebuah garis. Ternyata banyak siswa yang sudah lupa dengan materi tersebut. Guru juga memberikan motivasi kepada siswa bahwa materi banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Untuk

membuktikan syarat kesebangunan pada segitiga juga memiliki keistimewaan sendiri. Hal ini membuat siswa menjadi penasaran dan tertarik untuk belajar. Sebelum memberikan LKS 3 guru mengawali pengenalan konsep dengan meminta siswa untuk menggambar dua buah segitiga di buku tulisnya masing-masing. Segitiga pertama ditentukan panjang dua sisinya adalah 4 cm dan 6 cm dengan sudut yang diapit kedua sisi itu besarnya adalah 45° . Segitiga kedua panjang dua sisinya adalah 6 cm dan 9 cm dengan sudut yang diapit kedua sisi itu besarnya adalah 45° . Setelah menggambar siswa diminta untuk menyelidiki apakah kedua segitiga tersebut sebangun atau tidak. Dengan tanya jawab siswa dibimbing pada materi syarat kesebangunan segitiga.

b. Tahap *Exploration*

Siswa dikondisikan dalam kelompok seperti pada pertemuan siklus I. Setiap siswa memperoleh LKS 3 yang harus dikerjakan dalam kelompoknya masing-masing. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengerjakan kegiatan 1. Kegiatan siswa adalah mengukur panjang sisi dan sudut segitiga yang terdapat pada LKS 3 kegiatan 1 kemudian menentukan syarat kesebangunan segitiga yang dipenuhi. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan adalah 15 menit. Masing-masing siswa mengukur gambar segitiga yang ada pada LKSnya masing-

masing kemudian mencocokkan hasil pengukurannya dengan teman kelompoknya. Setelah itu mereka bersama-sama mendiskusikan syarat kesebangunan segitiga yang dipenuhi. Mereka juga membaca buku teks yang dimiliki untuk menemukan jawaban.

c. Tahap *Explanation*

Setelah 15 menit berlalu guru meminta siswa untuk berhenti mengerjakan dan segera mempresentasikan hasil yang diperoleh. Walaupun masih ada beberapa kelompok yang belum selesai namun sudah ada 2 kelompok yang bersedia mempresentasikan. Siswa pada kelompok lain diminta untuk mencocokkan dengan hasil pengukurannya masing-masing.

Hasil yang dipresentasikan sudah benar walaupun ada perbedaan sedikit tentang hasil pengukuran yang didapat. Kelompok lain ada yang menanggapi dengan mengatakan bahwa hasil pengukurannya berbeda. Setelah dicek kembali ternyata siswa tersebut kurang teliti dalam mengukur. Setelah tanya-jawab dengan kelompok lain selesai guru meminta siswa untuk menyimpulkan hasil yang diperoleh. Kemudian guru memberikan penegasan kembali tentang materi agar siswa menjadi benar-benar mengerti.

d. Tahap *Elaboration*

Siswa kembali dalam kelompoknya masing-masing untuk mengerjakan LKS 3 kegiatan 2 yaitu menyelesaikan latihan soal pemecahan masalah. Waktu yang diberikan adalah 20 menit. Guru berkeliling mengawasi kegiatan diskusi siswa dan memberikan arahan jika diminta oleh siswa.

Guru meminta kelompok yang sudah selesai mengerjakan untuk menampilkan jawabannya. Terdapat 5 perwakilan kelompok yang mempresentasikan jawabannya. Sedangkan kelompok lain diminta untuk mencocokkan jawabannya kemudian menanggapi. Guru bersama-sama dengan seluruh siswa mengevaluasi jawaban yang dipresentasikan. Selain itu guru juga mengevaluasi gambar segitiga yang dibuat oleh siswa karena siswa menggambarkan segitiga siku-siku dengan segitiga sebarang.

e. Tahap *Evaluation*

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dianggap kurang jelas. Ada seorang siswa yang bertanya "Untuk membuktikan syarat kesebangunan pada segitiga syarat mana yang harus dipenuhi?" Dari pertanyaan tersebut terlihat bahwa siswa belum memahami materi sehingga guru menjelaskan kembali bahwa untuk membuktikan kesebangunan pada segitiga cukup dipenuhi salah

satu syarat dari ketiga syarat yang ada. Karena waktu yang tersisa tinggal 5 menit maka soal quiz dijadikan PR dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya. Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. Guru juga meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu menghitung panjang salah satu sisi pada dua segitiga sebangun. Guru mengakhiri pertemuan dengan salam.

2) Pertemuan ke-2

Guru mengawali pertemuan dengan salam. Kemudian langsung meminta siswa untuk mengumpulkan PRnya. Selanjutnya siswa diinformasikan tentang materi yang akan dipelajari yaitu menghitung panjang salah satu sisi pada dua segitiga sebangun. Guru bertanya kepada siswa apakah mereka sudah mempelajari materi tersebut di rumah, dan kebanyakan dari siswa menjawab belum. Tahap-tahapan pembelajaran *Learning Cycle 5E* diuraikan sebagai berikut:

a. Tahap *Engagement*

Guru mengingatkan siswa tentang syarat kesebangunan segitiga dan teorema Pythagoras. Kemudian guru bertanya kepada siswa bagaimanakah cara menghitung panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun yang sudah pernah dipelajari siswa. Salah seorang siswa menjawab menggunakan perkalian

silang. Siswa lain menjawab menggunakan perbandingan dua sisi. Guru membenarkan jawaban siswa kemudian bertanya lagi apakah untuk menghitung panjang salah satu sisi pada dua segitiga sebangun juga menggunakan cara yang sama? Sebagian besar siswa menjawab “ya”. Karena siswa menjawab ya, maka guru meminta salah seorang siswa untuk mengerjakan secara langsung sebuah contoh soal mencari panjang salah satu sisi segitiga dan siswa tersebut mampu menyelesaikan dengan benar.

Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan memberikan ilustrasi penggunaan materi dalam kehidupan sehari-hari antara lain untuk mengukur tinggi pohon, tiang bendera, dan bahkan mengukur tinggi piramida di mesir. Guru menceritakan pengalaman seorang matematikawan yaitu Thales yang berhasil mengukur tinggi piramida dengan menggunakan prinsip kesebangunan segitiga.

b. Tahap *Exploration*

Siswa diberikan LKS 4 dan diminta untuk mengerjakan kegiatan 1 terlebih dahulu. Awalnya siswa diberi waktu 15 menit untuk mengerjakan tapi siswa meminta tambahan waktu 5 menit. Hambatan yang ditemui siswa dalam mengerjakan adalah

mengoperasikan bentuk aljabar $\frac{p}{p+q} = \frac{x}{x+y}$. Guru

memberikan arahan untuk membantu siswa yang kesulitan.

c. Tahap *Explanation*

Perwakilan dari kelompok 1 mempresentasikan jawabannya. Guru bertanya pada siswa apakah ada yang tidak setuju dengan jawaban yang dipresentasikan, kemudian siswa dari kelompok 7 mengungkapkan bahwa hasil perkalian $p(x+y)$ bukan sama dengan $p + xy$. Guru meminta siswa tersebut untuk menuliskan jawaban yang benar yaitu $px + py$. Setelah diperoleh kesimpulan yang benar guru menegaskan kembali tentang materi pembelajaran, juga tentang operasi aljabar yang masih kurang dikuasai siswa.

d. Tahap *Elaboration*

Siswa mengerjakan latihan soal pemecahan masalah dengan berdiskusi kembali dalam kelompoknya. Waktu yang diberikan adalah 20 menit. Dua orang siswa menampilkan jawabannya di papan tulis. Siswa bersama-sama dengan guru memeriksa jawaban yang ditampilkan. Guru juga mengevaluasi cara menuliskan sudut dengan tiga huruf karena terdapat siswa yang belum tepat dalam menuliskannya.

e. Tahap *Evaluation*

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dianggap kurang jelas, namun tidak ada siswa yang bertanya. Hal ini disebabkan waktu sudah hampir habis sehingga konsentrasi siswa sudah buyar dan segera ingin pulang. Akhirnya guru tidak memberikan quiz dan

langsung mengajak siswa menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. Tak lupa guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi untuk pertemuan yang akan datang yaitu kekongruenan segitiga. Guru juga meminta agar pada pertemuan yang akan datang siswa langsung mengkondisikan diri secara berkelompok untuk menghemat waktu. Guru mengakhiri pertemuan dengan salam.

3) Pertemuan ke-3

Guru membuka pelajaran dengan salam dan menyampaikan bahwa materi yang akan dipelajari adalah syarat kekongruenan dua segitiga. Tahapan pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dilakukan adalah:

a. Tahap *Engagement*

Guru mengingatkan kembali tentang syarat kesebangunan segitiga dan hubungan sudut pada dua garis sejajar yang dipotong oleh sebuah garis. Sebagai motivasi guru menyampaikan kepada siswa bahwa kekongruenan segitiga banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Antara lain dalam motif karpet, motif dasi, rangka atap rumah, sisi-sisi yang berbentuk segitiga pada piramida, dan *paving block*. Syarat kekongruenan segitiga mempunyai sedikit perbedaan dengan syarat kesebangunan segitiga. Karena sebelumnya siswa sudah mengenal syarat kesebangunan segitiga maka siswa langsung

diminta untuk mengidentifikasi syarat kekongruenan segitiga dengan mengerjakan LKS 5 yang caranya hampir sama dengan cara yang digunakan untuk menentukan syarat kesebangunan segitiga.

b. Tahap *Exploration*

Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk mengerjakan LKS.5 kegiatan 1. Siswa membaca buku teks dan berdiskusi untuk menemukan informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. Guru terus memantau pekerjaan siswa dan membimbing siswa yang menemui kesulitan. Waktu yang diberikan adalah 15 menit.

c. Tahap *Explanation*

Karena tipe LKS hampir sama dengan LKS kesebangunan segitiga maka siswa dengan mudah dapat menyelesaikan permasalahan. Perwakilan kelompok 8 sudah siap mempresentasikan hasil diskusinya. Hasil pekerjaan kelompok 8 sudah benar dan kelompok yang lain pun menyatakan setuju dengan kelompok 8. Guru hanya memberikan penegasan sedikit saja untuk memantapkan materi.

d. Tahap *Elaboration*

Siswa kembali berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan latihan soal pemecahan masalah (kegiatan 2 pada LKS 5). Waktu yang diberikan untuk mengerjakan adalah 15

menit. Dua perwakilan kelompok menampilkan jawabannya di papan tulis. Perwakilan kelompok lain menyampaikan bahwa ia mengerjakan soal nomor 1 dengan cara yang berbeda. Kelompok yang presentasi membuktikan dua segitiga yang terbentuk pada layang-layang kongruen dengan syarat sisi, sisi, sisi. Sementara kelompok yang menanggapi menggunakan syarat sisi, sudut, sisi. Siswa diberikan arahan oleh guru sehingga mereka dapat menyimpulkan sendiri bahwa kedua jawaban tersebut semuanya benar.

e. Tahap *Evaluation*

Guru memberikan sebuah soal (quiz) untuk dikerjakan siswa secara individu. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan adalah 5 menit. Hasil quiz menunjukkan sebagian besar siswa sudah dapat menjawab dengan menyertakan alasan yang benar. Sebelum mengakhiri pembelajaran, guru mengajak siswa untuk menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. Kemudian guru memberitahukan bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan tes akhir siklus II sehingga siswa diminta untuk menyiapkan diri. Guru mengakhiri pertemuan dengan salam.

4) Pelaksanaan tes akhir siklus II

Tes terdiri dari 3 butir soal tentang kesebangunan dua segitiga. Kali ini diikuti oleh 36 siswa atau seluruh siswa hadir. Alokasi waktu untuk mengerjakan adalah 60 menit. Peneliti dibantu

oleh guru dalam mengawasi pelaksanaan tes. Beberapa siswa mengerjakan dengan sungguh-sungguh, namun ada satu dua orang siswa yang berusaha mencontek pekerjaan temannya. Segera saja guru memberikan teguran kepada siswa yang ingin berbuat curang tersebut. Sisa waktu mengerjakan tes digunakan guru untuk membahas soal dan pemberian penghargaan bagi siswa yang aktif.

c. Data hasil observasi dan tes

1) Data hasil lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Data hasil keterlaksanaan pembelajaran RPP ke-3, RPP ke-4, dan RPP ke-5 disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.5. Data Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus II

RPP ke-	Butir ke-																	Σ	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	100%
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	16	94,12%
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	100%

Dari data di atas dapat dilihat bahwa rata-rata keterlaksanaan RPP siklus II adalah 98,04%. Butir yang tidak terlaksana pada RPP ke-4 adalah butir 14 yaitu pemberian quiz. Hal ini dikarenakan waktu sudah tidak cukup sehingga untuk evaluasi guru hanya memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang kurang jelas kemudian mengajak siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. Untuk RPP ke-3 dan RPP ke-5 persentase keterlaksanaan

pembelajarannya adalah 100% atau dengan kata lain guru sudah melaksanakan seluruh tahapan pembelajarn *Learning Cycle 5E*.

2) Data hasil lembar observasi kemampuan komunikasi matematis

Berdasarkan lembar observasi kemampuan komunikasi matematis siswa selama siklus II, diperoleh rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada pertemuan ke-1 adalah 60,18% dengan kategori tinggi, pada pertemuan ke-2 adalah 75% dengan kategori tinggi, dan pada pertemuan ke-3 adalah 72,45% dengan kategori tinggi. Sehingga diperoleh rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada siklus II adalah 69,21% dan termasuk dalam kategori tinggi. Berikut ini adalah rincian data kuantitatif lembar observasi kemampuan komunikasi matematis siswa pada siklus II yang ditinjau dari setiap aspek.

Tabel 4.6. Hasil Observasi Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus II

Aspek	Persentase	Kriteria
Kemampuan menyatakan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.	74,38%	Tinggi
Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun tertulis.	68,05%	Tinggi
Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.	66,35%	Tinggi

3) Data hasil tes

Hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa untuk siklus II berhasil mencapai kategori baik dengan rata-rata persentase skor tes 70,11%. Dari 36 siswa yang mengikuti tes 1 siswa mencapai kategori sangat baik, 16 siswa mencapai kategori baik, dan 19 siswa mencapai kategori cukup. Hasil tes akhir siklus II untuk setiap aspek disajikan pada Tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7. Hasil Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siklus II

Aspek	Persentase	Kriteria
Kemampuan menyatakan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.	78,82%	Baik
Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun tertulis.	66,98%	Cukup
Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, simbol-simbol matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.	66,10%	Cukup

d. Refleksi Siklus II

Berdasarkan analisis data yang diuraikan di atas, diperoleh hasil bahwa persentase rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang diukur melalui lembar observasi adalah 69,21% telah mencapai kategori tinggi, sedangkan berdasarkan hasil tes persentasenya adalah 70,11% telah mencapai kategori baik. Menurut indikator keberhasilan yang tercantum pada bab III maka indikator keberhasilan dalam

penelitian ini telah tercapai. Dengan demikian PTK ini dihentikan pada siklus II.

B. Pembahasan

Pembelajaran yang dilaksanakan selama penelitian secara keseluruhan telah sesuai dengan langkah-langkah dalam pembelajaran *Learning Cycle 5E* yaitu:

1. *Engagement*

Guru menciptakan minat dan menggali seberapa jauh pengetahuan siswa tentang topik yang akan dipelajari. Dengan demikian guru dapat mengatur kedalaman penyampaian materi sebagai pengetahuan awal siswa.

2. *Exploration*

Siswa bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil tanpa pengajaran langsung dari guru untuk mempelajari konsep dari berbagai sumber.

3. *Explanation*

Siswa menjelaskan hasil pemikirannya dengan kata-kata mereka sendiri, menunjukkan bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka, serta mendengarkan penjelasan siswa lain dengan kritis.

4. *Elaboration*

Siswa menerapkan konsep dan keterampilan yang telah mereka kuasai dalam situasi yang baru. Dalam hal ini dengan menyelesaikan berbagai soal pemecahan masalah.

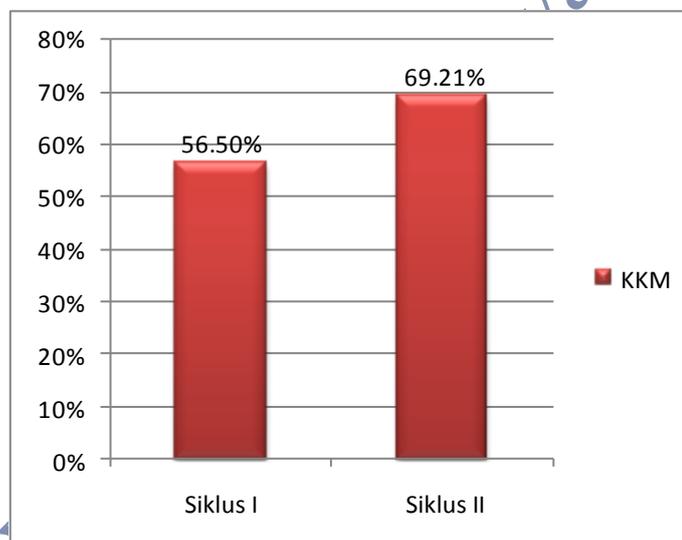
5. *Evaluation*

Evaluasi dilakukan dengan memberikan *quiz* atau *open-ended question* untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang dipelajari.

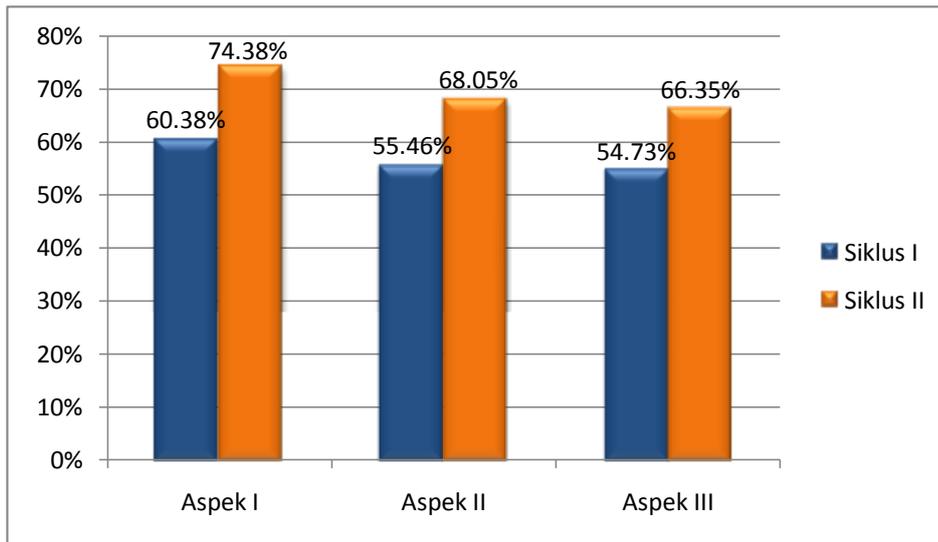
Dari tahap-tahap pembelajaran *Learning Cycle 5E* di atas, kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan dioptimalkan pada tahap *exploration* dan *explanation*. Pada tahap *exploration* dan *explanation*, kegiatan siswa dalam diskusi kelompok maupun diskusi klasikal dapat menunjang kemampuan komunikasi matematisnya secara lisan. Pada tahap ini siswa diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengungkapkan gagasan-gagasan matematis yang dimiliki. Mereka dapat saling bertukar ide secara leluasa dalam menyelesaikan permasalahan. Sedangkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis, lebih dioptimalkan pada tahap *elaboration*. Pada tahap ini siswa mengerjakan soal-soal pemecahan masalah sehingga sangat penting untuk memperhatikan langkah-langkah pengerjaan siswa. Siswa dilatih untuk dapat menyusun jawaban yang terstruktur dengan baik. Penulisan simbol, istilah, dan struktur kalimat matematika juga penting untuk diperhatikan. Hal ini tentunya dapat mendukung pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis.

Persentase rata-rata keterlaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini adalah sebesar 93,14% atau dua dari 17 langkah-langkah pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang terdapat pada lembar observasi tidak terlaksana. Hal

ini dikarenakan adanya hambatan berupa keterbatasan waktu. Sebagaimana pendapat Arends, R. I. (2007: 19) bahwa pembelajaran yang menggunakan *cooperative learning* membutuhkan waktu lebih lama dibanding kebanyakan model pembelajaran yang lain karena menyandarkan diri pada pengajaran kelompok-kelompok kecil. Namun demikian, dari pelaksanaan pembelajaran tersebut telah berhasil membuat siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Berdasarkan lembar observasi, hasil yang dicapai untuk setiap siklus dalam penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:

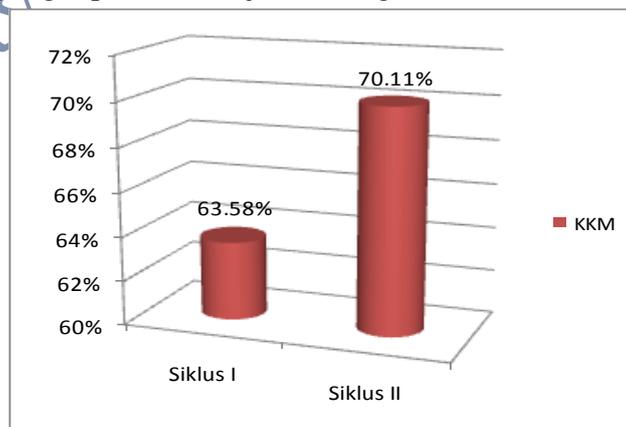


Gambar 4.4. Grafik Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Lembar Observasi

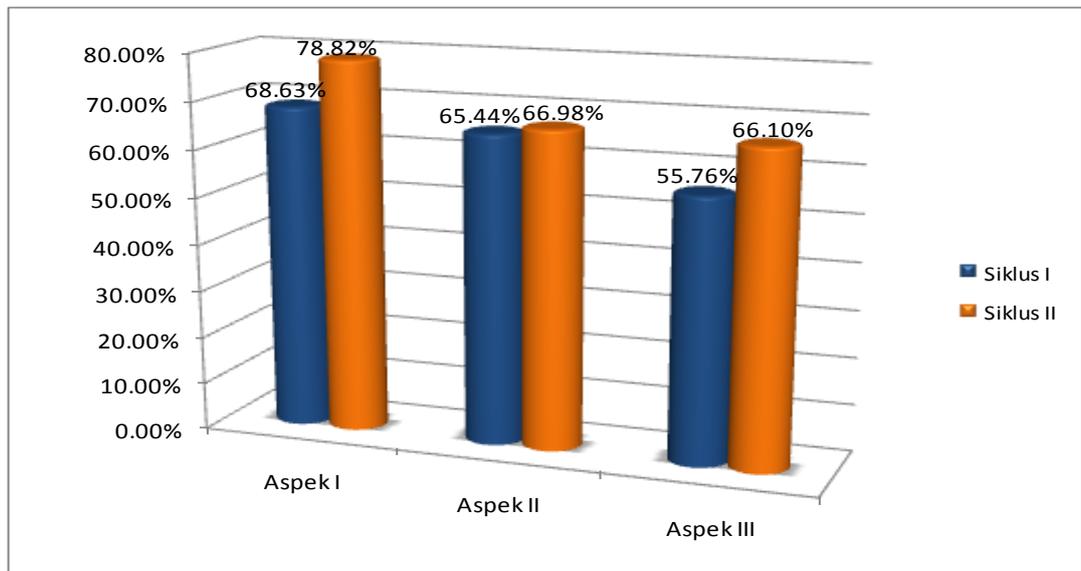


Gambar 4.5. Grafik Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan Lembar Observasi yang Ditinjau dari Setiap Aspek

Gambar 4.4. dan Gambar 4.5. menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari siklus I ke siklus II. Persentase yang dicapai pada siklus I yaitu 56,50% berada pada kategori sedang dan persentase yang dicapai pada siklus II yaitu 69,21% berhasil mencapai kategori tinggi. Selain data hasil observasi, juga diperoleh data yang bersumber pada hasil tes kemampuan komunikasi matematis yang dilaksanakan pada setiap akhir siklus. Data hasil tes yang diperoleh disajikan sebagai berikut:



Gambar 4.6. Grafik Rata-Rata Hasil Tes Siklus I dan Tes Siklus II



Gambar 4.7. Grafik Hasil Tes Siklus I dan Tes Siklus II Ditinjau dari Setiap Aspek

Data yang diperoleh dari hasil tes tidak jauh berbeda dengan data hasil observasi. Nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis berdasarkan hasil tes pada siklus I yaitu 63,28% berada pada kategori cukup sedangkan pada siklus II mencapai 70,11% dan mencapai kategori baik.

Dengan melihat hasil yang dicapai, berarti indikator keberhasilan yang ditetapkan dalam penelitian ini telah dipenuhi sehingga penelitian dihentikan pada siklus II. Namun demikian, tidak dapat dipungkiri bahwa berdasarkan hasil tes diperoleh bahwa aspek II dan III masih berada pada kategori cukup. Hal ini disebabkan oleh kemampuan siswa yang berbeda-beda dalam memahami suatu materi sehingga hasil yang diperoleh tidak merata bagi semua siswa. Ada siswa yang mengalami peningkatan, ada pula yang mengalami penurunan. Maka sebaiknya penelitian ini masih dilanjutkan ke siklus berikutnya untuk melihat apakah hasil yang diperoleh konsisten atau tidak. Namun karena keterbatasan

waktu dan izin dari pihak sekolah maka penelitian ini hanya dapat dilakukan sebanyak dua siklus saja.

Berdasarkan pembahasan di atas, secara umum dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* telah mampu membuat siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik dengan persentase sebesar 69,21% mencapai kategori tinggi (berdasarkan lembar observasi) dan 70,11% mencapai kategori baik (berdasarkan hasil tes).

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Tahapan-tahapan dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika pada siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Tahap *Engagement*

Pada tahap ini yang perlu diperhatikan adalah pemberian apersepsi dan pengetahuan awal siswa tentang materi. Dalam hal ini guru harus mempertimbangkan kemampuan akademik siswa sehingga dapat mengatur kedalaman penyampaian materi sebagai pengetahuan awal siswa.

- b. Tahap *Exploration*

Siswa bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk mempelajari konsep dari berbagai sumber. Guru sebagai fasilitator dapat memotivasi, mengawasi, dan mendampingi siswa agar siswa lebih aktif dalam kelompok.

- c. Tahap *Explanation*

Siswa mengungkapkan hasil pemikiran mereka dengan kata-kata mereka sendiri, menunjukkan bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka, serta membandingkan argumen yang mereka miliki dengan argumen yang dari siswa lain. Pada tahap ini guru harus dapat

menumbuhkan rasa percaya diri siswa agar lebih berani dalam mengungkapkan hasil pemikirannya.

d. Tahap *Elaboration*

Siswa menerapkan konsep dan keterampilan yang telah mereka kuasai dalam situasi yang baru dengan mengerjakan soal-soal pemecahan masalah. Soal-soal yang dirasa sulit kemudian dibahas dengan bimbingan guru. Dalam menentukan jumlah dan tingkat kesukaran soal harus disesuaikan dengan waktu dan kemampuan siswa.

e. Tahap *Evaluation*

Untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari guru dapat memberikan soal *quiz* atau *open-ended question*.

2. Kemampuan komunikasi matematis yang berhasil dicapai siswa dalam penelitian ini berdasarkan lembar observasi pada siklus I sebesar 56,50% berada pada kategori sedang, pada siklus II menjadi 69,21% mencapai kategori tinggi. Sedangkan berdasarkan hasil tes diperoleh persentase kemampuan komunikasi matematis pada siklus I sebesar 63,28% berada pada kategori cukup, pada siklus II menjadi 70,11% menacapai kategori baik.

B. Saran

Berdasarkan pengalaman peneliti selama melakukan penelitian, saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat digunakan guru sebagai salah satu alternatif cara untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Agar pelaksanaan pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat berjalan dengan efektif guru perlu memberikan batasan waktu yang jelas dalam pelaksanaan setiap tahapan pembelajarannya.
3. Pada tahap awal pembelajaran *Learning Cycle 5E* yaitu tahap *engagement*, guru perlu menggali informasi tentang apa yang diketahui dan diperlukan siswa untuk belajar sehingga guru dapat mengatur penyampaian materi sesuai dengan kemampuan siswa agar siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik pada tahap selanjutnya.
4. Guru harus selalu memotivasi siswa untuk aktif dalam kegiatan diskusi selama pembelajaran sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa khususnya secara lisan dapat semakin berkembang.

LAMPIRAN

agustyaningrum@gmail.com@yahoo.co.id

Lampiran 1. Perangkat Pembelajaran

- 1.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- 1.2. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)
- 1.3. Kunci Jawaban Lembar Kegiatan Siswa

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMP Negeri 2 Sleman
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: IX / 1
Waktu	: 3 x 40 menit
Siklus/Pertemuan ke-	: 1 / 1-2

A. Standar Kompetensi

Memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Mengidentifikasi bangun-bangun datar yang sebangun dan kongruen.

C. Materi Pokok

Kesebangunan dan Kekongruenan Bangun Datar

D. Indikator

1. Mengidentifikasi dua bangun datar sebangun atau tidak sebangun dengan menyebutkan syaratnya.
2. Mengidentifikasi dua bangun datar kongruen atau tidak kongruen dengan menyebutkan syaratnya.

E. Tujuan Pembelajaran

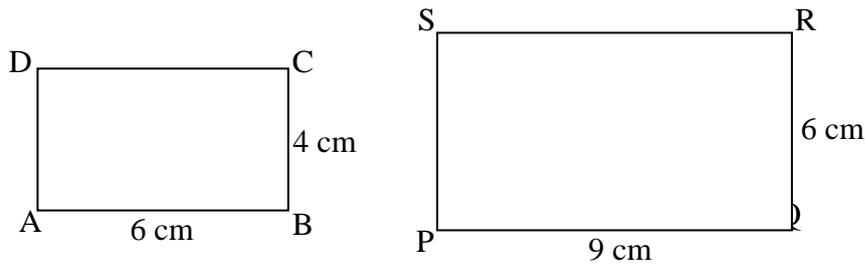
1. Siswa dapat mengidentifikasi dua bangun datar sebangun atau tidak sebangun dengan menyebutkan syaratnya.
2. Siswa dapat mengidentifikasi dua bangun datar kongruen atau tidak kongruen dengan menyebutkan syaratnya.

F. Materi Pembelajaran

Kesebangunan Bangun Datar

1. Syarat dua bangun datar sebangun

Pada gambar di bawah ini, diperlihatkan dua buah bangun persegi panjang yang masing-masing berukuran $6\text{cm} \times 4\text{cm}$ dan $9\text{cm} \times 6\text{cm}$.



Perbandingan panjang persegi panjang $ABCD$ dan $PQRS$ adalah $6 : 9$ atau $2 : 3$. Demikian pula dengan perbandingan lebarnya, perbandingannya $4 : 6$ atau $2 : 3$. Dengan demikian sisi-sisi yang bersesuaian dari kedua persegi panjang tersebut memiliki perbandingan senilai (sebanding). Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dari kedua persegi panjang tersebut adalah:

$$\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR} = \frac{CD}{RS} = \frac{DA}{SP} = \frac{2}{3}$$

Oleh karena semua sudut pada persegi panjang besarnya 90° (siku-siku) maka sudut-sudut yang bersesuaian dari kedua persegi panjang tersebut besarnya sama. Dalam hal ini persegi panjang $ABCD$ dan persegi panjang $PQRS$ memiliki sisi-sisi bersesuaian yang sebanding dan sudut-sudut bersesuaian yang sama besar. Selanjutnya, dapat dikatakan persegi panjang $ABCD$ sebangun dengan persegi panjang $PQRS$ atau dapat ditulis $ABCD \sim PQRS$. (\sim adalah simbol kesebangunan).

Dua buah bangun dikatakan sebangun jika:

1. Besar sudut-sudut yang bersesuaian sama.
2. Panjang sisi-sisi yang bersesuaian sebanding.

2. Syarat dua bangun datar kongruen

Lihatlah ubin-ubin yang terpasang rapi di lantai rumahmu, petak-petak papan catur, sarang lebah, atau *paving block* di tepi jalan. Masing-masing ubin memiliki ukuran yang sama, bukan?



Pada gambar di atas, *paving block* di sebuah jalan digambarkan dalam bentuk persegi panjang. Setiap sisinya yang berhadapan sama panjang dan besar

setiap sudutnya sama (ingatlah sifat-sifat persegi panjang). Maka *paving block* yang berbentuk persegi panjang tersebut dikatakan saling kongruen.

Dua buah bangun dikatakan kongruen jika:

1. Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar.
2. Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang.

G. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Learning Cycle 5E*

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok, tanya-jawab.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pertemuan ke-1 (80 menit)

Pendahuluan (10 menit)

a. Guru mengucapkan salam untuk memulai pembelajaran.

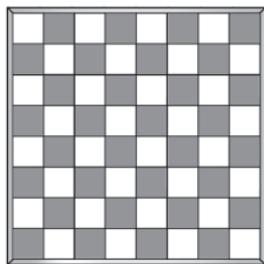
b. *Tahap Engagement*

1) Guru melakukan apersepsi dengan melakukan tanya-jawab pertanyaan sebagai berikut:

- Masih ingatkah kalian bagaimana cara mengukur sudut menggunakan busur derajat?
- Jelaskan sifat-sifat persegi panjang, persegi, segitiga, trapesium, jajar genjang, layang-layang, dan belah ketupat yang kalian ketahui?

2) Siswa diinformasikan tentang tujuan pembelajaran hari ini yaitu membedakan dua bangun datar sebangun atau tidak sebangun dengan menyebutkan syaratnya dan membedakan dua bangun datar kongruen atau tidak kongruen dengan menyebutkan syaratnya.

3) Sebagai motivasi guru menampilkan kegunaan prinsip kesebangunan yang banyak sekali ditemui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya seperti yang ditampilkan pada gambar berikut:



- Pembuatan miniatur bangunan seperti miniatur candi Borobudur, monumen, pesawat, mobil, dan benda-benda atau bangunan-bangunan lain juga menggunakan prinsip kesebangunan agar miniatur yang dihasilkan sesuai dengan bentuk bangunan aslinya.
 - Contoh-contoh benda yang saling kongruen misalnya ubin pada lantai dan *paving block*.
 - Kemudian guru bertanya kepada siswa, dapatkah kalian menyebutkan contoh benda-benda lain yang sebangun dan kongruen? Bagaimanakah syarat dua buah benda agar dapat dikatakan sebangun dan kongruen?
- 4) Sebelum LKS dibagikan, dengan tanya jawab siswa dibimbing untuk mengidentifikasi syarat-syarat bangun sebangun dan kongruen.
- c. Siswa mengatur posisi duduk sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan.
- d. Masing-masing siswa diberi LKS oleh guru.

Kegiatan Inti (65 menit)

a. Tahap *Exploration*

- 1) Sebagai langkah awal pengenalan materi, guru membimbing siswa dalam menentukan syarat dua bangun sebangun dan syarat dua bangun kongruen dengan tanya jawab.
- 2) Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk mengerjakan LKS 1 yaitu mengidentifikasi dua bangun datar sebangun dan dua bangun datar kongruen dengan menyebutkan syaratnya. Siswa dapat membaca buku teks maupun buku catatan lainnya untuk menemukan informasi yang dibutuhkan dalam mengerjakan LKS 1.

e. Tahap *Explanation*

- 1) Salah satu perwakilan kelompok maju ke depan kelas mempresentasikan hasil pekerjaan mereka sedangkan kelompok lain diberi kesempatan untuk menanggapi dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan jika terdapat suatu penjelasan yang kurang sesuai dengan pendapat mereka.
- 2) Guru memberikan penegasan kembali tentang materi.

Penutup (5 menit)

- a. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini yaitu:
 - Dua buah bangun dikatakan sebangun jika kedua bangun tersebut memiliki bentuk yang sama dan panjang sisi-sisi yang bersesuaiannya sebanding.
 - Dua buah bangun dikatakan kongruen jika kedua bangun tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama.
- b. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

2. Pertemuan ke-2 (40 menit)

Pendahuluan (5 menit)

- a. Guru mengawali pertemuan dengan salam.
- b. Siswa diingatkan kembali tentang syarat bangun sebangun dan syarat bangun kongruen.

- c. Siswa diinformasikan bahwa sebelum masuk pada materi baru siswa melanjutkan dulu untuk mengerjakan LKS 1 kegiatan 2 secara berkelompok.
- d. Siswa dikondisikan untuk duduk berkelompok.

Kegiatan Inti (25 menit)

Tahap *Elaboration*

- 1) Siswa kembali melakukan diskusi dalam kelompok untuk mengerjakan latihan soal.
- 2) Siswa dengan bimbingan guru membahas latihan soal yang dianggap sulit.

Penutup (10 menit)

a. Tahap *Evaluation*

- Siswa mengerjakan quiz untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman siswa tentang materi yang baru saja dipelajari.
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan masalah-masalah yang dianggap masih kurang jelas dalam pembelajaran hari ini.
- Guru bersama-sama dengan siswa membahas kembali materi yang dianggap kurang jelas.

- b. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan kembali materi yang telah dipelajari yaitu syarat dua bangun sebangun dan syarat dua bangun kongruen.

I. Media dan Sumber Belajar

Media : LKS, model bangun datar dari kertas manila, LCD

Sumber Belajar :

M. Cholik Adinawan dan Sugijono. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX 3B Semester 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sukino dan Wilson Simangunsong. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Marsigit. 2009. *Mathematics for Junior High School Year IX*. Jakarta: Yudhistira.

J. Penilaian

Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
1. Tes	Soal uraian	Quiz
2. Nontes	Diskusi kelas	Lembar observasi

Yogyakarta, Juli 2010

Guru Matematika ybs,

Mahasiswa,

Retna Cahyaningsih, S. Pd.

NIP. 196902101995122003

Nina Agustyaningrum

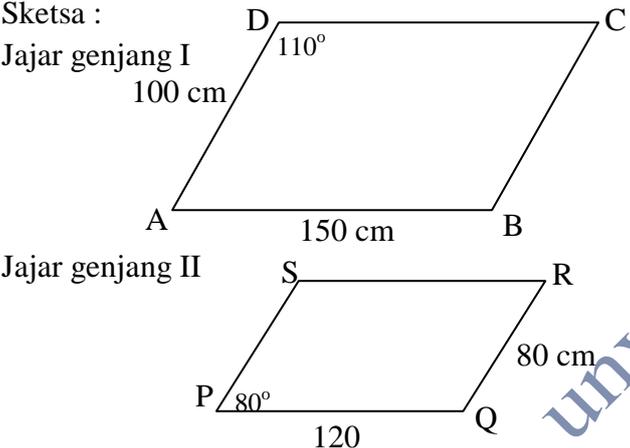
NIM. 06301241022

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

Soal quiz:

Dua buah jajar genjang memiliki ukuran sisi berturut-turut 150cm x 100cm dan 120cm x 80cm. Jika besar salah satu sudutnya pada jajar genjang yang pertama adalah 110° dan pada jajar genjang kedua 80° , sebangunkah kedua jajar genjang tersebut? Jelaskan jawabanmu! (*petunjuk*: sketsalah informasi yang terdapat dalam soal untuk mempermudah dalam mengerjakan.)

Kunci jawaban dan pedoman penilaian:

Jawaban	Indikator yang diamati	Skor
<p>Sketsa :</p>  <p>Jajar genjang I</p> <p>Jajar genjang II</p>	<p>Membuat sketsa/gambar tentang ide-ide matematika yang dimiliki.</p>	<p>5</p>
<p>Sisi-sisi yang bersesuaian adalah:</p> $\left. \begin{aligned} \frac{AB}{PQ} &= \frac{CD}{RS} = \frac{150}{120} = \frac{5}{4} \\ \frac{AD}{PS} &= \frac{BC}{QR} = \frac{100}{80} = \frac{5}{4} \end{aligned} \right\}$ <p>Pada ABCD :</p> $\left. \begin{aligned} \angle A &= \angle C = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ \\ \angle B &= \angle D = 110^\circ \end{aligned} \right\}$ <p>Pada PQRS :</p> $\left. \begin{aligned} \angle P &= \angle R = 80^\circ \\ \angle Q &= \angle S = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ \end{aligned} \right\}$ <p>Sudut-sudut yang bersesuaian tidak sama besar.</p>	<p>Menuliskan alasan-alasan atau bukti-bukti dalam menjawab soal dengan tepat.</p>	<p>8</p>
<p>Karena salah satu syarat tidak dipenuhi, maka ABCD tidak sebangun dengan PQRS.</p>	<p>Menuliskan kesimpulan jawaban dalam menyelesaikan masalah.</p>	<p>2</p>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total skor} \times 2}{3}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMP Negeri 2 Sleman
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: IX / 1
Waktu	: 3 x 40 menit
Siklus/Pertemuan ke-	: 1 / 2-3

A. Standar Kompetensi

Memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Mengidentifikasi bangun-bangun datar yang sebangun dan kongruen.

C. Materi Pokok

Kesebangunan dan Kekongruenan Bangun Datar

D. Indikator

Menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua bangun datar yang sebangun.

E. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua bangun datar yang sebangun.

F. Materi Pembelajaran

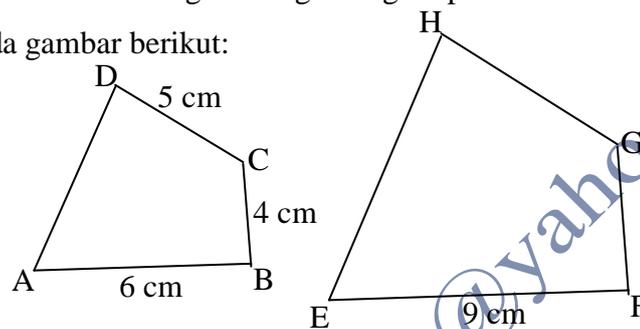
Menghitung Panjang Salah Satu Sisi yang Belum Diketahui dari Dua Bangun Datar yang Sebangun

Faktor Skala

Faktor skala adalah perbandingan panjang dua sisi yang bersesuaian. Dalam kehidupan sehari-hari biasanya orang menggambar suatu benda yang besar dengan menggunakan faktor skala. Gambar yang diperoleh dengan memperbesar atau memperkecil benda aslinya dengan perbandingan tertentu disebut gambar berskala. Contoh gambar berskala antara lain peta, model atau maket, dan foto.

Jika faktor skalanya kurang dari satu, maka gambar sebangunnya merupakan pengecilan. Jika faktor skalanya lebih dari satu, maka gambar sebangunnya merupakan pembesaran. Jika faktor skalanya sama dengan 1, maka gambar yang dihasilkan kongruen. Untuk menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua bangun datar yang sebangun dapat digunakan faktor skala, yaitu perbandingan panjang dua sisi yang bersesuaian. Contoh:

Segiempat $ABCD$ sebangun dengan segiempat $EFGH$ dengan panjang sisi seperti pada gambar berikut:



Tentukanlah panjang FG dan GH !

Penyelesaian

Diketahui: segiempat $ABCD$ sebangun dengan segiempat $EFGH$

Pada $ABCD$, $AB = 6$ cm; $BC = 4$ cm; $CD = 5$ cm

Pada $EFGH$, $EF = 9$ cm

Ditanya: panjang FG dan $GH = \dots?$

Jawab:

Karena dua bangun tersebut sebangun maka sisi-sisi yang bersesuaian

sebanding yaitu $\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG} = \frac{CD}{GH} = \frac{AD}{EH}$.

$$\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG}$$

$$\frac{6}{9} = \frac{4}{FG} \Rightarrow FG = \frac{4 \times 9}{6} = 6$$

$$\frac{AB}{EF} = \frac{CD}{GH}$$

$$\frac{6}{9} = \frac{5}{GH} \Rightarrow GH = \frac{5 \times 9}{6} = 7,5$$

Jadi panjang $FG = 6$ cm dan $GH = 7,5$ cm.

G. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Learning Cycle 5E*

Metode Pembelajaran : diskusi kelompok, tanya-jawab.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pertemuan ke-1 (40 menit)

Pendahuluan (10 menit)

a. Siswa diinformasikan tentang tujuan pembelajaran yaitu menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua bangun datar yang sebangun.

b. Tahap Engagement

5) Guru melakukan apersepsi dengan melakukan tanya-jawab pertanyaan sebagai berikut:

- Apa sajakah syarat dua bangun sebangun?
- Masih ingatkah kalian masalah perbandingan? Jika perbandingan umur ayah dan adik adalah $12 : 5$ sedangkan umur ayah saat ini adalah 48 tahun, hitunglah berapa umur adik?

Jawab:

$$\frac{\text{umur ayah}}{\text{umur kakak}} = \frac{12}{5}$$

$$\frac{48}{\text{umur kakak}} = \frac{12}{5}$$

$$\text{umur kakak} = \frac{48 \times 5}{12} = 20 \text{ tahun}$$

6) Guru menjelaskan kepada siswa bahwa konsep kesebangunan banyak sekali ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Seorang arsitek dalam membuat maket atau model pasti akan menggunakan konsep sebangunan dalam menentukan ukuran modelnya agar

model yang dihasilkan sesuai dengan aslinya. Dalam menggambar peta pun juga menggunakan konsep kesebangunan yaitu dengan menggunakan skala. Dengan adanya faktor skala maka kita dapat menentukan jarak sebenarnya dari sebuah tempat ke tempat lain sesuai yang tergambar pada peta.

- c. Sebagai pengantar materi guru memberikan satu buah contoh soal sederhana tentang menghitung panjang salah satu sisi pada dua persegi panjang yang sebangun. Dari soal tersebut guru bertanya kepada siswa bagaimana cara menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui tersebut.
- d. Siswa mengatur posisi duduk sesuai dengan kelompok yang telah disusun pada pertemuan sebelumnya.

Kegiatan Inti (25 menit)

a. Tahap *Exploration*

- 1) Masing-masing siswa mendapatkan LKS dari guru.
- 2) Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk mengerjakan LKS. Siswa dapat membaca buku teks maupun buku catatan untuk menemukan informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah.
- 3) Guru mengamati dan membantu siswa yang kesulitan.

Penutup (5 menit)

- a. Guru meminta siswa untuk mempelajari kembali di rumah tentang materi menghitung panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun.
- b. Siswa diinformasikan bahwa pembelajaran akan dilanjutkan pada pertemuan yang akan datang.
- c. Guru mengakhiri pertemuan dengan salam.

2. Pertemuan ke-2 (80 menit)

Pendahuluan (5 menit)

- a. Guru mengawali pertemuan dengan salam.
- b. Guru menginformasikan kepada siswa bahwa tujuan pembelajaran pada hari ini masih sama dengan pertemuan sebelumnya yaitu menentukan panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun.

c. Siswa dikondisikan duduk secara berkelompok.

Kegiatan Inti (65 menit)

a. **Tahap *Explanation***

- 1) Salah satu kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil pekerjaan mereka di depan kelas. Sedangkan kelompok lain diminta untuk menanggapi dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan jika terdapat suatu penjelasan yang kurang sesuai dengan pendapat mereka.
- 2) Seluruh siswa bersama-sama dengan guru memeriksa jawaban yang dipresentasikan dan menyimpulkan jawaban yang benar.
- 3) Guru menegaskan kembali tentang materi agar siswa menjadi lebih paham.

b. **Tahap *Elaboration***

- 1) Siswa kembali melakukan diskusi dalam kelompok untuk mengerjakan latihan soal.
- 2) Siswa dengan bimbingan guru membahas soal yang dianggap sulit untuk dipecahkan.

Penutup (10 menit)

a. **Tahap *Evaluation***

- Guru memberikan soal quiz untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang baru saja dipelajari.
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan mengungkapkan kesulitan-kesulitan tentang materi pembelajaran hari ini.
- Guru bersama-sama dengan siswa membahas kembali materi-materi yang dianggap kurang jelas.

b. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan materi pembelajaran hari ini yaitu untuk menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua bangun datar yang sebangun dapat digunakan faktor skala atau perbandingan panjang dua sisi bersesuaian.

- d. Guru memberitahukan kepada siswa bahwa pada pertemuan yang akan datang akan dilaksanakan tes evaluasi untuk kompetensi dasar yang pertama sehingga siswa diharapkan dapat mempersiapkan diri.
- e. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

I. Media dan Sumber Belajar

Media : LKS

Sumber Belajar :

M. Cholik Adinawan dan Sugijono. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX 3B Semester 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sukino dan Wilson Simangunsong. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Marsigit. 2009. *Mathematics for Junior High School Year IX*. Jakarta: Yudhistira.

A.Wagiyo, Sri Mulyono, dan Susanto. 2008. *Pegangan Belajar Matematika untuk SMP/MTs Kelas IX*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas.

Nuniek Avianti Agus. *Mudah Belajar Matematika untuk Kelas IX Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas.

J. Penilaian

Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
3. Tes	Soal uraian	Quiz
4. Nontes	Diskusi kelas	Lembar observasi

Yogyakarta, Juli 2010

Guru Matematika

Peneliti

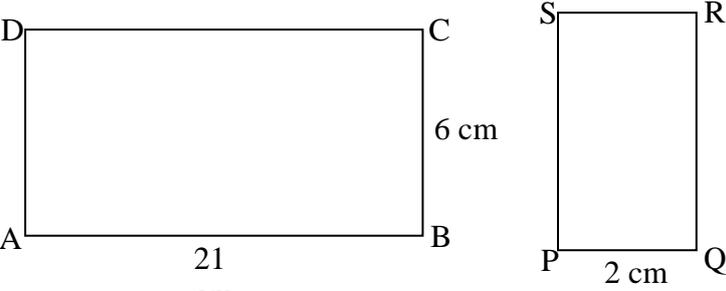
Retna Cahyaningsih, S.Pd.
NIP. 196902101995122003

Nina Agustyaningrum
NIM. 06301241022

Soal quiz:

Diketahui dua buah persegi panjang sebangun. Persegi panjang yang pertama berukuran $21 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$. Jika lebar persegi panjang yang kedua adalah 2 cm , tentukan panjang persegi panjang yang pertama!

Kunci jawaban dan pedoman penilaian:

Jawaban	Indikator yang diamati	Skor
	Membuat sketsa/gambar tentang ide-ide matematika yang dimiliki.	3
<p>Karena $ABCD \sim PQRS$ sebangun, maka perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian sebanding, yaitu:</p> $\frac{AB}{PS} = \frac{BC}{PQ}$ $\frac{21}{PS} = \frac{6}{2}$ $PS = \frac{21 \times 2}{6}$ $PS = 7 \text{ cm}$	Menuliskan alasan-alasan atau bukti-bukti dalam menjawab soal dengan tepat.	5
Jadi, panjang PS adalah 7 cm .	Menuliskan kesimpulan jawaban dalam menyelesaikan masalah.	2

Nilai = Total skor

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMP Negeri 2 Sleman
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: IX / 1
Waktu	: 2 x 40 menit
Siklus/Pertemuan ke-	: 2 / 1

A. Standar Kompetensi

Memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Mengidentifikasi sifat-sifat dua segitiga sebangun dan kongruen

C. Materi Pokok

Kesebangunan dan Kekongruenan Bangun Datar

D. Indikator

1. Menentukan syarat kesebangunan pada segitiga.
2. Membuktikan dua segitiga sebangun

E. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan syarat kesebangunan pada segitiga.
2. Siswa dapat membuktikan dua segitiga sebangun.

F. Materi Pembelajaran

Kesebangunan pada Segitiga

Berbeda dengan bangun datar yang lain, syarat-syarat untuk membuktikan kesebangunan pada segitiga memiliki keistimewaan tersendiri.

Dua buah segitiga dikatakan sebangun jika memenuhi salah satu syarat seperti sebagai berikut:

1. Sisi-sisi yang bersesuaian sebanding (s, s, s).
2. Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar (sd, sd, sd).
3. Dua sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama dan sudut bersesuaian yang diapit sama besar (s, sd, s).

G. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Learning Cycle 5E*

Metode Pembelajaran : diskusi, tanya-jawab.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

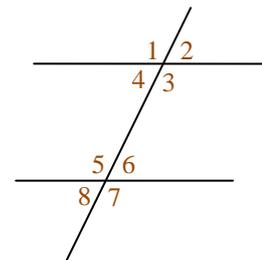
1. Pendahuluan (5 menit)

- Guru mengucapkan salam sebelum memulai pembelajaran.
- Siswa diinformasikan tentang tujuan pembelajaran hari ini yaitu menentukan syarat kesebangunan pada segitiga dan membuktikan dua segitiga sebangun.

c. Tahap *Engagement*

- 1) Guru melakukan apersepsi dengan melakukan tanya-jawab pertanyaan sebagai berikut:

- Bagaimanakah syarat kesebangunan pada bangun datar yang telah kalian ketahui?
- Apakah syarat tersebut juga berlaku pada segitiga?
- Tunjukkan sudut manakah dari gambar di samping yang merupakan sudut sehadap, sudut bertolak belakang, sudut berpelurus, sudut berimpit, sudut dalam bersebrangan, dan sudut luar bersebrangan?



- 2) Sebagai motivasi guru menyampaikan kepada siswa bahwa seorang ahli matematika dari Yunani yaitu Thales berhasil mengukur tinggi piramida menggunakan kesebangunan segitiga.

- d. Sebagai pengantar materi, siswa diminta menggambar dua buah segitiga yang ukurannya sudah ditentukan guru. Kemudian siswa diminta untuk mengidentifikasi apakah dua segitiga tersebut sebangun atau tidak. Dari soal yang dikerjakan siswa tersebut, dengan tanya jawab siswa diarahkan untuk menyimpulkan bahwa untuk membuktikan dua segitiga sebangun terdapat syarat-syarat yang khusus. Apa saja syaratnya dapat diketahui dengan mengerjakan LKS yang sudah disiapkan.

- e. Siswa mengatur posisi duduk sesuai dengan kelompok yang telah disusun pada pertemuan sebelumnya.
- f. Masing-masing siswa dibagikan LKS oleh guru.

2. Kegiatan Inti (65 menit)

a. Tahap *Exploration*

- 1) Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk mengerjakan LKS. Siswa dapat membaca buku teks maupun buku catatan untuk menemukan informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah.
- 2) Guru memantau pekerjaan siswa dan membimbing siswa yang menemui kesulitan. Guru juga selalu mengingatkan siswa agar selalu dalam diskusi kelompok.

b. Tahap *Explanation*

- 1) Salah satu kelompok maju ke depan kelas mempresentasikan hasil pekerjaan mereka sedangkan kelompok lain dipersilahkan untuk menanggapi dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan jika terdapat suatu penjelasan yang kurang sesuai dengan pendapat mereka.
- 2) Guru memberikan motivasi kepada siswa agar tidak usah merasa takut dalam mengungkapkan pendapat.
- 3) Guru memberikan penegasan kembali tentang materi.

c. Tahap *Elaboration*

- 1) Siswa kembali melakukan diskusi dalam kelompok untuk mengerjakan latihan soal.
- 2) Siswa yang sudah selesai mengerjakan, diperkenankan untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. Sedangkan siswa lain mengkritisi sambil membandingkan dengan jawaban yang mereka miliki.
- 3) Siswa dengan bimbingan guru menentukan solusi permasalahan yang dianggap sulit.

3. Penutup (10 menit)

a. Tahap *Evaluation*

- 1) Guru memberikan sebuah soal (quiz) kepada siswa secara lisan.

- 2) Siswa mengerjakan beberapa menit kemudian salah satu siswa diminta menampilkan jawabannya di papan tulis.
 - 3) Siswa diperkenankan untuk menanyakan materi yang masih dianggap sulit.
 - 4) Guru menjelaskan kembali materi yang masih dianggap sulit oleh siswa.
- b. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini yaitu dua segitiga dikatakan sebangun apabila memenuhi salah satu syarat berikut:
- Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian sama. (s,s,s)
 - Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar. (sd,sd,sd)
 - Dua sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama dan sudut bersesuaian yang diapit sama besar. (s,sd,s)
- c. Guru meminta siswa mempelajari materi untuk pertemuan yang akan datang yaitu menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui pada dua segitiga sebangun.
- d. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

I. Media dan Sumber Belajar

Media : LKS

Sumber Belajar :

M. Cholik Adinawan dan Sugijono. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX 3B Semester 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sukino dan Wilson Simangunsong. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Tatag Yuli Eko Siswono dan Netti Lastiningsih. 2007. *Matematika SMP dan MTs untuk Kelas IX*. Jakarta: Esis

J. Penilaian

Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
Tes	Uraian	Quiz
Nontes	Diskusi kelas	Lembar observasi

Guru Matematika

Yogyakarta, Juli 2010

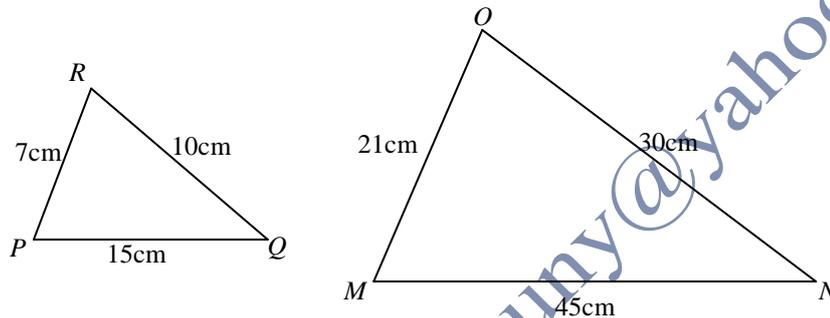
Peneliti

Retna Cahyaningsih, S.Pd.
NIP. 196902101995122003

Nina Agustyaningrum
NIM. 06301241022

Soal quiz:

Tunjukkan bahwa $\triangle PQR$ dan $\triangle MNO$ pada gambar berikut sebangun, kemudian tuliskan sudut-sudut yang bersesuaian!



Kunci jawaban dan pedoman penilaian:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{PR}{MO} = \frac{7}{21} = \frac{1}{3} \\ \frac{PQ}{MN} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3} \\ \frac{QR}{NO} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3} \end{array} \right\} \text{Skor 3}$$

Jadi, $\triangle PQR \sim \triangle MNO$ karena memenuhi syarat sisi-sisi yang bersesuaian sebanding (s,s,s).

Skor 2

Sudut-sudut yang bersesuaian adalah: $\angle P = \angle M$; $\angle Q = \angle N$; $\angle R = \angle O$ } Skor 3

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total skor} \times 5}{4}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMP Negeri 2 Sleman
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: IX / 1
Waktu	: 2 x 40 menit
Siklus/Pertemuan ke-	: 2 / 2

A. Standar Kompetensi

Memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Mengidentifikasi sifat-sifat dua segitiga sebangun dan kongruen

C. Materi Pokok

Kesebangunan dan Kekongruenan Bangun Datar

D. Indikator

Menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua segitiga sebangun.

E. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua segitiga sebangun.

F. Materi Pembelajaran

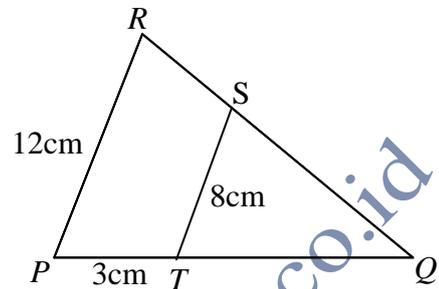
Menghitung Panjang Salah Satu Sisi yang Belum Diketahui dari Dua Segitiga Sebangun

Dua buah segitiga dikatakan sebangun jika memenuhi salah satu syarat sebagai berikut:

1. Sisi-sisi yang bersesuaian sebanding (s, s, s).
2. Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar (sd, sd, sd).
3. Dua sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama dan sudut bersesuaian yang diapit sama besar (s, sd, s).

Ketiga syarat kesebangunan pada segitiga dapat digunakan untuk mencari panjang salah satu sisi segitiga yang belum diketahui dari dua buah segitiga yang sebangun. Contoh:

Perhatikan gambar di samping,
 $PR \parallel TS$. Panjang QT adalah . . .



Penyelesaian:

Akan dibuktikan ΔQST sebangun ΔQRP .

$$\angle TQS = \angle PQR \quad (\text{sudut berimpit})$$

$$\angle QST = \angle QRP \quad (\text{sudut sehadap})$$

$$\angle STQ = \angle RPQ \quad (\text{sudut sehadap})$$

Dengan sifat sudut-sudut-sudut maka terbukti ΔQST sebangun ΔQRP .

Akan ditentukan panjang QT .

$$\frac{ST}{RP} = \frac{QT}{QP}$$

$$\frac{8}{12} = \frac{QT}{3 + QT}$$

$$24 + 8QT = 12QT$$

$$4QT = 24$$

$$QT = 6$$

Jadi panjang QT adalah 6 cm.

G. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Learning Cycle 5E*

Metode Pembelajaran : diskusi, tanya-jawab.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pendahuluan (10 menit)

- a. Guru mengucapkan salam sebelum memulai pembelajaran.

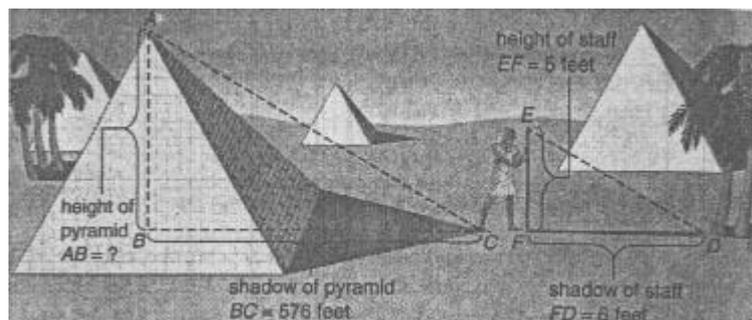
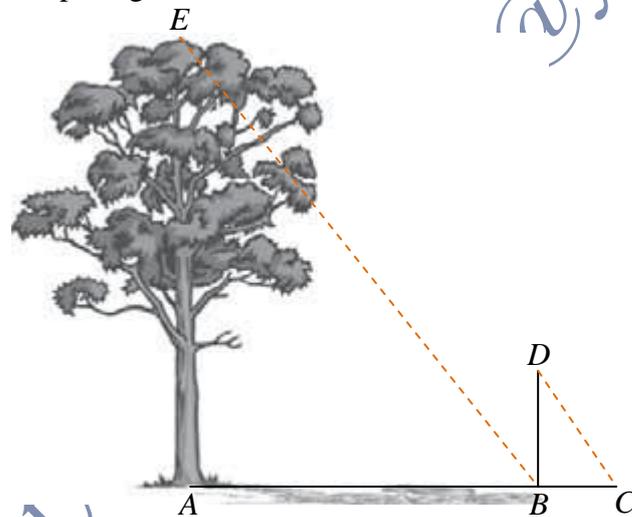
b. Siswa diinformasikan tentang tujuan pembelajaran hari ini yaitu menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua segitiga sebangun..

c. **Tahap Engagement**

1) Guru melakukan apersepsi dengan melakukan tanya-jawab pertanyaan sebagai berikut:

- Masih ingatkah kalian dengan syarat kesebangunan pada segitiga? Apa saja syaratnya?
- Masih ingatkah kalian dengan teorema Pythagoras untuk segitiga siku-siku? Bagaimanakah bunyi teorema Pythagoras?

2) Sebagai motivasi guru memberikan ilustrasi kegunaan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti yang diperlihatkan pada gambar berikut:



3) Kemudian guru bertanya kepada siswa, “Berdasarkan ilustrasi di atas apakah kalian dapat menjelaskan bagaimana cara mengukur

tinggi pohon dan tinggi pyramid tersebut? Segitiga-segitiga yang sebangun dapat membantumu menyelesaikan masalah-masalah di atas.

- d. Sebagai pengantar materi guru melakukan tanya jawab sebagai berikut:
- Guru menggambar dua buah segitiga yang sebangun dengan ukuran yang sudah ditentukan. Kemudian guru bertanya kepada siswa, bagaimanakah cara menghitung panjang yang belum diketahui pada segitiga tersebut?
 - Apakah caranya sama dengan menghitung panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun seperti yang sudah pernah kalian dipelajari?
- e. Masing-masing siswa diberi LKS oleh guru.
- f. Siswa mengatur posisi duduk sesuai dengan kelompok yang telah disusun pada pertemuan sebelumnya.

2. Kegiatan Inti (65 menit)

a. Tahap *Exploration*

- 1) Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk mengerjakan LKS. Siswa dapat membaca buku teks maupun buku catatan untuk menemukan informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah.
- 2) Guru memantau pekerjaan siswa dan membimbing siswa yang menemui kesulitan. Guru juga selalu mengingatkan dan memotivasi siswa untuk berperan aktif dalam diskusi kelompok.

b. Tahap *Explanation*

- 1) Salah satu kelompok maju ke depan kelas mempresentasikan hasil pekerjaan mereka sedangkan kelompok lain dipersilahkan untuk menanggapi dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan jika terdapat suatu penjelasan yang kurang sesuai dengan pendapat mereka.
- 2) Guru memberikan motivasi kepada siswa agar selalu percaya diri dan tidak malu-malu dalam mengungkapkan pendapat.
- 3) Guru memberikan penegasan kembali tentang materi.

c. **Tahap *Elaboration***

- 1) Siswa kembali melakukan diskusi dengan kelompok untuk mengerjakan latihan soal.
- 2) Siswa dengan bimbingan guru menentukan solusi dari permasalahan yang dianggap sulit.

3. Penutup (5 menit)

a. **Tahap *Evaluation***

- Siswa diberi kesempatan untuk menanyakan materi yang dianggap masih kurang jelas.
- Guru memberi kesempatan kepada para siswa untuk menanggapi terlebih dahulu baru kemudian guru mengklarifikasi jika terdapat kesalahan.

b. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini yaitu untuk menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua segitiga sebangun digunakan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian sama seperti menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui pada bangun datar sebangun.

c. Guru meminta siswa mempelajari materi untuk pertemuan yang akan datang yaitu membuktikan kekongruenan dua segitiga.

d. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

I. Media dan Sumber Belajar

Media : LKS, LCD.

Sumber Belajar :

M. Cholik Adinawan dan Sugijono. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX 3B Semester 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sukino dan Wilson Simangunsong. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Tatag Yuli Eko Siswono dan Netti Lastiningsih. 2007. *Matematika SMP dan MTs untuk Kelas IX*. Jakarta: Esis

J. Penilaian

Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
Nontes	Diskusi kelas	Lembar observasi

Yogyakarta, Agustus 2010

Guru Matematika

Peneliti

Retna Cahyaningsih, S.Pd.

Nina Agustyaningrum

NIP. 196902101995122003

NIM. 06301241022

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMP Negeri 2 Sleman
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: IX / 1
Waktu	: 2 x 40 menit
Siklus/Pertemuan ke-	: 2 / 3

A. Standar Kompetensi

Memahami kesebangunan bangun datar dan penggunaannya dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

Mengidentifikasi bangun-bangun datar yang sebangun dan kongruen.

C. Materi Pokok

Kesebangunan dan Kekongruenan Bangun Datar

D. Indikator

1. Menentukan syarat kekongruenan pada segitiga.
2. Membuktikan dua segitiga kongruen.

E. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menentukan syarat kekongruenan pada segitiga.
2. Siswa dapat membuktikan dua segitiga kongruen.

F. Materi Pembelajaran

Kekongruenan pada Segitiga

Dua buah segitiga dikatakan kongruen jika memenuhi salah satu syarat sebagai berikut:

1. Ketiga sisi yang bersesuaian sama panjang (s, s, s).
2. Dua sisi yang bersesuaian sama panjang dan sudut yang diapit sama besar (s, sd, s).
3. Satu buah sisi yang bersesuaian sama panjang dan 2 sudut yang terletak pada sisi itu sama besar (sd, s, sd).

4. Dua sudut yang bersesuaian sama besar dan satu buah sisi dihadapan salah satu sudut tersebut sama panjang (sd, sd, s).

G. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Learning Cycle 5E*

Metode Pembelajaran : diskusi, tanya-jawab.

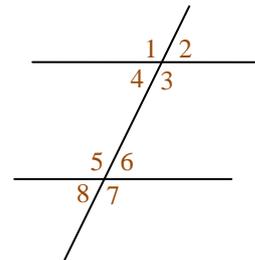
H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pendahuluan (5 menit)

- a. Guru mengucapkan salam sebelum memulai pembelajaran.
- b. Siswa diinformasikan tentang tujuan pembelajaran hari ini yaitu menentukan syarat kekongruenan pada segitiga dan membuktikan dua segitiga kongruen.
- c. **Tahap Engagement**

3) Guru melakukan apersepsi dan memberikan sedikit pengantar materi dengan melakukan tanya-jawab pertanyaan sebagai berikut:

- Ingat kembali tentang hubungan sudut seperti gambar disamping!



- Masih ingatkah kalian apa saja syarat agar dua bangun dikatakan kongruen?
- Coba gambarlah dua buah segitiga yang kongruen pada buku tulismu. Apakah seluruh syarat kongruen pada bangun datar dipenuhi oleh gambar yang kamu buat? Apa yang dapat kalian simpulkan?
- Lalu masih ingatkah kalian dengan syarat kesebangunan dua segitiga? Apakah kekongruenan dua segitiga juga memiliki sifat-sifat khusus seperti pada kesebangunan segitiga?

4) Sebagai motivasi guru menyampaikan kepada siswa bahwa kekongruenan segitiga banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari.

Antara lain dalam motif karpet, motif dasi, rangka atap rumah, sisi-sisi yang berbentuk segitiga pada piramida, dan *paving block*.

- d. Siswa mengatur posisi duduk sesuai dengan kelompok yang telah disusun pada pertemuan sebelumnya.
- e. Masing-masing siswa diberikan LKS oleh guru.

2. Kegiatan Inti (65 menit)

a. Tahap *Exploration*

- 3) Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk mengerjakan LKS. Siswa dapat membaca buku teks maupun buku catatan untuk menemukan informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah.
- 4) Guru memantau pekerjaan siswa, memotivasi siswa untuk aktif dalam pembelajaran, dan membimbing siswa yang menemui kesulitan.
- 5) Sebelum menjawab pertanyaan siswa, guru berusaha semaksimal mungkin agar siswa mendiskusikan dulu kesulitan tersebut dengan teman kelompoknya.

b. Tahap *Explanation*

- 4) Salah satu kelompok maju ke depan kelas mempresentasikan hasil pekerjaan mereka sedangkan kelompok lain diberi kesempatan untuk menanggapi dan mengajukan pertanyaan jika terdapat suatu penjelasan yang kurang sesuai dengan pendapat mereka.
- 5) Guru memotivasi siswa untuk aktif dan percaya diri dalam berpendapat.
- 6) Guru menegaskan kembali tentang konsep hasil diskusi.

c. Tahap *Elaboration*

- 1) Siswa kembali melakukan diskusi dalam kelompok untuk mengerjakan latihan soal pemecahan masalah.
- 2) Siswa yang sudah selesai mengerjakan, diperkenankan untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. Sedangkan siswa lain memperhatikan sambil membandingkan dengan jawaban yang mereka miliki.

- 3) Siswa dengan bimbingan guru menentukan solusi permasalahan yang dianggap sulit.

3. Penutup (10 menit)

a. Tahap *Evaluation*

- 1) Guru memberikan sebuah soal (quiz) untuk dikerjakan secara individu dan dikumpulkan.
- 2) Siswa diberi kesempatan untuk menanyakan materi yang masih dianggap sulit.
- 3) Guru menjelaskan kembali materi yang masih dianggap sulit oleh siswa.

b. Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini yaitu dua segitiga dikatakan kongruen apabila memenuhi salah satu syarat berikut:

- 1) Ketiga sisi yang bersesuaian sama panjang (s, s, s).
- 2) Dua sisi yang bersesuaian sama panjang dan sudut yang diapit sama besar (s, sd, s).
- 3) Sebuah sisi yang bersesuaian sama panjang dan 2 sudut yang terletak pada sisi itu sama besar (sd, s, sd).
- 4) Dua sudut yang bersesuaian sama besar dan 1 sisi dihadapan salah satu sudut tersebut sama panjang (sd, sd, s).

c. Siswa diinformasikan bahwa pada pertemuan yang akan datang akan diadakan tes untuk kompetensi dasar yang kedua.

d. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

I. Media dan Sumber Belajar

Media : LKS

Sumber Belajar :

M. Cholik Adinawan dan Sugijono. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX 3A Semester 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Sukino dan Wilson Simangunsong. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas IX*.

Jakarta: Penerbit Erlangga.

Tatag Yuli Eko Siswono dan Netti Lastiningsih. 2007. *Matematika SMP dan*

MTs untuk Kelas IX. Jakarta: Esis

J. Penilaian

Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian
Tes	Uraian	Quiz
Nontes	Diskusi kelas	Lembar observasi

Yogyakarta, Agustus 2010

Guru Matematika

Peneliti

Retna Cahyaningsih, S.Pd.

Nina Agustyaningrum

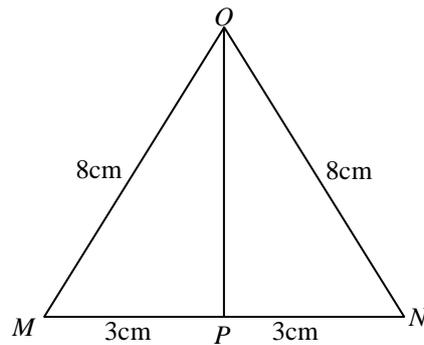
NIP. 196902101995122003

NIM. 06301241022

Soal quiz:

Diketahui pada sebuah segitiga samakaki MNO , OP adalah garis tinggi. Ukuran kaki-kaki segitiga MNO adalah 8 cm, sedangkan ukuran alasnya adalah 6 cm. gambarlah segitiga tersebut, kemudian buktikan bahwa $\triangle MOP \cong \triangle NOP$!

Kunci jawaban dan pedoman penilaian:



Skor 5

$MO = NO = 8 \text{ cm}$
 $OP = OP$ (berimpit)
 $MP = NP = 3 \text{ cm}$

Skor 3

Jadi, $\triangle MOP \cong \triangle NOP$ karena memenuhi syarat sisi, sisi, sisi (s, s, s). Skor 2

Alternatif jawaban yang lain:

$OP = OP$ (berimpit)
 $\angle OPM = \angle OPN$ (siku-siku)
 $MP = NP = 3 \text{ cm}$

Skor 3

Jadi, $\triangle MOP \cong \triangle NOP$ karena memenuhi syarat sisi, sisi, sisi (s, sd, s). Skor 2

Nilai = Total skor

LEMBAR KEGIATAN SISWA 1

Kelompok :

Nama : 1.

2.

3.

4.

Tujuan pembelajaran:

3. Mengidentifikasi dua bangun datar sebangun atau tidak sebangun dengan menyebutkan syaratnya.
4. Mengidentifikasi dua bangun datar kongruen atau tidak kongruen dengan menyebutkan syaratnya.



Perlu diketahui!!!

Dua atau lebih bangun dikatakan sebangun jika memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Panjang sisi-sisi yang bersesuaian sebanding.
- Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar.

Dua atau lebih bangun dikatakan kongruen jika memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang.
- Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar.

Kegiatan 1

Ikuti langkah-langkah kerja berikut ini!

- a. Dari model-model bangun datar yang diberikan guru, pilihlah minimal 4 pasang model bangun datar yang mempunyai bentuk sama tetapi ukuran tidak harus sama.
- b. Tempelkan pasangan bangun datar yang kamu pilih pada lembar yang disediakan.
- c. Ukurlah panjang sisi pasangan bangun datar tersebut, kemudian bandingkan panjang sisi yang bersesuaiannya.
- d. Selidikilah sudut-sudut yang sama dari pasangan bangun datar tersebut dengan cara *menempatkan salah satu sudut guntingan bangun pertama*

pada salah satu sudut guntingan bangun kedua. Atau kamu dapat menggunakan bantuan busur derajat.

- e. Tentukan apakah pasangan bangun tersebut sebangun atau tidak sebangun, tuliskan alasanmu pada kolom yang disediakan.
- f. Kamu juga dapat menuliskan apakah pasangan bangun yang kamu pilih kongruen atau tidak kongruen.
- g. Tuliskan hasil kerjamu pada tabel di bawah ini.

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

Tabel Hasil Pengamatan

No.	Pasangan bangun datar	Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian	Kesamaan sudut-sudut yang bersesuaian	Sebangun atau tidak sebangun?	Kongruen atau tidak kongruen?	Alasan
a.						
b.						
c.						
d.						

Cek Pemahaman:

Jawablah pertanyaan berikut!

Dari dua pernyataan berikut:

- Dua bangun datar yang sebangun pasti kongruen.
- Dua bangun datar yang kongruen pasti sebangun.

Manakah pernyataan yang benar? Jelaskan alasanmu.

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

Latihan Soal

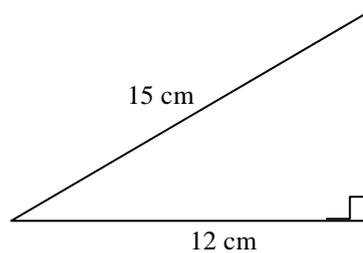
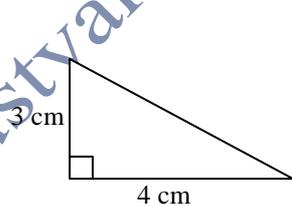
- Selidiki apakah $\triangle ABC$ dan $\triangle EFG$ sebangun atau tidak sebangun jika $\triangle ABC$ siku-siku di B dengan ukuran $AB = 3\text{cm}$, $BC = 4\text{cm}$, $\angle A = 60^\circ$ dan $\triangle EFG$ siku-siku di F dengan ukuran $EF = 12\text{cm}$, $EG = 15\text{cm}$, $\angle E = 30^\circ$, $\angle G = 60^\circ$.

Diketahui: $\triangle ABC$ siku-siku di B ; $AB = 3\text{cm}$, $BC = 4\text{cm}$, $\angle A = 60^\circ$

Ditanya:

Jawab:

- Namailah titik-titik sudut pada sketsa berikut ini sesuai dengan informasi yang diketahui pada soal. Dan tuliskan pula letak sudut yang diketahui!



- Selidiki apakah kedua segitiga tersebut memenuhi syarat kesebangunan.

➤ Kesimpulan: Jadi,

.....

.....

2. Buatlah sketsa atau gambar belah ketupat $ABCD$, AC dan BD diagonal, panjang sisinya 5 cm, besar salah satu sudutnya 45° . Selidiki apakah belah ketupat $ABCD$ tersebut sebangun dengan belah ketupat yang panjang sisinya 6 cm dan besar salah satu sudutnya adalah 115° !

Diketahui:

Ditanya:

Jawab:

Dimisalkan belah ketupat yang panjang sisinya 6 cm dan besar salah satu sudutnya 115° adalah belah ketupat $EFGH$.

Sketsa/Gambarlah $ABCD$ dan $EFGH$:

Jelaskan jawabanmu!

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

➤ Kesimpulan: Jadi,

.....
.....

3. Selidiki apakah trapesium sama kaki $PQRS$ sebangun dengan trapesium sama kaki $KLMN$ jika pada trapesium $PQRS$, PQ sejajar RS , panjang $PQ = 12$ cm, $RS = 6$ cm, tingginya 4 cm, dan besar kaki sudutnya 60° . Sedangkan pada trapesium $KLMN$, KL sejajar MN , besar salah satu sudutnya 120° , panjang $KN = LM = 7,5$ cm, $KL = 18$ cm, dan $MN = 9$ cm.

Diketahui:

Ditanya:

Jawab:

Buatlah sketsa/gambar berdasarkan informasi yang diketahui pada soal!

Jelaskan jawabanmu!

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

Kesimpulan: Jadi,

.....
.....

4. Di antara pasangan bangun-bangun berikut, manakah yang pasti sebangun?
Berikan alasanmu!

a. Dua buah segitiga sama kaki

Jawab:

.....
.....

b. Dua buah segitiga sama sisi

Jawab:

.....
.....

c. Dua buah persegi panjang

Jawab:

.....
.....

d. Dua buah persegi

Jawab:

.....
.....

e. Dua buah belah ketupat

Jawab:

.....
.....

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

LEMBAR KEGIATAN SISWA 2

Kelompok :

Nama : 1.

2.

3.

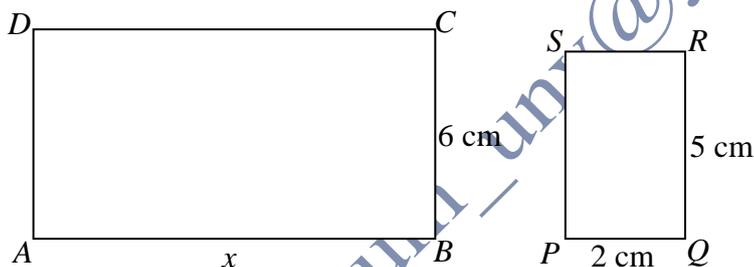
4.

Tujuan pembelajaran:

Menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua bangun datar yang sebangun.

Kegiatan 1

1. Perhatikan gambar berikut:



Jika $ABCD \sim PQRS$, tentukan panjang AB !

Penyelesaian:

Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian adalah $\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR}$

$$\begin{aligned} \dots & \dots \\ \text{Maka } \frac{AB}{2} &= \frac{6}{5} \\ \dots & \dots \\ AB &= \dots \end{aligned}$$

Jadi, panjang AB adalah ... cm.

2. Dua buah persegi panjang sebangun. Persegi panjang I berukuran $4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$. Panjang dari persegi panjang II berukuran 15 cm . Jika kedua persegi panjang tersebut sebangun, tentukan lebar persegi panjang II!

Penyelesaian:

Langkah 1. Menggambar kedua persegi panjang tersebut.

Langkah 2. Menentukan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian.

$$\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Langkah 3. Menentukan lebar persegi panjang II.

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

Jadi, lebar persegi panjang II adalah . . . cm.

Kegiatan 2

Kerjakan Soal Berikut!

1. Diketahui ukuran sebuah gedung pada layar TV sebangun dengan ukuran gedung sebenarnya. Tinggi gedung sebenarnya adalah 25 m dan lebarnya 35 m. Jika pada layar TV lebar gedung menjadi 21 cm, hitunglah tinggi gedung pada layar TV!

Penyelesaian:

Dimisalkan: tinggi gedung sebenarnya, $t_1 = \dots$ m = \dots cm
lebar gedung sebenarnya, $l_1 = \dots$ m = \dots cm
lebar gedung pada layar TV, $l_2 = \dots$ cm

Jika tinggi gedung pada layar TV dimisalkan t_2 , carilah nilai t_2 .

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

2. Diketahui sebuah foto sebangun dengan bingkainya. Ukuran bingkai 20 cm \times 30 cm. Tepi kanan dan kiri bingkai lebarnya sama yaitu 4 cm. Tepi atas dan bawah bingkai lebarnya sama yaitu x cm. Tentukan nilai x !

Penyelesaian:

➤ Gambarlah bingkai dan foto sesuai dengan informasi pada soal.

➤ Cari nilai x .

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

Lembar Kegiatan Siswa 3

Tujuan pembelajaran:

Menentukan syarat kesebangunan dua segitiga.

Kelompok :

Nama : 1.

2.

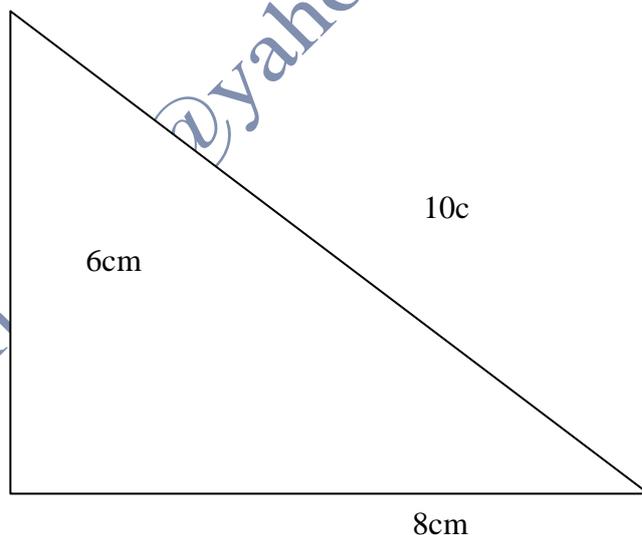
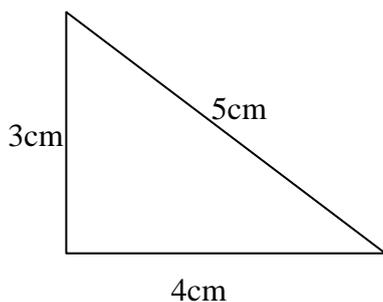
3.

4.

Kegiatan 1

Perhatikan gambar berikut, kemudian jawab pertanyaannya!

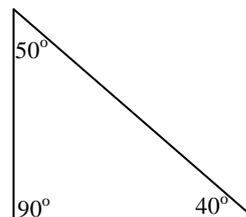
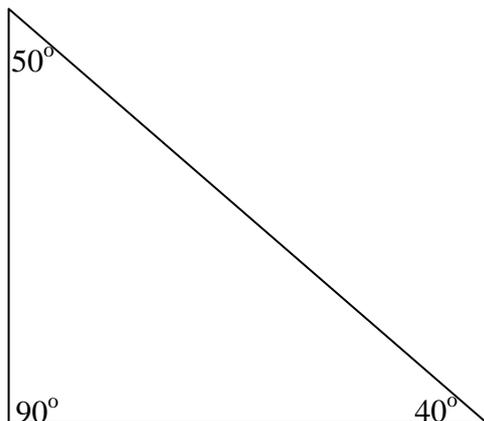
1. Pada pasangan segitiga di samping, perbandingan sisi-sisi yang bersesuaiannya sama.



Ukurlah besar sudut-sudut yang bersesuaiannya, apakah sama besar?

Apakah kedua segitiga tersebut sebangun?

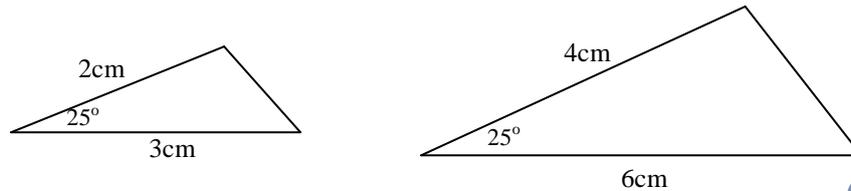
2. Pada pasangan segitiga di bawah ini, sudut-sudut yang bersesuaiannya sama besar.



Ukurlah panjang sisi-sisinya. Apakah sisi-sisi yang bersesuaian pada kedua segitiga tersebut memiliki perbandingan yang sama? . . .

Apakah kedua segitiga tersebut sebangun? . . .

3. Pada pasangan segitiga di bawah ini, 2 sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama dan sudut bersesuaian yang diapitnya sama besar.



Ukurlah panjang sisi-sisi yang belum diketahui. Apakah sisi-sisi tersebut memiliki perbandingan yang sama? . . .

Kemudian, ukur pula sudut-sudut yang belum diketahui. Apakah sudut-sudut yang bersesuaian sama besar? . . .

Apakah kedua segitiga tersebut sebangun? . . .

Kesimpulan:

Jika kamu mengerjakan kegiatan tersebut dengan benar, akan diperoleh kesimpulan bahwa Dua buah segitiga dikatakan sebangun jika memenuhi *salah satu* syarat sebagai berikut:

1. Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian sama. (s, s, s).
2.
3.

Kegiatan 2

Kerjakan soal-soal berikut bersama anggota kelompokmu!

1. Dalam $\triangle KLM$ dan $\triangle OPQ$ diketahui $\angle K = 45^\circ$, $\angle L = 75^\circ$, $\angle P = 75^\circ$, dan $\angle Q = 60^\circ$.

a. Sketsalah $\triangle KLM$ dan $\triangle OPQ$!

b. Apakah $\triangle KLM$ sebangun dengan $\triangle OPQ$? Jelaskan!

Pada $\triangle KLM$ sudut yang belum diketahui adalah $\angle M = \dots$

Pada $\triangle OPQ$ sudut yang belum diketahui adalah $\angle O = \dots$

Maka $\angle K = \angle \dots$, $\angle L = \angle \dots$, dan $\angle M = \angle \dots$

Jadi,.....

c. Jika sebangun, sebutkan sisi-sisi yang bersesuaian! $\frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$

2. Dalam $\triangle ABC$ panjang sisi $AB = 12$ cm, $BC = 8$ cm, dan $AC = 10$ cm. Dalam $\triangle PQR$ panjang sisi $PQ = 12$ cm, $QR = 15$ cm, dan $PR = 18$ cm.

a. Sketsalah $\triangle ABC$ dan $\triangle PQR$!

b. Tunjukkan bahwa $\triangle ABC$ sebangun dengan $\triangle PQR$!

c. Sebutkan pasangan sudut-sudut yang sama besar!

$\angle \dots = \angle \dots$; $\angle \dots = \angle \dots$; $\angle \dots = \angle \dots$

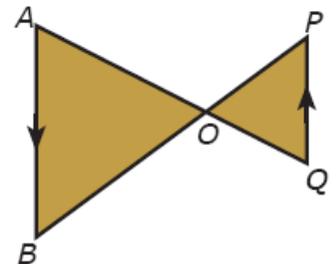
3. Buatlah sketsa segitiga sebarang ABC , kemudian gambarlah garis DE yang sejajar dengan sisi AB . Titik D pada AC dan titik E pada BC . Buktikan bahwa $\triangle ABC$ dan $\triangle DEC$ sebangun!

Sketsa:

Bukti:

4. Pada gambar di samping $AB \parallel PQ$!
Buktikan bahwa $\triangle AOB$ sebangun dengan $\triangle POQ$!

Penyelesaian:



5. Segitiga ABC siku-siku di B dengan $AB = 3$ cm dan $BC = 7,5$ cm. Segitiga XYZ siku-siku di X dengan $XY = 10$ cm dan $XZ = 4$ cm.

- Sketsalah kedua segitiga tersebut!
- Buktikan bahwa $\triangle ABC$ sebangun dengan $\triangle XYZ$!

Sketsa:

Bukti:

6. Segitiga PQR siku-siku di Q dengan QS adalah garis tinggi.

a. Buatlah sketsa segitiga tersebut!

b. Buktikan bahwa $\triangle PQR$ sebangun dengan $\triangle PQS$!

c. Buktikan bahwa $\triangle PQR$ sebangun dengan $\triangle QSR$!

d. Buktikan bahwa $\triangle PQS$ sebangun dengan $\triangle QSR$!

Lembar Kegiatan Siswa 4

Tujuan pembelajaran:

Menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua segitiga sebangun.

Kelompok :

Nama : 1.
2.
3.
4.

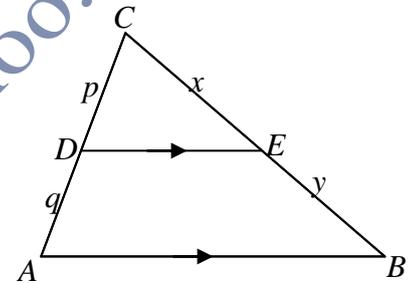
Kegiatan 1

Diskusikan dalam kelompokmu!
Perhatikan gambar di samping!

$AB \parallel DE$.

Kalian sudah dapat membuktikan bahwa
 $\triangle ABC \sim \triangle DEC$.

Jika dimisalkan $CD = p$, $DA = q$, $CE = x$, dan $EB = y$, akan kita buktikan bahwa pada segitiga seperti gambar di samping berlaku $\frac{p}{q} = \frac{x}{y}$.



Bukti:

Karena $\triangle ABC \sim \triangle DEF$, maka:

$$\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB}$$

$$\frac{p}{p+q} = \frac{x}{x+y}$$

$$p(\dots + \dots) = x(\dots + \dots)$$

$$\dots + \dots = \dots + \dots$$

$$\dots = \dots$$

$$\frac{p}{q} = \frac{x}{y}$$

Jadi, perbandingan ruas garis pada kedua kaki segitiga ABC adalah $\frac{p}{q} = \frac{x}{y}$.

Ingat!!!

$$\frac{p}{q} = \frac{x}{y} \neq \frac{DE}{AB}$$

Kegiatan 2

Diskusikan dan kerjakan latihan soal berikut dalam kelompokmu!

1. Buatlah $\triangle ABC$, kemudian gambarlah garis DE yang sejajar dengan sisi AB . Titik D pada AC dan titik E pada BC . Jika $CD = 4$ cm, $DA = 3$ cm, $DE = 5$ cm, dan $CE = 6$ cm, tentukan panjang AB dan EB !

Gambar $\triangle ABC$

<p>☉ Tentukan panjang AB:</p> $\frac{DE}{AB} = \frac{CD}{CA}$ $\frac{\dots}{AB} = \frac{\dots}{\dots}$ $AB = \dots$ <p>Jadi, panjang AB adalah . . . cm.</p>	<p>☉ Tentukan panjang EB:</p> $\frac{CE}{EB} = \frac{CD}{\dots}$ $\frac{\dots}{EB} = \frac{\dots}{\dots}$ $EB = \dots$ <p>Jadi, panjang EB adalah . . . cm.</p>
--	---

2. Segitiga PQR siku-siku di Q . Titik S pada PR sehingga QS adalah garis tinggi segitiga PQR . Jika besar sudut P adalah 50° , maka:
 - a. Sketsalah keadaan tersebut!

- b. Buktikan bahwa $\triangle PQS \sim \triangle QSR$!

Pada $\triangle PQS$:

$$\angle P = \dots$$

$$\angle PSQ = 90^\circ \text{ (siku - siku)}$$

$$\angle PQS = \dots$$

Pada $\triangle QSR$:

$$\angle R = \dots$$

$$\angle QSR = 90^\circ \text{ (siku - siku)}$$

$$\angle RQS = \dots$$

Sudut-sudut yang bersesuaian pada kedua segitiga tersebut:

$$\angle P = \angle \dots = \dots^\circ$$

$$\angle PSQ = \angle QSR = 90^\circ$$

$$\angle PQS = \angle \dots = \dots$$

Jadi, $\triangle PQS \sim \triangle QSR$ karena memenuhi syarat (. . ., . . ., . . .)

- c. Jika panjang $QS = 12$ cm dan $RS = 9$ cm maka tentukan panjang PS , PQ , dan QR !

Karena $\triangle PQS \sim \triangle QSR$ maka perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian adalah:

$$\frac{PQ}{QR} = \frac{QS}{\dots} = \frac{PS}{\dots}$$

- ☉ Tentukan panjang PS !

$$\frac{PS}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$$

Jadi, panjang PS adalah . . . cm.

- ☉ Tentukan panjang PQ !

Jadi, panjang PQ adalah . . . cm.

- ☉ Tentukan panjang QR !

Jadi, panjang QR adalah . . . cm.

Lembar Kegiatan Siswa 5

Tujuan pembelajaran:

Menentukan syarat kekongruenan dua segitiga.

Kelompok :

Nama : 1.

2.

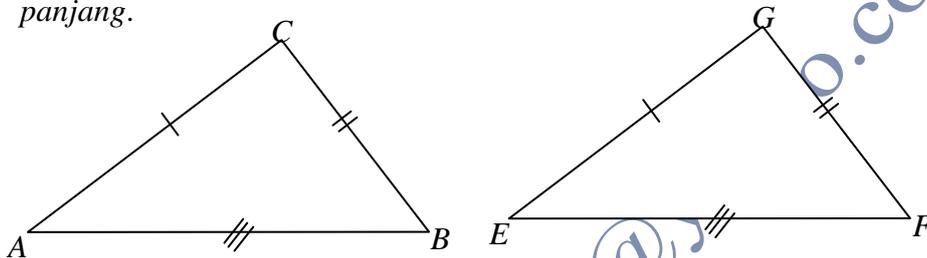
3.

4.

Kegiatan 1

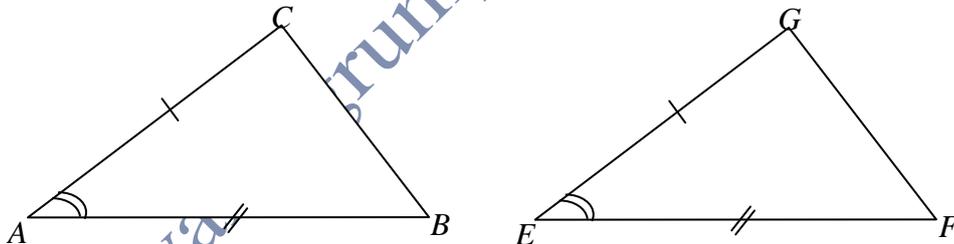
Perhatikan gambar berikut, kemudian jawab pertanyaannya!

1. Pada pasangan segitiga di bawah ini, ketiga sisi yang bersesuaian *sama panjang*.



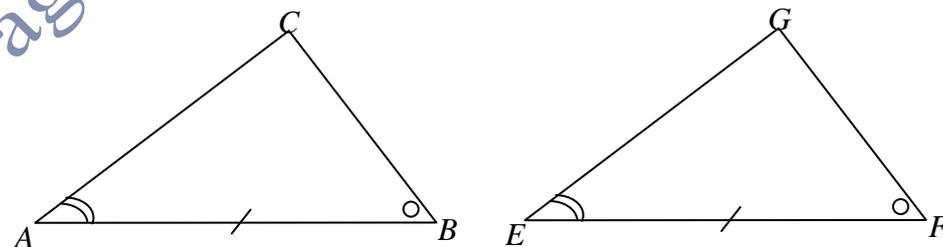
$\triangle ABC \cong \triangle EFG$ karena memenuhi syarat sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang (s,s,s).

2. Pada pasangan segitiga di bawah ini, 2 sisi yang bersesuaian *sama panjang* dan sudut yang diapit sama besar.



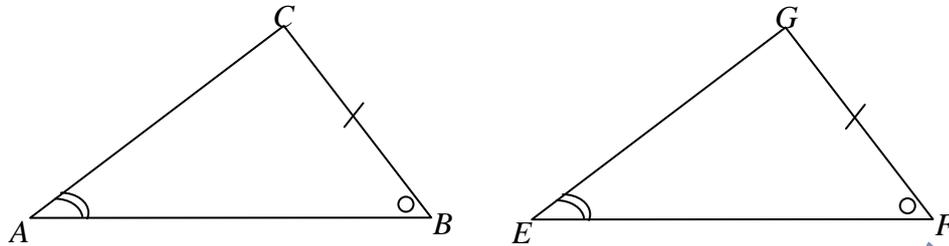
$\triangle ABC \cong \triangle EFG$ karena memenuhi syarat

3. Pada pasangan segitiga di bawah ini, 1 sisi yang bersesuaian *sama panjang* dan 2 sudut yang terletak pada sisi itu sama besar.



$\triangle ABC \cong \triangle EFG$ karena memenuhi syarat

4. Pada pasangan segitiga di bawah ini, 2 sudut yang bersesuaian sama besar dan 1 sisi dihadapan salah satu sudut tersebut *sama panjang*.



$\triangle ABC \cong \triangle EFG$ karena memenuhi syarat

Kesimpulan:

Dua buah segitiga dikatakan kongruen jika memenuhi *salah satu* syarat sebagai berikut:

1. Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang. (s,s,s)
2.
3.
4.

Kegiatan 2

Kerjakan soal-soal berikut bersama anggota kelompokmu!

1. Gambarlah sebuah layang-layang $ABCD$ dengan AC dan BD adalah diagonal-diagonalnya. Buatlah garis diagonal AC sebagai diagonal yang lebih panjang dari BD . Kemudian buktikan bahwa $\triangle ABC \cong \triangle ADC$!

Gambarlah layang-layang $ABCD$ dengan AC dan BD diagonal.

Perhatikan $\triangle ABC$ dan $\triangle ADC$ yang terdapat pada layang-layang tersebut. Buktikan $\triangle ABC \cong \triangle ADC$!

2. Diketahui $\triangle DEF$ dengan alas $DE = 4$ cm, $\angle DEF = \angle EDF = 60^\circ$, dan $\triangle KLM$ dengan alas $KL = 4$ cm, $\angle KLM = \angle LKM = 60^\circ$.
- a. Gambar $\triangle DEF$ dan $\triangle KLM$

- b. Apakah $\triangle DEF \cong \triangle KLM$? Jelaskan!

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

Kunci Jawaban LKS 1

Cek Pemahaman:

Dari dua pernyataan berikut:

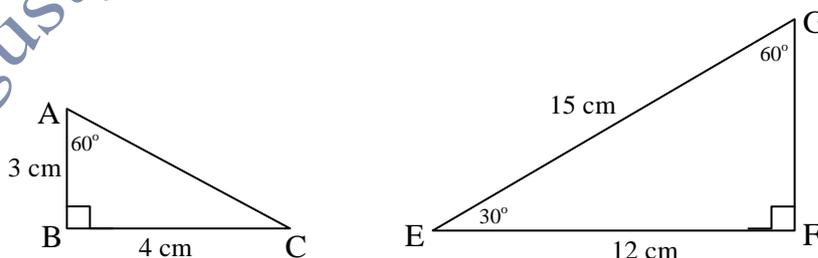
- Dua bangun datar yang sebangun pasti kongruen.
- Dua bangun datar yang kongruen pasti sebangun.

Manakah pernyataan yang benar? Jelaskan alasanmu.

Pernyataan yang benar adalah pernyataan b karena dua bangun datar yang kongruen memenuhi syarat kesebangunan yaitu panjang sisi-sisi yang bersesuaian sebanding (perbandingannya 1) dan sudut-sudut yang bersesuaian sama besar. Atau dua bangun datar yang sebangun belum tentu memenuhi syarat kekongruenan karena perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian belum tentu 1.

Latihan Soal

- Selidiki apakah $\triangle ABC$ dan $\triangle EFG$ sebangun atau tidak sebangun jika $\triangle ABC$ siku-siku di B dengan ukuran $AB = 3\text{ cm}$, $BC = 4\text{ cm}$, $\angle A = 60^\circ$ dan $\triangle EFG$ siku-siku di F dengan ukuran $EF = 12\text{ cm}$, $EG = 15\text{ cm}$, $\angle E = 30^\circ$, $\angle G = 60^\circ$.
 - Diketahui: $\triangle ABC$ siku-siku di B ; $AB = 3\text{ cm}$, $BC = 4\text{ cm}$, $\angle A = 60^\circ$
 $\triangle EFG$ siku-siku di F ; $EF = 12\text{ cm}$, $EG = 15\text{ cm}$,
 $\angle E = 30^\circ$, $\angle G = 60^\circ$
 - Ditanya: Apakah $\triangle ABC$ dan $\triangle EFG$ sebangun?
 - Namailah titik-titik sudut pada sketsa berikut ini sesuai dengan informasi yang diketahui pada soal dan tuliskan pula letak sudut-sudut yang diketahui!



- Selidiki apakah kedua segitiga tersebut memenuhi syarat kesebangunan.

$$\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5\text{ cm} ; \quad \overline{FG} = \sqrt{15^2 - 12^2} = \sqrt{81} = 9\text{ cm} ;$$

$$\angle C = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ .$$

Sisi-sisi yang bersesuaian : AB dan FG , BC dan EF , AC dan EG

Sudut-sudut yang bersesuaian :

$\angle A$ dengan $\angle G$, $\angle B$ dengan $\angle F$, $\angle C$ dengan $\angle E$

$$\text{Perbandingan sisinya: } \left\{ \begin{array}{l} \frac{AB}{FG} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \\ \frac{BC}{EF} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \\ \frac{AC}{EG} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3} \end{array} \right.$$

$$\text{Kesamaan sudutnya: } \left\{ \begin{array}{l} \angle A = \angle G = 60^\circ \\ \angle B = \angle F = 90^\circ \\ \angle C = \angle E = 30^\circ \end{array} \right.$$

Kesimpulan: Karena pada $\triangle ABC$ dan $\triangle EFG$ sisi-sisi yang bersesuaian sebanding dan sudut-sudut yang bersesuaian sama besar, maka dapat disimpulkan bahwa $\triangle ABC \sim \triangle EFG$.

2. Buatlah sketsa atau gambar belah ketupat $ABCD$, AC dan BD diagonal, panjang sisinya 5 cm, besar salah satu sudutnya 45° . Selidiki apakah belah ketupat $ABCD$ tersebut sebangun dengan belah ketupat yang panjang sisinya 6 cm dan besar salah satu sudutnya adalah 115° !

Diketahui: Belah ketupat $ABCD$, AC dan BD diagonal; panjang sisi = 5 cm;

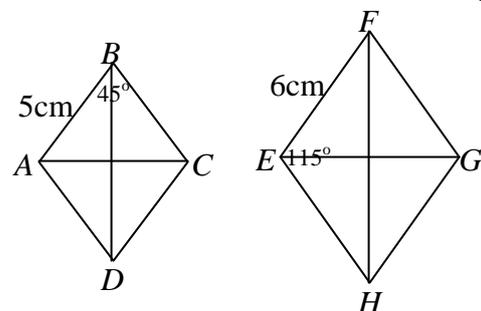
Besar salah satu sudutnya 45° .

Ditanya: Apakah belah ketupat $ABCD$ tersebut sebangun dengan belah ketupat yang panjang sisinya 6 cm dan besar salah satu sudutnya adalah 115°

Jawab:

Dimisalkan belah ketupat yang panjang sisinya 6 cm dan besar salah satu sudutnya 115° adalah belah ketupat $EFGH$.

Sketsa/Gambar $ABCD$ dan $EFGH$:



Jelaskan jawabanmu.

Sisi-sisi yang bersesuaian jelas sebanding karena pada belah ketupat keempat sisinya sama panjang.

Sudut-sudut yang belum diketahui:

$$\angle D = \angle B = 45^\circ$$

$$\angle A = \angle C = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

$$\angle G = \angle E = 115^\circ$$

$$\angle F = \angle H = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$$

Sudut-sudut yang bersesuaian pada belah ketupat $ABCD$ dan $EFGH$ tidak sama besar, yaitu:

$$\angle A \neq \angle E ; \angle B \neq \angle F ; \angle C \neq \angle G ; \angle D \neq \angle H$$

Kesimpulan: jadi, $ABCD$ tidak sebangun $EFGH$.

3. Selidiki apakah trapesium sama kaki $PQRS$ sebangun dengan trapesium sama kaki $KLMN$ jika pada trapesium $PQRS$, PQ sejajar RS , panjang $PQ = 12$ cm, $RS = 6$ cm, tingginya 4 cm, dan besar kaki sudutnya 60° . Sedangkan pada trapesium $KLMN$, KL sejajar MN , besar salah satu sudutnya 120° , panjang $KN = LM = 7,5$ cm, $KL = 18$ cm, dan $MN = 9$ cm.

Diketahui: $PQRS$ sama kaki; $PQ \parallel RS$; $PQ = 12$ cm; $RS = 6$ cm; tinggi = 4 cm.

Besar kaki sudut $PQRS = 60^\circ$.

$KLMN$ sama kaki; $KL \parallel MN$; $KN = LM = 7,5$ cm; $KL = 18$ cm; $MN = 9$

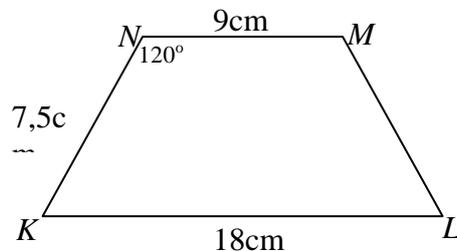
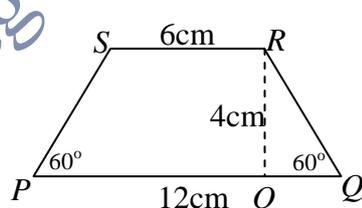
cm;

Besar salah satu sudut pada $KLMN = 120^\circ$.

Ditanya: Apakah $PQRS \sim KLMN$?

Jawab:

Buatlah sketsa/gambar berdasarkan informasi yang diketahui pada soal!



$$PS = QR = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

$$\angle S = \angle R = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

$$\angle K = \angle L = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$\angle M = \angle N = 120^\circ$$

Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian:

$$\frac{PQ}{KL} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{QR}{LM} = \frac{5}{7,5} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{SR}{MN} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{PS}{NK} = \frac{5}{7,5} = \frac{2}{3}$$

Besar sudut-sudut yang bersesuaian:

$$\angle K = \angle P = 60^\circ$$

$$\angle L = \angle Q = 60^\circ$$

$$\angle M = \angle R = 120^\circ$$

$$\angle N = \angle S = 120^\circ$$

Kesimpulan: Karena pada trapesium $PQRS$ dan $KLMN$ sisi-sisi yang bersesuaian sebanding dan sudut-sudut yang bersesuaian sama besar, maka dapat disimpulkan bahwa $PQRS \sim KLMN$.

4. Di antara pasangan bangun-bangun berikut, manakah yang pasti sebangun? Berikan alasanmu!

a. Dua buah segitiga sama kaki

Jawab: Belum tentu sebangun, karena perbandingan sisi-sisi dan sudut-sudut yang bersesuaiannya belum tentu sama.

b. Dua buah segitiga sama sisi

Jawab: Pasti sebangun, karena ketiga sisinya sama panjang maka perbandingan sisi yang bersesuaian pasti sebanding sedangkan ketiga sudutnya sama besar yaitu 60° .

c. Dua buah persegi panjang

Jawab: Belum tentu sebangun, karena perbandingan sisi-sisi yang bersesuaiannya belum tentu sama.

d. Dua buah persegi

Jawab: Pasti sebangun, karena sisi-sisinya sama panjang sehingga perbandingan sisi yang bersesuaian pasti sebanding sedangkan besar sudutnya pasti 90° .

e. Dua buah belah ketupat

Jawab: Belum tentu sebangun, karena perbandingan sudut-sudut yang bersesuaiannya belum tentu sama.

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

KUNCI JAWABAN LKS 2

Kelompok :

Nama : 1.

2.

3.

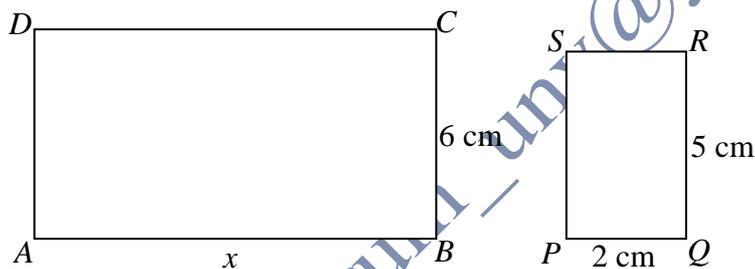
4.

Tujuan pembelajaran:

Menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua bangun datar yang sebangun.

Kegiatan 1

1. Perhatikan gambar berikut:



Jika $ABCD \sim PQRS$, tentukan panjang AB !

Penyelesaian:

Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian adalah $\frac{AB}{PS} = \frac{BC}{PQ}$

Maka $\frac{AB}{5} = \frac{6}{2}$

$$AB = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

Jadi, panjang AB adalah 15 cm.

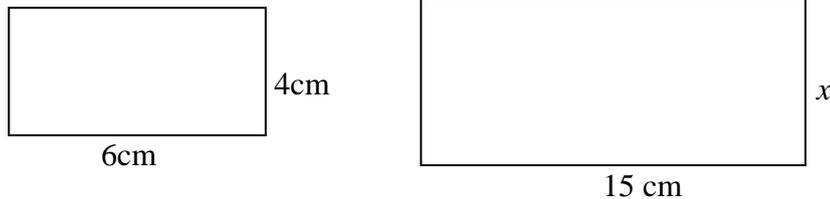
2. Dua buah persegi panjang sebangun. Persegi panjang I berukuran $4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$. Panjang dari persegi panjang II berukuran 15 cm. Jika kedua persegi panjang tersebut sebangun, tentukan lebar persegi panjang II!

Penyelesaian:

Langkah 1. Menggambar kedua persegi panjang tersebut.

Persegi panjang I

persegi panjang II



Langkah 2. Menentukan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian.

$$\frac{6}{15} = \frac{4}{x}$$

Langkah 3. Menentukan lebar persegi panjang II.

$$\frac{6}{15} = \frac{4}{x} \text{ maka } x = \frac{4 \times 15}{6} = 10$$

Jadi, lebar persegi panjang II adalah 10 cm.

Kegiatan 2

Kerjakan Soal Berikut!

1. Diketahui ukuran sebuah gedung pada layar TV sebangun dengan ukuran gedung sebenarnya. Tinggi gedung sebenarnya adalah 25 m dan lebarnya 35 m. Jika pada layar TV lebar gedung menjadi 21 cm, hitunglah tinggi gedung pada layar TV!

Penyelesaian:

Dimisalkan: tinggi gedung sebenarnya, $t_1 = 25 \text{ m} = 2500 \text{ cm}$

lebar gedung sebenarnya, $l_1 = 35 \text{ m} = 3500 \text{ cm}$

lebar gedung pada layar TV, $l_2 = 21 \text{ cm}$

Jika tinggi gedung pada layar TV dimisalkan t_2 , carilah nilai t_2 .

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{l_1}{l_2}$$

$$\frac{2500}{t_2} = \frac{3500}{21}$$

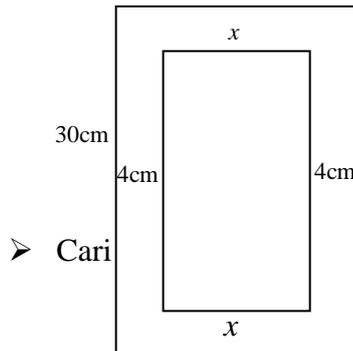
$$t_2 = \frac{2500 \times 21}{3500} = 15$$

Jadi, tinggi gedung pada layar TV yaitu t_2 adalah 15 cm.

2. Diketahui sebuah foto sebangun dengan bingkainya. Ukuran bingkai 20 cm × 30 cm. Tepi kanan dan kiri bingkai lebarnya sama yaitu 4 cm. Tepi atas dan bawah bingkai lebarnya sama yaitu x cm. Tentukan nilai x !

Penyelesaian:

- Gambarlah bingkai dan foto sesuai dengan informasi pada soal.



$$\frac{20}{12} = \frac{30}{l}$$

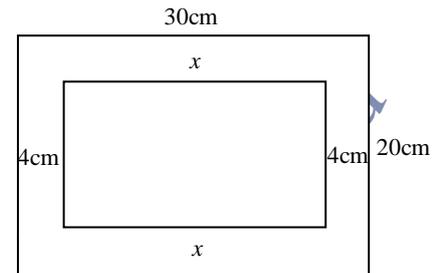
$$l = \frac{30 \times 12}{20} = 18 \text{ cm}$$

$$2x = 30 \text{ cm} - 18 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$$

$$x = 6 \text{ cm}$$

Jadi tepi atas dan tepi bawah bingkai lebarnya sama yaitu 6 cm atau $\frac{8}{3}$ cm sesuai dengan hasil gambar siswa.

Atau



Atau

$$\frac{30}{22} = \frac{20}{20 - 2x}$$

$$600 - 60x = 440$$

$$60x = 160$$

$$x = \frac{160}{60} = \frac{8}{3} \text{ cm}$$

Kunci Jawaban LKS 3

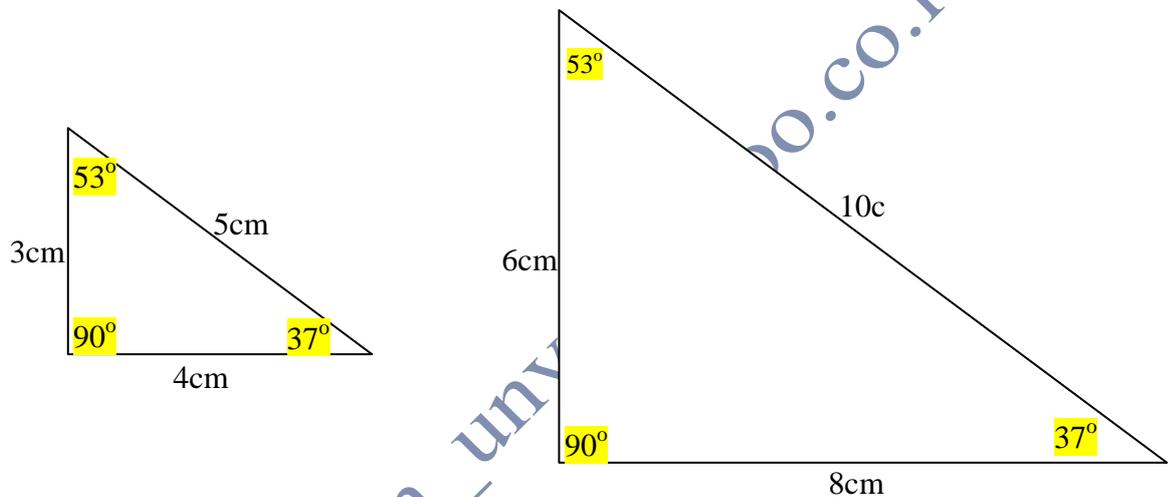
Tujuan pembelajaran:

Menentukan syarat kesebangunan dua segitiga.

Kegiatan 1

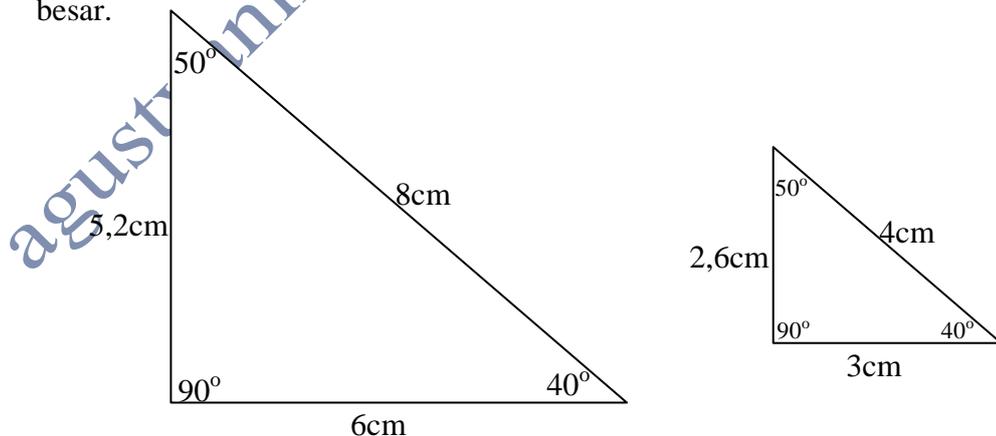
Perhatikan gambar berikut, kemudian jawab pertanyaannya!

1. Pada pasangan segitiga di samping, perbandingan sisi-sisi yang bersesuaiannya sama.



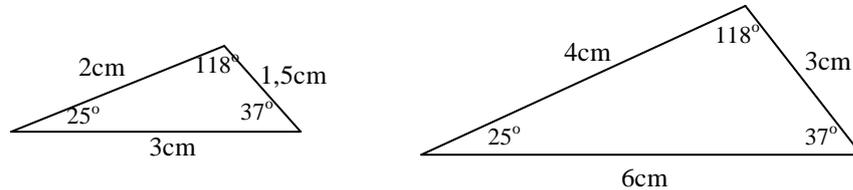
Ukurlah besar sudut-sudut yang bersesuaiannya, apakah sama besar? Ya.
Apakah kedua segitiga tersebut sebangun? Ya.

2. Pada pasangan segitiga di bawah ini, sudut-sudut yang bersesuaiannya sama besar.



Ukurlah panjang sisi-sisinya. Apakah sisi-sisi yang bersesuaian pada kedua segitiga tersebut memiliki perbandingan yang sama? Ya.
Apakah kedua segitiga tersebut sebangun? Ya.

3. Pada pasangan segitiga di bawah ini, 2 sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama dan sudut yang diapitnya sama besar.



Ukurlah panjang sisi-sisi yang belum diketahui. Apakah sisi-sisi tersebut memiliki perbandingan yang sama? Ya.
Kemudian, ukur pula sudut-sudut yang belum diketahui. Apakah sudut-sudut yang bersesuaian sama besar? Ya.
Apakah kedua segitiga tersebut sebangun? Ya.

Kesimpulan:

Jika kamu mengerjakan kegiatan tersebut dengan benar, akan diperoleh kesimpulan bahwa Dua buah segitiga dikatakan sebangun jika memenuhi salah satu syarat sebagai berikut:

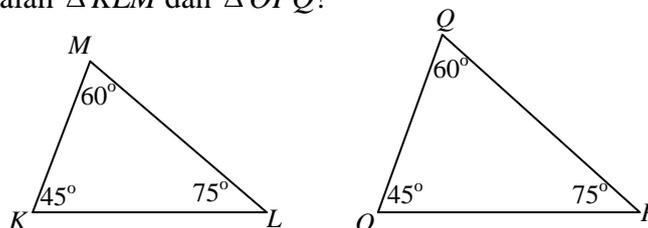
1. Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian sama. (s, s, s)
2. Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar. (sd, sd, sd)
3. Dua sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama dan sudut bersesuaian yang diapit sama besar. (s, sd, s)

Kegiatan 2

Kerjakan soal-soal berikut bersama anggota kelompokmu!

1. Dalam $\triangle KLM$ dan $\triangle OPQ$ diketahui $\angle K = 45^\circ$, $\angle L = 75^\circ$, $\angle P = 75^\circ$, dan $\angle Q = 60^\circ$.

- a. Sketsalah $\triangle KLM$ dan $\triangle OPQ$!



- b. Apakah $\triangle KLM$ sebangun dengan $\triangle OPQ$? Jelaskan!

Pada $\triangle KLM$ sudut yang belum diketahui adalah $\angle M = 60^\circ$

Pada $\triangle OPQ$ sudut yang belum diketahui adalah $\angle O = 45^\circ$

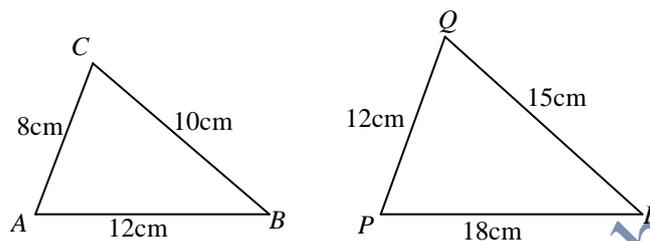
Maka $\angle K = \angle O$, $\angle L = \angle P$, dan $\angle M = \angle Q$

Jadi, $\triangle KLM \sim \triangle OPQ$.

c. Jika sebangun, sebutkan sisi-sisi yang bersesuaian! $\frac{KL}{OP} = \frac{LM}{PQ} = \frac{KM}{OQ}$

2. Dalam $\triangle ABC$ panjang sisi $AB = 12$ cm, $BC = 10$ cm, dan $AC = 8$ cm. Dalam $\triangle PQR$ panjang sisi $PQ = 12$ cm, $QR = 15$ cm, dan $PR = 18$ cm.

a. Sketsalah $\triangle ABC$ dan $\triangle PQR$!



b. Tunjukkan bahwa $\triangle ABC$ sebangun dengan $\triangle PQR$!

$$\frac{AB}{PR} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{BC}{RQ} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{AC}{PQ} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

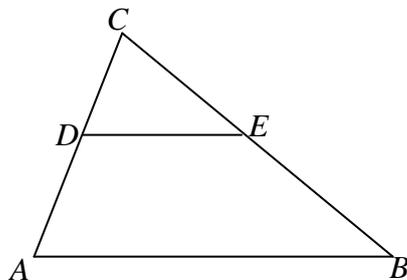
Karena sisi-sisi yang bersesuaian sebanding, maka $\triangle ABC \sim \triangle PQR$.

c. Sebutkan pasangan sudut-sudut yang sama besar!

$$\angle A = \angle P; \quad \angle B = \angle R; \quad \angle C = \angle Q$$

3. Buatlah sketsa segitiga sebarang ABC , kemudian gambarlah garis DE yang sejajar dengan sisi AB . Titik D pada AC dan titik E pada BC . Buktikan bahwa $\triangle ABC$ dan $\triangle DEC$ sebangun!

Sketsa:



Bukti:

$$\angle A = \angle CDE \quad (\text{sudut sehadap})$$

$$\angle B = \angle CED \quad (\text{sudut sehadap})$$

$$\angle ACB = \angle DCE \quad (\text{sudut berimpit})$$

Karena sudut-sudut yang bersesuaian sama besar maka $\triangle ABC \sim \triangle DEC$.

4. Pada gambar di samping $AB \parallel PQ$!

Buktikan bahwa $\triangle AOB$ sebangun dengan $\triangle POQ$!

Penyelesaian:

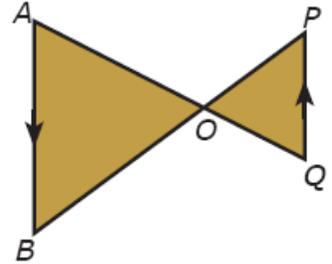
$$\angle A = \angle Q \quad (\text{sudut dalam bersebrangan})$$

$$\angle B = \angle P \quad (\text{sudut dalam bersebrangan})$$

$$\angle AOB = \angle POQ \quad (\text{sudut bertolak belakang})$$

Karena sudut-sudut yang bersesuaian sama besar maka

$$\triangle AOB \sim \triangle POQ!$$

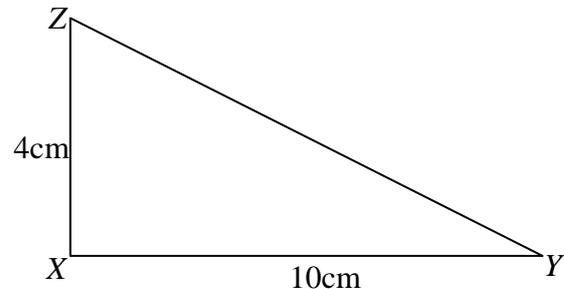
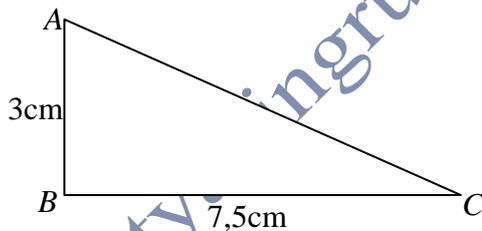


5. Segitiga ABC siku-siku di B dengan $AB = 3$ cm dan $BC = 7,5$ cm. Segitiga XYZ siku-siku di X dengan $XY = 10$ cm dan $XZ = 4$ cm.

a. Sketsalah kedua segitiga tersebut!

b. Buktikan bahwa $\triangle ABC$ sebangun dengan $\triangle XYZ$!

Sketsa:



Bukti:

$$\frac{AB}{XZ} = \frac{3}{4}$$

$$\angle B = \angle X = 90^\circ$$

$$\frac{BC}{XY} = \frac{7,5}{10} = \frac{3}{4}$$

Karena dua sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama dan sudut bersesuaian yang diapit sama besar maka $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$.

Kunci Jawaban LKS 4

Tujuan pembelajaran:

Menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari dua segitiga sebangun.

Kelompok	:
Nama	: 1.
	: 2.
	: 3.
	: 4.

Kegiatan 1

Diskusikan dalam kelompokmu!
Perhatikan gambar di samping!

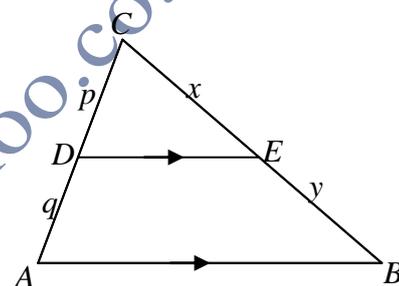
$AB \parallel DE$.

Kalian sudah dapat membuktikan bahwa

$\triangle ABC \sim \triangle DEF$.

Jika dimisalkan $CD = p$, $DA = q$, $CE = x$, dan $EB = y$, akan kita buktikan bahwa pada segitiga seperti

gambar di samping berlaku $\frac{p}{q} = \frac{x}{y}$!



Bukti:

Karena $\triangle ABC \sim \triangle DEF$, maka:

$$\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB}$$

$$\frac{p}{p+q} = \frac{x}{x+y}$$

$$p(x+y) = x(p+q)$$

$$px + py = xp + xq$$

$$py = xq$$

$$\frac{p}{q} = \frac{x}{y}$$

Jadi, perbandingan ruas garis pada kedua kaki segitiga ABC adalah $\frac{p}{q} = \frac{x}{y}$.

Ingat!!!

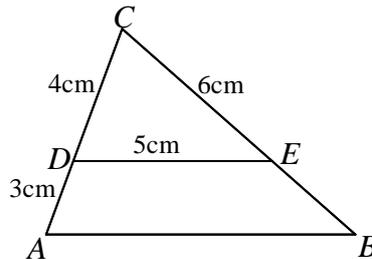
$$\frac{p}{q} = \frac{x}{y} \neq \frac{DE}{AB}$$

Kegiatan 2

Diskusikan dan kerjakan latihan soal berikut dalam kelompokmu!

- Buatlah $\triangle ABC$, kemudian gambarlah garis DE yang sejajar dengan sisi AB . Titik D pada AC dan titik E pada BC . Jika $CD = 4$ cm, $DA = 3$ cm, $DE = 5$ cm, dan $CE = 6$ cm, tentukan panjang AB dan EB !

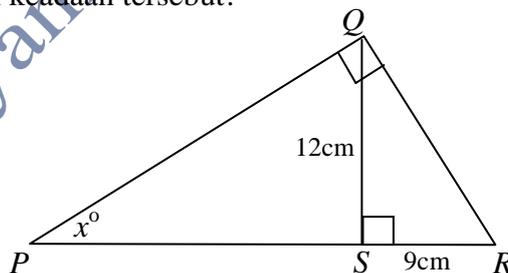
Gambar $\triangle ABC$:



<p>☉ Tentukan panjang AB:</p> $\frac{DE}{AB} = \frac{CD}{CA}$ $\frac{5}{AB} = \frac{4}{7}$ $AB = \frac{5 \times 7}{4} = 8,75$ <p>Jadi, panjang AB adalah 8,75 cm.</p>	<p>☉ Tentukan panjang EB:</p> $\frac{CE}{EB} = \frac{CD}{DA}$ $\frac{6}{EB} = \frac{4}{3}$ $EB = \frac{6 \times 3}{4} = 4,5$ <p>Jadi, panjang EB adalah 4,5 cm.</p>
---	---

- Segitiga PQR siku-siku di Q . Titik S pada PR sehingga QS adalah garis tinggi segitiga PQR . Jika besar sudut P adalah 50° , maka:

- Sketsalah keadaan tersebut!



- Buktikan bahwa segitiga PQS sebangun dengan segitiga QSR !

Pada $\triangle PQS$:

$$\angle P = 50^\circ$$

$$\angle PSQ = 90^\circ$$

$$\angle PQS = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

Pada $\triangle QSR$:

$$\angle R = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

$$\angle QSR = 90^\circ$$

$$\angle RQS = 180^\circ - 90^\circ - (90^\circ - 50^\circ) = 50^\circ$$

Dapat dilihat bahwa sudut-sudut yang bersesuaian pada kedua segitiga tersebut:

$$\angle P = \angle RQS = 50^\circ$$

$$\angle PSQ = \angle QSR = 90^\circ$$

$$\angle PQS = \angle R = 40^\circ$$

Jadi, $\triangle PQS \sim \triangle QSR$ karena memenuhi syarat (sd, sd, sd).

- c. Jika panjang $QS = 12$ cm dan $RS = 9$ cm maka tentukan panjang PS , PQ , dan QR !

$$\frac{PQ}{QR} = \frac{QS}{SR} = \frac{PS}{QS}$$

- ⊙ Tentukan panjang PS !

$$\frac{PS}{QS} = \frac{QS}{SR}$$

$$\frac{PS}{12} = \frac{12}{9}$$

$$PS = \frac{12 \times 12}{9} = 16$$

Jadi, panjang PS adalah 16 cm.

- ⊙ Tentukan panjang PQ !

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

$$PQ = \sqrt{16^2 + 12^2}$$

$$PQ = \sqrt{256 + 144}$$

$$PQ = \sqrt{400} = 20$$

Jadi, panjang PQ adalah 20 cm.

- ⊙ Tentukan panjang QR !

$$\frac{QR}{PQ} = \frac{SR}{QS}$$

$$\frac{QR}{20} = \frac{9}{12}$$

$$QR = \frac{20 \times 9}{12} = 15$$

Jadi, panjang QR adalah 15 cm.

Kunci Jawaban LKS 5

Tujuan pembelajaran:

Menentukan syarat kekongruenan dua segitiga.

Kelompok :

Nama : 1.

2.

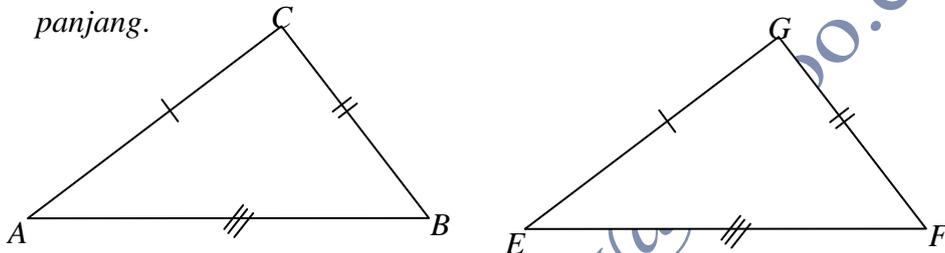
3.

4.

Kegiatan 1

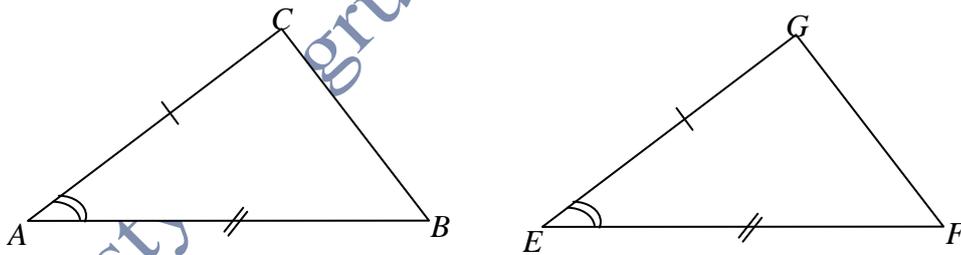
Perhatikan gambar berikut, kemudian jawab pertanyaannya!

1. Pada pasangan segitiga di bawah ini, ketiga sisi yang bersesuaian sama panjang.



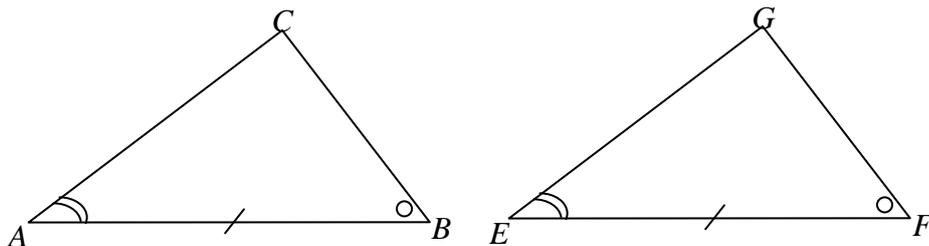
$\triangle ABC \cong \triangle EFG$ karena memenuhi syarat sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang (s,s,s).

2. Pada pasangan segitiga di bawah ini, 2 sisi yang bersesuaian sama panjang dan sudut yang diapit sama besar.



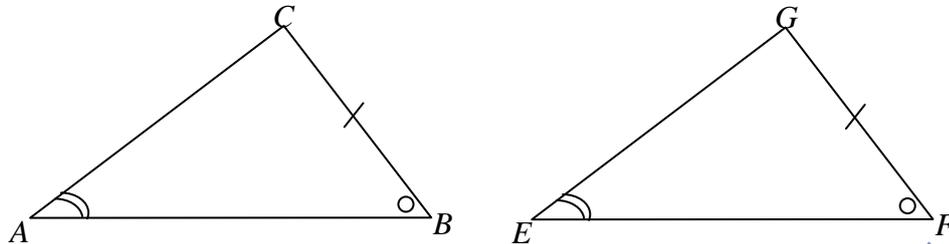
$\triangle ABC \cong \triangle EFG$ karena memenuhi syarat sisi, sudut, sisi (s, sd, s)

3. Pada pasangan segitiga di bawah ini, 1 sisi yang bersesuaian sama panjang dan 2 sudut yang terletak pada sisi itu sama besar.



$\triangle ABC \cong \triangle EFG$ karena memenuhi syarat sudut, sisi, sudut (sd, s, sd)

4. Pada pasangan segitiga di bawah ini, 2 sudut yang bersesuaian sama besar dan 1 sisi dihadapan salah satu sudut tersebut sama panjang.



$\triangle ABC \cong \triangle EFG$ karena memenuhi syarat sudut, sudut, sisi (sd, sd, s)

Kesimpulan:

Dua buah segitiga dikatakan kongruen jika memenuhi *salah satu* syarat sebagai berikut:

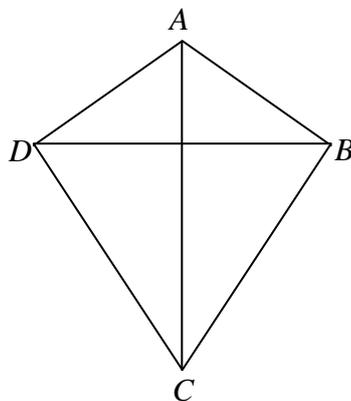
1. Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang (s, s, s).
2. Dua sisi yang bersesuaian sama panjang dan sudut yang diapit sama besar (sd, s).
3. Sebuah sisi yang bersesuaian sama panjang dan 2 sudut yang terletak pada sisi itu sama besar (sd, s, sd).
4. Dua sudut yang bersesuaian sama besar dan 1 sisi dihadapan salah satu sudut tersebut sama panjang (sd, sd, s).

Kegiatan 2

Kerjakan soal-soal berikut bersama anggota kelompokmu!

1. Gambarlah sebuah layang-layang $ABCD$ dengan AC dan BD adalah diagonal-diagonalnya. Kemudian buktikan bahwa $\triangle ABC \cong \triangle ADC$!

Gambar layang-layang $ABCD$ dengan AC dan BD diagonal.



Perhatikan $\triangle ABC$ dan $\triangle ADC$ yang terdapat pada layang-layang tersebut.
Buktikan $\triangle ABC \cong \triangle ADC$!

$AB = AD$ (sepasang-sepasang sisi yang berdekatan pada layang-layang sama panjang)

$\angle B = \angle D$ (sepasang sudut yang berhadapan pada layang-layang sama besar)

$BC = CD$ (sepasang-sepasang sisi yang berdekatan pada layang-layang sama panjang)

Jadi, $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ karena memenuhi syarat sisi, sudut, sisi (s, sd, s).

Atau

$AB = AD$ (sepasang-sepasang sisi yang berdekatan pada layang-layang sama panjang)

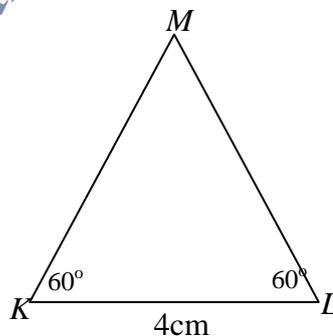
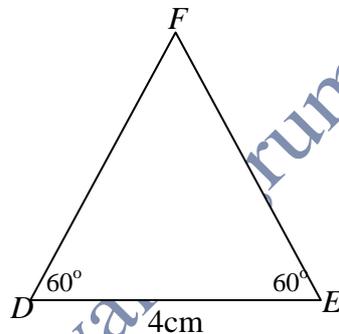
$BC = CD$ (sepasang-sepasang sisi yang berdekatan pada layang-layang sama panjang)

$AC = AC$ (berimpit)

Jadi, $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ karena memenuhi syarat sisi, sisi, sisi (s, s, s).

2. Diketahui $\triangle DEF$ dengan alas $DE = 4$ cm, $\angle DEF = \angle EDF = 60^\circ$, dan $\triangle KLM$ dengan alas $KL = 4$ cm, $\angle KLM = \angle LKM = 60^\circ$.

a. Gambar $\triangle DEF$ dan $\triangle KLM$



b. Apakah $\triangle DEF \cong \triangle KLM$? Jelaskan!

$$\angle EDF = \angle LKM = 60^\circ$$

$$DE = KL = 4 \text{ cm}$$

$$\angle DEF = \angle KLM = 60^\circ$$

Jadi, $\triangle DEF \cong \triangle KLM$ karena memenuhi syarat sudut, sisi, sudut (sd, s, sd).

Alternatif jawaban lain:

Karena sudut-sudutnya sama yaitu 60° , maka kedua segitiga tersebut sama sisi. Sehingga diperbolehkan juga menggunakan syarat sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang (s, s, s).

Lampiran 2. Instrumen Penelitian

- 2.1. Kisi-kisi Lembar Observasi Pembelajaran
- 2.2. Lembar Observasi Pembelajaran
- 2.3. Kisi-kisi Lembar Observasi Komunikasi Matematis
- 2.4. Lembar Observasi Komunikasi Matematis
- 2.5. Rubrik Penilaian Tes Komunikasi Matematis
- 2.6. Kisi-kisi Soal Tes
- 2.7. Soal Tes Siklus I
- 2.7. Soal Tes Siklus II
- 2.8. Kunci Jawaban Tes Siklus I
- 2.9. Kunci Jawaban Tes Siklus II
- 2.10. Contoh Hasil Pengerjaan Tes

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

Kisi-Kisi Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran
Dengan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Fase	Aspek yang diamati	Kegiatan	Nomor Butir
1. <i>Engage</i> : menarik minat siswa terhadap topik yang dipelajari.	1. Pemberian apersepsi.	Pendahuluan	1
	2. Menyampaikan tujuan pembelajaran.	Pendahuluan	2
	3. Pemberian motivasi.	Pendahuluan	3
2. <i>Explore</i> : memacu siswa untuk menyelidiki dan mendiskusikan topik dari beberapa aspek yang berbeda dalam kelompok kecil.	1. Guru bertindak sebagai fasilitator.	Inti	4, 7
	2. Siswa mengkaji materi dari berbagai sumber.	Inti	6
	3. Siswa berdiskusi dalam kelompok.	Inti	5
3. <i>Explain</i> : memberi kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan pada siswa lain tentang temuan kelompoknya.	1. Diskusi klasikal.	Inti	8, 9, 11
	2. Siswa menunjukkan bukti-bukti dan klasifikasi dari penjelasan mereka.	Inti	10
4. <i>Elaborate</i> : menyediakan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan konsep dan keterampilan yang telah mereka kuasai dalam situasi yang baru.	1. Siswa mengerjakan latihan soal <i>problem solving</i> secara berkelompok.	Inti	12
	2. Melakukan diskusi klasikal untuk menentukan solusi dari permasalahan.	Inti	13
5. <i>Evaluate</i> : memungkinkan siswa mengevaluasi apa yang dipelajari.	1. Melakukan evaluasi pembelajaran.	Penutup	14, 15, 16
	2. Siswa bersama-sama dengan guru menyimpulkan hasil pembelajaran.	Penutup	17

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Matematika
Dengan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Siklus / Pertemuan ke :

Hari / Tanggal :

Waktu :

Pokok Bahasan :

Sub Pokok Bahasan :

Petunjuk pengisian :

Berikan tanda cek (√) pada kolom "Ya" jika aspek yang diamati terlaksana, tanda cek (√) pada kolom "Tidak" jika aspek yang diamati tidak terlaksana, dan berikan penilaian sesuai dengan pedoman penilaian yang tercantum di bawah tabel.

Tuliskan penjelasan jika diperlukan pada kolom keterangan.

No.	Aspek yang Diamati	Pelaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
	Pendahuluan			
1.	Guru memberikan apersepsi.			
2.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
3.	Guru memberikan motivasi.			
	Kegiatan Inti			
4.	Guru memberi petunjuk dengan jelas tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.			
5.	Seluruh siswa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk mengerjakan LKS.			

6.	Siswa bekerjasama dalam kelompok untuk mempelajari konsep baru dengan melakukan praktikum atau mengkaji referensi. <i>Catatan:</i> kegiatan yang dilakukan siswa sesuai dengan LKS.			
7.	Guru melakukan pengamatan dan mendengarkan percakapan siswa saat diskusi.			
8.	Salah satu kelompok maju ke depan kelas mempresentasikan hasil diskusinya.			
9.	Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan, pertanyaan, atau menyampaikan pendapat lain.			
10.	Siswa menunjukkan bukti-bukti dan klasifikasi dari penjelasan mereka.			
11.	Guru memberi penegasan tentang konsep yang dipresentasikan.			
12.	Seluruh siswa mengerjakan latihan soal yang diberikan guru secara berkelompok.			
13.	Seluruh siswa dengan bimbingan guru membahas latihan soal yang dianggap sulit.			
	Penutup			
14.	Guru memberikan quiz atau <i>open-ended question</i> untuk mengevaluasi sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang dipelajari.			

15.	Siswa menanyakan masalah-masalah yang dianggap masih kurang jelas dalam pembelajaran hari ini. <i>Catatan:</i> Jika ada materi yang dianggap kurang jelas oleh siswa.			
16.	Guru bersama-sama dengan siswa membahas kembali materi yang dianggap kurang jelas. <i>Catatan:</i> Jika ada materi yang dianggap kurang jelas oleh siswa.			
17.	Seluruh siswa bersama dengan guru membuat simpulan dari materi yang telah dipelajari.			

Pedoman penilaian :

- No. Butir : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Ya : aktivitas dilakukan
Tidak : aktivitas tidak dilakukan
- No. Butir : 9
Ya : aktivitas minimal dilakukan oleh 4 siswa
Tidak : aktivitas tidak dilakukan atau hanya dilakukan oleh 1-3 siswa
- No. Butir : 10
Ya : aktivitas dilakukan oleh seluruh siswa yang presentasi dan menanggapi
Tidak : aktivitas tidak dilakukan oleh seluruh siswa yang presentasi dan menanggapi

Sleman, 2010

Observer

(.....)

KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI KOMUNIKASI MATEMATIS

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.	Menjelaskan ide-ide matematis secara lisan.	1, 2, 3
		Menuliskan ide-ide matematis yang dimiliki.	
		Membuat sketsa/gambar tentang ide-ide matematis yang dimiliki.	
2.	Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis.	Menjelaskan permasalahan yang dimaksud dalam soal secara lisan.	4, 5, 6, 7, 8, 10
		Menuliskan jawaban yang sesuai dengan maksud soal.	
		Menanggapi atau menyanggah pendapat teman dengan memberikan alasan/bukti yang rasional.	
		Mengungkapkan secara lisan alasan-alasan atau bukti-bukti untuk mempertahankan jawaban yang dianggap benar.	
		Menuliskan alasan-alasan atau bukti-bukti dalam menjawab soal dengan tepat.	
3.	Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-struktur untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.	Mengubah masalah uraian ke dalam model matematika.	9, 11, 12
		Melafalkan istilah-istilah, notasi-notasi, dan struktur-struktur matematika dengan tepat.	
		Menuliskan istilah-istilah, notasi-notasi, dan struktur-struktur matematika dengan tepat.	

8.	Menuliskan alasan-alasan atau bukti-bukti dalam menjawab soal dengan tepat.								
9.	Mengubah masalah uraian ke dalam model matematika (secara tertulis).								
10.	Menuliskan kesimpulan jawaban dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.								
11.	Melafalkan istilah-istilah, notasi-notasi, dan struktur-struktur matematika dengan tepat.								
12.	Menuliskan istilah-istilah, notasi-notasi, dan struktur-struktur matematika dengan tepat.								

Sleman, 2010

Observer

(.....)

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

**RUBRIK PENILAIAN TES
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

No	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria Nilai
1a	Menuliskan ide-ide matematis yang dimiliki.	1	Sama sekali tidak ada ide atau jawaban yang dituliskan untuk menyelesaikan masalah.
		2	Sebagian besar ide atau jawaban yang dituliskan belum dapat menyelesaikan masalah.
		3	Sebagian besar ide atau jawaban yang dituliskan sudah dapat menyelesaikan masalah.
		4	Ide atau jawaban yang dituliskan semuanya sudah tepat.
1b	Membuat sketsa/gambar tentang ide-ide matematis yang dimiliki.	1	Sama sekali tidak membuat sketsa/gambar dalam menyelesaikan masalah.
		2	Sketsa/gambar yang dibuat tidak sesuai dengan maksud soal.
		3	Sketsa/gambar yang dibuat sudah sesuai dengan maksud soal namun belum tepat.
		4	Sketsa/gambar yang dibuat tepat dan sesuai dengan maksud soal.
2a	Menuliskan jawaban yang sesuai dengan maksud soal.	1	Sama sekali tidak menuliskan jawaban.
		2	Menuliskan jawaban tapi tidak sesuai dengan maksud soal.
		3	Menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal tapi jawabannya belum benar.
		4	Menuliskan jawaban sesuai dengan maksud soal dan jawabannya benar.
2b	Menuliskan alasan-alasan atau bukti-bukti dalam menjawab soal dengan tepat.	1	Sama sekali tidak menuliskan alasan/bukti dalam menjawab soal.
		2	Alasan/bukti yang dituliskan sebagian besar belum tepat.
		3	Alasan/bukti yang dituliskan sebagian besar sudah tepat.
		4	Alasan/bukti yang dituliskan seluruhnya tepat.
2c	Menuliskan kesimpulan jawaban dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.	1	Tidak merumuskan kesimpulan dari masalah yang diberikan.

		2	Rumusan kesimpulan tidak sesuai dengan masalah yang diberikan.
		3	Rumusan kesimpulan sesuai namun jawabannya belum tepat.
		4	Rumusan kesimpulan sesuai dan jawabannya tepat.
3a	Mengubah masalah uraian ke dalam model matematika.	1	Sama sekali tidak membuat model matematika.
		2	Pemodelan matematika yang dibuat sebagian besar belum tepat.
		3	Pemodelan matematika yang dibuat sebagian besar sudah tepat.
		4	Pemodelan matematika yang dibuat seluruhnya tepat.
3b	Menuliskan istilah-istilah, notasi-notasi, dan struktur-struktur matematika dengan tepat.	1	Seluruh penulisan tidak tepat.
		2	Sebagian besar penulisan belum tepat.
		3	Sebagian besar penulisan tepat.
		4	Seluruh penulisan tepat.

agustyaningrum_uny@ yahoo.com

**KISI KISI TEST SIKLUS I
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

No.	Indikator	Aspek yang Diamati	No. Butir
1.	Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.	a. Menuliskan ide-ide matematis yang dimiliki.	1, 2, 3
		b. Membuat sketsa atau gambar tentang ide-ide matematis yang dimiliki.	1, 2, 3
2.	Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis.	a. Menuliskan jawaban yang sesuai dengan maksud soal.	1, 2, 3
		b. Menuliskan alasan-alasan atau bukti-bukti dalam menjawab soal dengan tepat.	1, 2, 3
		c. Menuliskan kesimpulan jawaban dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.	1, 2, 3
3.	Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.	a. Mengubah masalah uraian ke dalam model matematika.	1, 2, 3
		b. Menuliskan istilah-istilah, notasi-notasi, atau struktur-struktur matematika dengan tepat.	1, 2, 3

**KISI KISI TEST SIKLUS II
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

No.	Indikator	Aspek yang Diamati	No. Butir
1.	Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual.	c. Menuliskan ide-ide matematis yang dimiliki.	1, 2, 3
		d. Membuat sketsa atau gambar tentang ide-ide matematis yang dimiliki.	1, 2, 3
2.	Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis.	d. Menuliskan jawaban yang sesuai dengan maksud soal.	1, 2, 3
		e. Menuliskan alasan-alasan atau bukti-bukti dalam menjawab soal dengan tepat.	1, 2, 3
		f. Menuliskan kesimpulan jawaban dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.	1, 2, 3
3.	Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika, dan struktur-strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika.	c. Mengubah masalah uraian ke dalam model matematika.	1, 2, 3
		d. Menuliskan istilah-istilah, notasi-notasi, atau struktur-struktur matematika dengan tepat.	1, 2, 3

SOAL TES SIKLUS I

Kerjakan soal-soal berikut dengan benar dan uraikan cara penyelesaiannya!

1. Diketahui pada jajar genjang $KLMN$, $KL = 15$ cm, $LM = 10$ cm dan $\angle N = 110^\circ$. Pada jajar genjang $PQRS$, $PQ = 12$ cm, $QR = 8$ cm, dan $\angle P = 70^\circ$. Apakah jajar genjang $KLMN$ sebangun dengan jajar genjang $PQRS$? Jelaskan jawabanmu!
2. Sebuah foto dipasang pada bingkai yang sebangun dengan foto tersebut. Ukuran bingkai 21 cm \times 28 cm. Tepi kiri dan kanan bingkai lebarnya sama yaitu 3 cm. Tepi atas dan bawah bingkai lebarnya sama yaitu x cm.
 - a. Gambarlah foto dan bingkai tersebut!
 - b. Tentukan nilai x !
3. Diketahui pada trapesium $ABCD$, $AB \parallel CD$. Garis EF membagi trapesium $ABCD$ menjadi dua bagian, titik E pada AD dan titik F pada BC sehingga $EF \parallel AB \parallel CD$.
 - a. Gambarlah trapesium $ABCD$ sesuai dengan informasi pada soal!
 - b. Jika $ABFE$ sebangun dengan $EFCD$, $AB = 45$ cm, dan $EF = 15$ cm, tentukan panjang CD !

GOOD LUCK....

Soal Tes Siklus II

Kerjakan soal-soal berikut dengan benar dan uraikan cara penyelesaiannya!

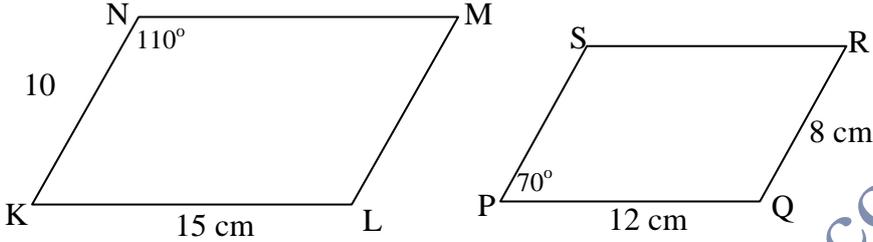
1. Segitiga ABC siku-siku di B dengan $\angle A = x^\circ$. Titik D pada AC sehingga BD adalah garis tinggi segitiga ABC .
 - a. Gambarlah segitiga tersebut!
 - b. Buktikan bahwa segitiga ABC sebangun dengan segitiga ABD !

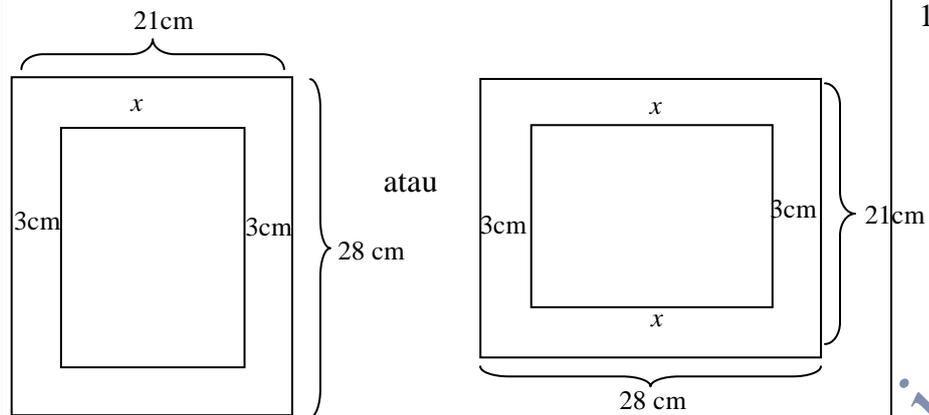
2. Diketahui segitiga PQR dengan ST sejajar QR . Titik S pada PQ dan titik T pada PR .
 - a. Gambarlah segitiga tersebut!
 - b. Jika $PS = 10$ cm, $ST = 8$ cm, dan $QR = 12$ cm, tentukan panjang SQ !

3. Diketahui segitiga ABC siku-siku di B dengan titik D pada AB , titik E pada AC , dan titik F pada BC sedemikian sehingga $BDEF$ merupakan sebuah persegi.
 - a. Buatlah sketsa berdasarkan informasi tersebut!
 - b. Jika panjang AB adalah 15 cm dan panjang BC adalah 10 cm, tentukan luas persegi $BDEF$!

***** Selamat Mengerjakan Semoga Sukses*****

**KUNCI JAWABAN TEST SIKLUS I
DAN ASPEK KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
YANG DIWAKILI**

No.	Jawaban	Aspek yang diwakili	
1.	<p>Gambar jajar genjang $KLMN$ dan $PQRS$:</p> 	2a, 1b	
	<p>Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian:</p> $\frac{KL}{PQ} = \frac{MN}{RS} = \frac{15}{12} = \frac{5}{4}$ $\frac{KN}{PS} = \frac{LM}{QR} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$ <p>Pada $ABCD$:</p> $\angle K = \angle M = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$ $\angle L = \angle N = 110^\circ$ <p>Pada $PQRS$:</p> $\angle P = \angle R = 70^\circ$ $\angle Q = \angle S = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ <p>Sudut-sudut yang bersesuaian:</p> $\angle K = \angle P = 70^\circ$ $\angle L = \angle Q = 110^\circ$ $\angle M = \angle R = 70^\circ$ $\angle N = \angle S = 110^\circ$	2a, 2b, 3a	1a, 3b
	<p>Karena sisi-sisi yang bersesuaian sebanding dan sudut-sudut yang bersesuaian sama besar maka $KLMN \sim PQRS$.</p>	2c	
2.	a. Gambar foto dan bingkai:	2a,	



1b,

1a,
2b

b. Akan dicari panjang foto terlebih dahulu yaitu:

misalkan p_b = panjang bingkai;

p_f = panjang foto;

l_b = lebar bingkai;

l_f = lebar foto.

$$\frac{p_b}{p_f} = \frac{l_b}{l_f}$$

$$\frac{28}{p_f} = \frac{21}{15}$$

$$p_f = \frac{28 \times 15}{21} = 20$$

Lebar bingkai atas = lebar bingkai bawah = x , maka:

$$28 \text{ cm} - 2x = 20 \text{ cm}$$

$$2x = 8 \text{ cm}$$

$$x = 4 \text{ cm.}$$

Atau:

$$\frac{p_b}{p_f} = \frac{l_b}{l_f}$$

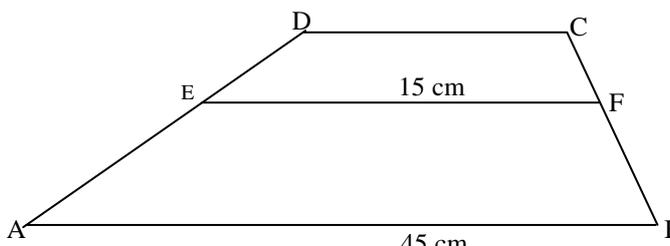
$$\frac{28}{22} = \frac{21}{21 - 2x}$$

$$588 - 56x = 462$$

$$56x = 126$$

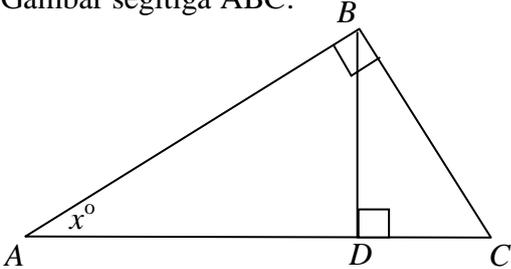
$$x = \frac{63}{28} = 2,25 \text{ cm}$$

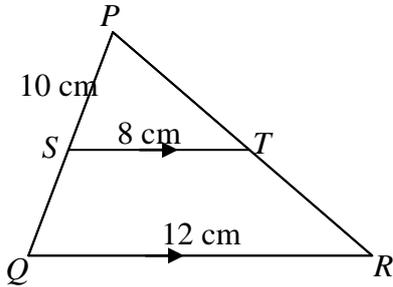
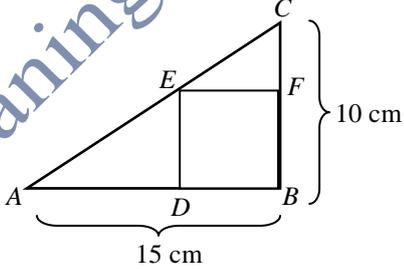
3a,
3b

	Jadi, lebar bingkai atas dan lebar bingkai bawahnya adalah 4 cm atau 2,25 cm tergantung bagaimana siswa menggambarinya.	2c	
3.	<p>a. Gambar trapesium ABCD</p> 	1b, 2a,	
	$\frac{CD}{EF} = \frac{EF}{AB}$ $\frac{CD}{15} = \frac{15}{45}$ <p>b.</p> $CD = \frac{15 \times 15}{45}$ $CD = 5 \text{ cm}$	3a, 3b	1a, 2b
	Jadi panjang $CD = 5 \text{ cm}$.	2c	

Keterangan: Jawaban siswa sangat mungkin tidak sesuai dengan kunci, untuk itu dalam menilai aspek kemampuan komunikasi matematika ini disesuaikan dengan jawaban siswa

**KUNCI JAWABAN TEST SIKLUS II
DAN ASPEK KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS
YANG DIWAKILI**

No.	Jawaban	Aspek yang diwakili	
1.	<p>c. Gambar segitiga ABC:</p> 	1b	
	<p>d. Buktikan bahwa $\triangle ABC \sim \triangle ABD$!</p> <p>Pada $\triangle ABC$:</p> $\angle A = x^\circ$ $\angle ABC = 90^\circ$ $\angle C = 90^\circ - x^\circ$ <p>Pada $\triangle ABD$</p> $\angle A = x^\circ$ $\angle ADB = 90^\circ$ $\angle ABD = 90^\circ - x^\circ$ <p>Sudut-sudut yang bersesuaian pada kedua segitiga tersebut:</p> $\angle A = \angle A = x^\circ \text{ (berimpit)}$ $\angle ABC = \angle ADB = 90^\circ$ $\angle C = \angle ABD = 90^\circ - x^\circ$ <p>Karena memenuhi syarat sudut-sudut yang bersesuaian sama besar (sd, sd, sd) maka $\triangle ABC \sim \triangle ABD$.</p>	1a, 2b, 2c, 3a	2a, 3b

2.	<p>a. Gambar segitiga PQR:</p> 	1b	
	<p>b. Jika $PS = 10$ cm, $ST = 8$ cm, dan $QR = 12$ cm, tentukan panjang SQ!</p> <p>Jawab:</p> <p>$\Delta PST \sim \Delta PQR$ sehingga:</p> $\frac{PS}{PQ} = \frac{ST}{QR}$ $\frac{10}{PQ} = \frac{8}{12}$ $PQ = \frac{10 \times 12}{8}$ $PQ = 15$ <p>Sehingga, $SQ = 15 \text{ cm} - 10 \text{ cm} = 5 \text{ cm}$.</p>	2b, 2c, 3a	1a, 2a, 3b
3.	<p>a. Buatlah sketsa berdasarkan informasi tersebut!</p> 	1b	2a, 3b

	<p>b. Jika panjang AB adalah 15 cm dan panjang BC adalah 10 cm, tentukan luas persegi $BDEF$!</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan panjang sisi persegi $BDEF = x$</p> <p>Karena $DE \parallel BC$ maka $\triangle ABC \sim \triangle ADE$, sehingga:</p> $\frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC}$ $\frac{15-x}{15} = \frac{x}{10}$ $150 - 10x = 15x$ $25x = 150$ $x = 6$ <p>Panjang sisi persegi = 6 cm. Luas persegi $BDEF = 6 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} = 36 \text{ cm}^2$.</p> <p>Jadi luas persegi $BDEF = 36 \text{ cm}^2$.</p>	<p>1a, 2b, 2c, 3a</p>	<p>2a, 3b</p>
--	--	-----------------------------------	-------------------

Keterangan: Jawaban siswa sangat mungkin tidak sesuai dengan kunci, untuk itu dalam menilai aspek kemampuan komunikasi matematika ini disesuaikan dengan jawaban siswa

Lampiran 3. Penyajian dan Analisis Data

- 3.1. Penyajian dan Analisis Data Lembar Observasi Siklus I
- 3.2. Penyajian dan Analisis Data Lembar Observasi Siklus II
- 3.3. Penyajian Data Tes Siklus I
- 3.4. Penyajian Data Tes Siklus II
- 3.5. Analisis Tes Siklus I dan Tes Siklus II
- 3.6. Catatan Lapangan
- 3.7. Dokumentasi

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id

**PENYAJIAN DATA LEMBAR OBSERVASI SIKLUS I
KEMAMPUAN KOMUNIKASIMATEMATIS**

Pertemuan 1 : 35 siswa

Nomor Butir	Kelompok									Σ	Persentase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	2	3	2	3	4	4	4	4	3	29	82.86%
2	2	3	2	4	2	2	2	2	2	21	60.00%
3	0	1	0	1	3	1	0	1	0	7	20.00%
4	2	3	2	2	2	2	1	3	3	20	57.14%
5	2	4	1	2	2	2	3	3	2	21	60.00%
6	2	2	2	4	3	4	2	2	2	23	65.71%
7	4	4	2	2	3	2	3	1	3	24	68.57%
8	2	3	1	2	1	2	1	3	2	17	48.57%
9	1	4	2	2	2	1	1	2	3	18	51.43%
10	2	1	2	1	1	1	1	2	2	13	37.14%
11	1	2	2	1	3	2	2	3	2	18	51.43%
12	1	1	1	1	1	2	1	1	2	11	31.43%
Σ	21	31	19	25	27	25	21	27	26	222	52.83%

Pertemuan 2 : 36 siswa

Nomor Butir	Kelompok									Σ	Persentase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	4	0	4	3	1	2	2	1	1	18	50.00%
2	4	4	4	4	2	2	2	4	4	30	83.33%
3	4	4	4	2	0	1	1	4	4	24	66.67%
4	2	0	4	3	0	1	1	0	2	13	36.11%
5	4	4	4	2	2	3	3	4	4	30	83.33%
6	1	0	4	2	0	1	1	1	1	11	30.56%
7	1	0	3	2	0	1	2	1	1	11	30.56%
8	4	4	2	2	3	2	3	1	0	21	58.33%
9	4	4	4	4	4	3	4	4	4	35	97.22%
10	4	4	4	4	3	3	4	4	4	34	94.44%
11	3	0	2	2	0	1	1	1	2	12	33.33%
12	4	4	4	4	2	2	3	4	4	31	86.11%
Σ	39	28	43	34	17	22	27	29	31	270	62.50%

Pertemuan 3 : 36 siswa

Nomor Butir	Kelompok									Σ	Persentase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	3	1	3	3	2	3	3	3	4	25	69.44%
2	2	2	3	2	1	2	3	4	3	22	61.11%
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	50.00%
4	2	0	4	3	1	1	2	2	3	18	50.00%
5	4	4	4	2	2	3	3	4	4	30	83.33%
6	2	0	2	3	2	2	2	3	2	18	50.00%
7	2	1	2	3	3	1	2	3	1	18	50.00%
8	1	0	4	2	2	1	3	3	1	17	47.22%
9	3	2	2	2	2	1	4	3	2	21	58.33%
10	1	1	4	2	2	1	2	2	2	17	47.22%
11	2	1	2	2	2	2	1	2	2	16	44.44%
12	2	1	2	2	1	1	2	2	1	14	38.89%
Σ	26	15	34	28	22	20	29	33	27	234	54.16%

**ANALISIS DATA LEMBAR OBSERVASI SIKLUS I
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Aspek yang diamati	Aspek I			Aspek II						Aspek III		
Nomor Butir	1	2	3	4	5	6	7	8	10	9	11	12
Pertemuan 1	29	21	7	20	21	23	24	17	13	18	18	11
Pertemuan 2	18	30	24	13	30	11	11	21	34	35	12	31
Pertemuan 3	25	22	18	18	30	18	18	17	17	21	16	14
Skor	72	73	49	51	81	52	53	55	64	74	46	56
Total	194			356						176		
Persentase	60.38%			55.46%						54.73%		
Kategori	Tinggi			Sedang						Sedang		

**PENYAJIAN DATA LEMBAR OBSERVASI SIKLUS II
KE MAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Pertemuan 1 : 36 siswa

Nomor Butir	Kelompok									Σ	Persentase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	3	4	3	2	1	2	3	2	2	22	61.11%
2	2	2	4	2	2	2	2	3	2	21	58.33%
3	1	2	2	3	3	1	2	3	1	18	50.00%
4	2	3	2	2	2	2	2	3	3	21	58.33%
5	2	4	2	2	3	2	3	4	2	24	66.67%
6	3	2	3	2	2	1	3	2	2	20	55.56%
7	2	2	2	3	2	2	2	3	2	20	55.56%
8	2	4	2	2	3	2	3	3	3	24	66.67%
9	3	2	2	2	2	1	4	3	2	21	58.33%
10	2	3	4	3	2	2	2	3	3	24	66.67%
11	2	2	2	4	3	4	2	2	2	23	63.89%
12	2	2	3	2	1	2	3	4	3	22	61.11%
Σ	26	32	31	29	26	23	31	35	27	260	60.18%

Pertemuan 2 : 36 siswa

Nomor Butir	Kelompok									Σ	Persentase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	4	4	1	4	2	4	3	2	4	28	77.78%
2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	35	97.22%
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100.00%
4	2	4	2	3	2	4	2	3	2	24	66.67%
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100.00%
6	3	4	2	2	2	3	2	2	2	22	61.11%
7	2	3	0	1	0	2	3	2	1	14	38.89%
8	2	3	1	4	4	4	4	2	2	26	72.22%
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100.00%
10	4	4	4	4	4	4	4	3	3	34	94.44%
11	1	2	1	2	0	2	2	1	1	12	33.33%
12	2	4	2	2	2	3	3	2	1	21	58.33%
Σ	36	44	29	38	32	42	39	33	31	324	75.00%

Pertemuan 3 : 36 siswa

Nomor Butir	Kelompok									Σ	Persentase
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	2	2	1	4	2	2	2	3	2	20	55.56%
2	4	4	4	3	2	2	4	2	1	26	72.22%
3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	35	97.22%
4	2	2	1	3	2	1	2	2	1	16	44.44%
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100.00%
6	2	2	1	3	2	1	4	3	2	20	55.56%
7	1	2	1	4	4	3	3	2	2	22	61.11%
8	2	3	4	4	4	4	2	4	2	29	80.56%
9	4	3	4	4	4	3	4	4	4	34	94.44%
10	2	4	4	3	3	2	4	4	3	29	80.56%
11	2	1	1	2	2	2	2	4	3	19	52.78%
12	2	4	4	4	3	3	3	2	2	27	75.00%
Σ	31	34	33	42	36	31	38	38	30	313	72.45%

**ANALISIS DATA LEMBAR OBSERVASI SIKLUS II
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS**

Aspek yang diamati	Aspek I			Aspek II						Aspek III		
Nomor Butir	1	2	3	4	5	6	7	8	10	9	11	12
Pertemuan 4	22	21	18	21	24	20	20	24	24	21	23	22
Pertemuan 5	28	35	36	24	36	22	14	26	34	36	12	21
Pertemuan 6	20	26	35	16	36	20	22	29	29	34	19	27
Skor	70	82	89	61	96	62	56	79	87	91	54	70
Total	241			441						215		
Persentase	74.38%			68.05%						66.35%		
Kategori	Tinggi			Tinggi						Tinggi		

PENYAJIAN DATA HASIL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SIKLUS I

No.	Nama	Soal Nomor 1						Soal Nomor 2						Soal Nomor 3						Total Skor	Persentase Skor	Kategori				
		1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b	1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b	1a	1b	2a	2b				2c	3a	3b	
1	Adib Susilo	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	4	3	3	51	60.71%	Cukup	
2	Afrian Widianta	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	2	2	51	60.71%	Cukup	
3	Ahmad Sholikin	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	45	53.57%	Kurang	
4	Ana Anjar Wati	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	2	47	55.95%	Cukup		
5	Anika Fatma Rimadhani	2	1	2	2	3	1	3	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2	3	1	2	48	57.14%	Cukup		
6	Anjar Kurniawan	2	3	2	2	3	2	2	2	4	1	2	1	1	1	3	4	3	3	4	3	3	51	60.71%	Cukup	
7	Anwar Widiyanto Nugroho	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	51	60.71%	Cukup	
8	Avinny Meidiana	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	4	3	2	2	2	2	54	64.29%	Cukup	
9	Deddy Ocktaviawan	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	50	59.52%	Cukup	
10	Dendra Noya Resaldy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
11	Dhea Febriasari	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	1	2	43	51.19%	Kurang	

12	Diah Rahmawati	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	2	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2	55	65.48%	Cukup
13	Dian Bayu Aji	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	48	57.14%	Cukup
14	Diyah Nurfarida	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	80	95.26%	Sangat Baik
15	Enjang Agitya Nurpratama	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	2	3	3	3	3	4	2	3	49	58.33%	Cukup
16	Erwin Astuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
17	Faizal Umron Dyas Abiyaksa	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	47	55.95%	Cukup
18	Fendita Martiana Defi	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	69	82.14%	Baik
19	Herdiana Rahayu	3	3	3	2	3	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	4	2	2	3	2	2	53	63.10%	Cukup
20	Iin Yuanti	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	63	75%	Baik
21	Irfan Aprianto	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	2	2	51	60.71%	Cukup
22	Laila Nur Setyaningsih	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	3	2	2	2	4	2	2	3	2	2	62	73.81%	Baik
23	Muhammad Khoirul Asnafianto	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	47	55.95%	Cukup
24	Muhammad Nur Syaifudin	2	3	2	2	3	2	2	2	4	1	2	1	1	1	3	4	3	3	4	3	3	51	60.71%	Cukup

25	Nurul Aisyah	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	3	2	2	2	4	2	2	3	2	2	62	73.81%	Baik
26	Peni Padmawati	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2	2	3	3	2	3	2	2	64	76.19%	Baik	
27	Rizda Erly Agustia	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	78	92.86%	Sangat Baik	
28	Rizki Aprilia	3	2	4	3	4	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	54	64.29%	Cukup	
29	Rohmat Budi Saputro	2	3	2	2	3	2	2	2	4	1	2	1	1	1	3	4	3	3	4	3	3	51	60.71%	Cukup	
30	Septi Budi Dayati	3	2	3	3	4	3	3	2	4	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	54	64.29%	Cukup	
31	Septian Yony Dwi Pamungkas	2	4	2	2	3	2	2	2	4	1	2	1	1	1	3	4	3	3	4	3	3	52	61.90%	Cukup	
32	Septiani Putri	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	1	2	46	54.76%	Kurang	
33	Tera Alriyanto	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	2	3	3	3	3	4	3	2	49	58.33%	Cukup	
34	Wisnu Bayu Setiaji	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	1	2	3	2	2	3	2	2	47	55.95%	Cukup	
35	Wulanto Hadi	2	3	2	2	2	2	2	2	4	1	2	1	1	1	3	4	3	3	4	2	3	49	58.33%	Cukup	
36	Wuri Sasmita Dewi	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	1	1	44	52.38%	Kurang	
Jumlah		86	94	88	84	108	83	84	77	111	75	77	87	67	67	84	108	88	85	109	75	79	1816	63.58%		

PENYAJIAN DATA HASIL TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SIKLUS II

No.	Nama	Soal Nomor 1						Soal Nomor 2						Soal Nomor 3						Total Skor	Persentase Skor	Kategori			
		1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b	1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b	1a	1b	2a	2b				2c	3a	3b
1	Adib Susilo	3	4	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	2	2	60	71.43%	Baik
2	Afrian Widianta	2	4	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	56	66.67%	Cukup
3	Ahmad Sholikin	2	3	2	2	1	2	3	2	4	3	2	3	3	3	2	4	2	2	2	2	2	51	60.71%	Cukup
4	Ana Anjar Wati	2	4	2	2	3	2	2	2	4	3	2	3	3	3	2	4	3	2	3	2	2	55	65.48%	Cukup
5	Anika Fatma Rimadhani	2	4	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	2	2	3	2	2	63	75.00%	Baik
6	Anjar Kurniawan	3	4	3	3	1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	1	2	2	57	67.86%	Cukup
7	Anwar Widiyanto Nugroho	2	3	2	2	3	2	2	3	4	2	2	3	1	1	2	4	2	2	3	2	2	49	58.33%	Cukup
8	Avinny Meidiana	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	57	67.86%	Cukup
9	Deddy Ocktaviawan	3	4	2	2	1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	60	71.43%	Baik
10	Dendra Noya Resaldy	3	4	3	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	3	3	2	62	73.81%	Baik
11	Dhea Febriasari	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	3	2	71	84.52%	Baik

12	Diah Rahmawati	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	3	2	2	59	70.24%	Baik
13	Dian Bayu Aji	2	4	3	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	2	57	67.86%	Cukup
14	Diyah Nurfarida	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	2	4	2	2	3	2	2	68	80.95%	Baik
15	Enjang Agitya Nurpratama	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	3	2	2	61	72.62%	Baik
16	Erwin Astuti	3	4	3	3	4	4	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	56	66.67%	Cukup
17	Faizal Umron Dyas Abiyaksa	2	4	2	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	57	67.86%	Cukup
18	Fendita Martiana Defi	2	4	2	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	3	2	2	57	67.86%	Cukup
19	Herdiana Rahayu	2	3	2	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	3	2	3	57	67.86%	Cukup
20	Iin Yuanti	2	4	2	2	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	55	65.48%	Cukup
21	Irfan Aprianto	3	4	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	2	2	60	71.43%	Baik
22	Laila Nur Setyaningsih	2	4	2	2	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	2	3	2	2	63	75.00%	Baik
23	Muhammad Khoirul Asnafianto	2	3	2	2	3	2	3	2	4	3	2	3	3	3	1	4	1	1	2	1	1	48	57.14%	Cukup
24	Muhammad Nur Syaifudin	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	2	2	2	60	71.43%	Baik

25	Nurul Aisyah	2	4	2	2	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	2	3	3	3	66	78.57%	Baik
26	Peni Padmawati	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	3	2	2	3	2	2	65	77.38%	Baik
27	Rizda Erly Agustia	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	2	3	2	2	70	83.33%	Baik
28	Rizki Aprilia	2	3	2	2	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	56	66.67%	Cukup
29	Rohmat Budi Saputro	2	4	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	3	2	2	54	64.29%	Cukup
30	Septi Budi Dayati	2	4	2	2	3	2	2	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	55	65.48%	Cukup
31	Septian Yony Dwi Pamungkas	2	3	2	2	3	2	3	2	4	3	2	3	3	3	2	4	2	2	3	2	2	54	64.29%	Cukup
32	Septiani Putri	2	4	3	2	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66	78.57%	Baik
33	Tera Alriyanto	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	2	1	2	2	2	3	3	2	3	2	2	52	61.90%	Cukup
34	Wisnu Bayu Setiaji	2	4	2	2	2	2	2	3	4	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	51	60.71%	Cukup
35	Wulanto Hadi	2	4	3	3	2	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	4	2	2	3	3	3	59	70.24%	Baik
36	Wuri Sasmita Dewi	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	73	86.90%	Sangat Baik
Jumlah		87	136	89	86	102	94	96	108	141	113	107	115	112	110	78	131	82	74	100	80	79	2120	70,11%	

**ANALISIS DATA HASIL TES
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SIKLUS I**

Aspek yang diamati	Aspek I		Aspek II			Aspek III	
	1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b
Nomor Butir							
Soal Nomor 1	86	94	88	84	108	83	84
Soal Nomor 2	77	111	75	77	87	67	67
Soal Nomor 3	84	108	88	85	109	75	79
Skor	247	313	251	246	304	225	230
Total	560		801			455	
Persentase	68.63%		65.44%			55.76%	
Kategori	Cukup		Cukup			Cukup	

**ANALISIS DATA HASIL TES
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SIKLUS II**

Aspek yang diamati	Aspek I		Aspek II			Aspek III	
	1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b
Nomor Butir							
Soal Nomor 1	87	136	89	86	102	94	96
Soal Nomor 2	108	141	113	107	115	112	110
Soal Nomor 3	78	131	82	74	100	80	79
Skor	273	408	284	267	317	286	285
Total	681		868			571	
Persentase	78.82%		66.98%			66.10%	
Kategori	Baik		Cukup			Cukup	

CATATAN LAPANGAN

Siklus I / Pertemuan 1

Selasa, 20 Juli 2010

10.50 – 11.30 dan 11.45 – 12.25 WIB

Guru mengawali pertemuan dengan salam. Sebelum memulai pembelajaran, guru memberikan informasi kepada siswa tentang model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang akan dilaksanakan. Siswa juga diinformasikan tentang pembagian kelompok yang telah ditentukan guru. Setiap siswa diberi sebuah kartu yang terbuat dari kertas manila. Kartu ini digunakan untuk menempelkan stiker sebagai penghargaan bagi siswa yang aktif.

Setelah siswa terkondisi dengan baik, guru segera memulai pembelajaran. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mengidentifikasi dua bangun sebangun atau kongruen dengan menyebutkan syaratnya. Pada tahap *engagement*, guru menyampaikan apersepsi kepada siswa yaitu mengingatkan sifat-sifat bangun datar. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan menampilkan gambar-gambar maket gedung, foto dalam berbagai ukuran, miniatur alat transportasi, kotak-kotak pada papan catur, dan lain-lain pada layar LCD yang merupakan aplikasi kesebangunan dan kekongruenan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa terlihat tertarik saat melihat gambar-gambar yang ditampilkan, namun masih bingung dalam mengaitkan dengan materi. Kemudian guru memberikan sedikit informasi tentang materi yaitu mengenalkan istilah kongruen dan sebangun.

Pada tahap *exploration*, siswa mengerjakan LKS 1 dalam kelompok. Pada kegiatan 1 siswa diberikan model bangun datar yang terbuat dari kertas manila. Siswa diminta mencari pasangan bangun yang sebangun dan kongruen. Mulanya siswa merasa kesulitan, sehingga guru perlu menjelaskan perintah yang diminta. Dan diskusi kelompok pun mulai dapat berjalan walaupun masih terdapat beberapa siswa yang hanya diam atau malah mengobrol dengan temannya. Guru berkeliling dan mengawasi pekerjaan siswa. Waktu untuk mengerjakan LKS telah habis namun ternyata banyak kelompok yang masih belum selesai. Akhirnya guru memberi perpanjangan waktu 15 menit.

Pada tahap *explanation*, siswa diminta menampilkan hasil diskusinya. Pada mulanya tidak ada seorang pun yang mau mempresentasikan, namun setelah guru member tahu bahwa akan diberikan penghargaan bagi siswa yang aktif maka 2 perwakilan kelompok bersedia untuk presentasi yaitu kelompok 1 dan 5.

Pada tahap *elaboration*, siswa mengerjakan latihan soal (kegiatan 2 pada LKS 1) masih secara berkelompok. Namun, baru beberapa saat mengerjakan, bel pergantian jam pelajaran telah berbunyi sehingga proses pembelajaran tidak dapat dilanjutkan. Guru langsung mengajak siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran, dan mengakhiri pertemuan dengan salam.

Siklus I / Pertemuan 2
Sabtu, 24 Juli 2010
11.05-12.25 WIB

Guru membuka pembelajaran dengan salam. Guru menyampaikan apersepsi kepada siswa dengan menanyakan syarat kesebangunan dan kekongruenan bangun datar. Hampir seluruh siswa menjawab dengan benar. Kemudian siswa dikondisikan untuk duduk secara berkelompok dan segera melanjutkan pembelajaran yang belum selesai pada pertemuan sebelumnya.

Siswa memasuki tahap *elaboration*. Guru memberikan waktu selama 10 menit kepada siswa untuk menyelesaikan latihan soal yang diberikan pada pertemuan sebelumnya. Setelah waktu habis guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mengerjakan di papan tulis dan menjelaskan jawabannya. Jawaban yang ditampilkan siswa kebanyakan sudah benar hanya penulisan argumennya saja yang belum terstruktur dengan baik. Namun demikian setelah guru berkeliling memeriksa jawaban setiap kelompok ternyata banyak juga yang masih salah sehingga guru memberikan penegasan kembali tentang materi .

Pada tahap *evaluation*, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan kembali materi yang dianggap kurang jelas, namun tidak ada siswa yang bertanya. Kemudian guru memberikan satu buah soal (quiz) untuk dikerjakan dalam waktu 5 menit. Hasil quiz menunjukkan sebagian besar siswa sudah dapat memahami materi. Kemudian seluruh siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan kembali materi yang baru saja dipelajari yaitu syarat kesebangunan dan kekongruenan pada bangun datar.

Guru menyampaikan tujuan pembelajaran selanjutnya yaitu menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui pada dua bangun datar sebangun. Pada tahap *engagement*, guru memberikan motivasi kepada siswa bahwa materi ini banyak manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Guru memberikan sebuah contoh soal sederhana yaitu dua buah persegi panjang yang sebangun kemudian siswa diminta menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui dari persegi panjang tersebut. Jawaban yang diperoleh siswa kebanyakan sudah benar namun mereka tidak tahu bagaimana cara menghitungnya.

Pada tahap *exploration*, siswa diberikan LKS 2 dan diminta untuk mengerjakan kegiatan 1 dalam waktu 15 menit. Suasana diskusi kelompok lebih hidup daripada pertemuan sebelumnya. Namun banyak siswa yang langsung bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan. Guru selalu meminta siswa untuk mendiskusikan terlebih dahulu dengan teman kelompoknya sebelum bertanya kepada guru.

Pada tahap *explanation*, perwakilan kelompok 2 dan 5 mempresentasikan hasil kegiatan 1 pada LKS 2. Hasil pekerjaan yang ditampilkan siswa sudah benar. Kemudian guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan tanggapannya. Dan hampir seluruh kelompok memiliki jawaban yang sama. Terdapat juga 2 kelompok yang belum selesai dalam mengerjakan.

Sebelum memasuki tahap *elaboration*, bel tanda habis waktu pelajaran telah berbunyi sehingga guru menyampaikan bahwa pembelajaran akan dilanjutkan pada pertemuan yang akan datang. Sebelum mengakhiri pembelajaran guru mengajak siswa untuk menyimpulkan kembali materi yang sudah dipelajari yaitu

menggunakan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian untuk mencari panjang salah satu sisi yang belum diketahui pada dua bangun sebangun. Untuk menghitungnya digunakan prinsip perkalian silang. Guru menutup pembelajaran dengan salam.

Siklus I / Pertemuan 3

Senin, 26 Juli 2010

11.30-12.50

Guru membuka pertemuan dengan salam. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang masih sama dengan materi sebelumnya yaitu menghitung panjang salah satu sisi yang belum diketahui pada dua bangun datar sebangun. Guru memberikan apersepsi dengan mengingatkan siswa tentang prinsip perkalian silang dan cara menghitung panjang salah satu sisi pada dua bangun sebangun. Siswa dikondisikan untuk duduk secara berkelompok kemudian guru segera melanjutkan pembelajaran.

Siswa memasuki tahap *elaboration*. Pada tahap ini siswa mengerjakan latihan soal (kegiatan 2) yang terdapat pada LKS 2. Diskusi kelompok berjalan kurang lebih 30 menit karena siswa meminta perpanjangan waktu. Siswa kelompok 3 mengerjakan LKS sendiri-sendiri dan hanya sesekali saja mereka tanya jawab. Sedangkan diskusi pada kelompok lainnya dapat berjalan dengan baik walaupun ada beberapa siswa yang terlihat kurang aktif berpartisipasi. Setelah siswa selesai mengerjakan beberapa perwakilan kelompok mempresentasikan jawaban mereka di papan tulis. Untuk soal nomor 1 jawaban yang ditampilkan sudah benar. Dan kelompok yang lain pun menanggapi dengan menyatakan setuju dengan jawaban yang ditampilkan. Untuk soal nomor 2 dipresentasikan oleh kelompok 2 & 8 dimana jawaban dari keduanya masih belum tepat. Guru memberi kesempatan kepada siswa kelompok lain untuk mengungkapkan pendapatnya. Namun tidak ada yang berani menjawab, mereka tidak yakin dengan jawaban yang mereka miliki. Akhirnya guru membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan. Tak lupa guru juga mengevaluasi tentang perhitungan operasi aljabar dan penulisan struktur kalimat matematika yang masih salah.

Pada tahap *evaluation*, Siswa mengerjakan satu buah soal quiz dalam buku catatan masing-masing selama 5 menit. Kemudian dengan berkeliling guru memeriksa jawaban siswa satu per satu. Dari hasil quiz masih terdapat beberapa siswa yang menjawab dengan cara yang salah. Guru meminta dua orang siswa yang menjawab benar dan yang menjawab salah untuk menampilkan jawabannya. Dengan tanya jawab guru kembali membimbing siswa pada konsep penyelesaian masalah yang benar. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk kembali bertanya jika merasa ada yang kurang jelas. Ada salah seorang siswa yang meminta guru menjelaskan kembali cara penyelesaian masalah yang baru saja dibahas. Guru pun kembali menjelaskan sampai akhirnya siswa mengerti.

Karena waktu hampir habis, guru segera mengajak siswa untuk menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. Kemudian guru meminta siswa untuk menyiapkan diri karena pada pertemuan berikutnya akan diadakan tes akhir siklus I. Guru mengakhiri pertemuan dengan salam.

Siklus II / Pertemuan 1

Sabtu, 31 Juli 2010

11.15-12.35

Guru mengawali pertemuan dengan salam. Sebelum memulai pembelajaran guru membagikan hasil tes siklus I kepada siswa. Kemudian guru memberikan penghargaan berupa makanan ringan kepada siswa yang mendapatkan nilai tertinggi. Hal ini membuat siswa lain ingin mendapatkan hadiah juga, maka guru memotivasi siswa agar belajar dengan baik sehingga bisa mendapatkan nilai yang terbaik *plus* mendapatkan hadiah. Setelah siswa terkondisi dengan baik untuk belajar guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menentukan syarat kesebangunan dua segitiga dan membuktikan dua segitiga sebangun.

Pada tahap *engagement*, guru memberikan apersepsi dengan melakukan tanya jawab tentang syarat kesebangunan pada bangun datar. Selain itu guru juga mengingatkan siswa tentang sudut-sudut yang terbentuk dari dua buah garis sejajar yang dipotong oleh sebuah garis. Ternyata banyak siswa yang sudah lupa dengan materi tersebut. Guru juga memberikan motivasi kepada siswa bahwa materi banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sebelum memberikan LKS 3 guru mengawali pengenalan konsep dengan memberikan sebuah contoh soal yang mengarah pada materi syarat kesebangunan segitiga.

Pada tahap *exploration*, siswa dikondisikan untuk duduk secara berkelompok. Setiap siswa mendapatkan LKS 3 yang harus mereka kerjakan dalam kelompok. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan adalah 15 menit. Masing-masing siswa mengukur gambar segitiga yang ada pada LKSnya masing-masing kemudian mencocokkan hasil pengukurannya dengan teman kelompoknya. Suasana diskusi terasa lebih hidup karena setiap siswa melakukan kegiatan. Jika terdapat hal yang tidak mengerti siswa mendiskusikan dengan teman kelompoknya, terkadang juga bertanya langsung kepada guru.

Pada tahap *explanation*, perwakilan 2 kelompok telah menawarkan diri untuk menampilkan hasil pekerjaan mereka. Sementara masih ada kelompok lain yang belum selesai. Namun guru tetap melanjutkan presentasi dan meminta kelompok yang belum selesai untuk memperhatikan agar mereka juga dapat memahami materi. Hasil yang dipresentasikan siswa sudah benar walaupun ada perbedaan sedikit tentang hasil pengukuran yang didapat. Kelompok lain ada yang menanggapi dengan mengatakan bahwa hasil pengukurannya berbeda. Setelah dicek kembali ternyata siswa tersebut kurang teliti dalam mengukur. Setelah tanya-jawab dengan kelompok lain selesai guru meminta siswa untuk menyimpulkan hasil yang diperoleh.

Pada tahap *elaboration*, siswa mengerjakan latihan soal pemecahan masalah masih secara berkelompok. Waktu yang diberikan adalah 20 menit. Guru berkeliling mengawasi kegiatan diskusi siswa dan memberikan arahan jika diminta oleh siswa. Setelah 20 menit berlalu, guru meminta siswa yang sudah selesai untuk mempresentasikan jawaban mereka. Terdapat 5 perwakilan kelompok yang mempresentasikan jawabannya. Sedangkan kelompok lain diminta untuk mencocokkan jawabannya kemudian menanggapi. Kemudian guru bersama-sama dengan seluruh siswa mengevaluasi jawaban yang dipresentasikan kemudian menyimpulkan hasil yang benar.

Pada tahap *evaluation*, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dianggap kurang jelas. Ada seorang siswa yang bertanya "Untuk membuktikan syarat kesebangunan pada segitiga syarat mana yang harus dipenuhi?" Dari pertanyaan tersebut terlihat bahwa siswa belum memahami materi sehingga guru menjelaskan kembali bahwa untuk membuktikan kesebangunan pada segitiga cukup dipenuhi salah satu syarat dari ketiga syarat yang ada. Waktu yang tersisa tinggal 5 menit, guru memberikan sebuah soal quiz sebagai PR dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya. Sebelum mengakhiri pembelajaran guru mengajak siswa untuk menyimpulkan kembali materi yang baru saja dipelajari. Tak lupa guru juga mengingatkan siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu menghitung panjang salah satu sisi pada dua segitiga sebangun. Guru mengakhiri pertemuan dengan salam.

Siklus II / Pertemuan 2
Senin, 2 Agustus 2010
11.45-13.05

Guru mengawali pertemuan dengan salam. Kemudian langsung meminta siswa untuk mengumpulkan PR nya. Setelah siswa terkonndisi dengan baik, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menghitung panjang salah satu sisi pada dua segitiga sebangun.

Pada tahap *engagement*, guru mengingatkan siswa tentang syarat kesebangunan segitiga dan teorema Pythagoras. Guru juga mengingatkan siswa tentang cara menghitung panjang sisi pada dua bangun sebangun. Kemudian guru bertanya apakah cara tersebut juga dapat digunakan untuk menghitung panjang sisi pada dua segitiga sebangun, kebanyakan siswa menjawab bisa. Kemudian guru memberikan sebuah contoh soal untuk dikerjakan siswa secara langsung di papan tulis. Sebagai motivasi guru mengajak siswa untuk mencari contoh penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari.

Pada tahap *exploration*, siswa mengatur posisi duduk secara berkelompok. Kemudian setiap siswa memperoleh LKS 4 dan mengerjakan kegiatan 1. Awalnya siswa diberi waktu 15 menit untuk mengerjakan tapi siswa meminta tambahan waktu 5 menit. Guru berkeliling memeriksa pekerjaan siswa, ternyata banyak siswa yang menemui kesulitan dalam mengoperasikan bentuk aljabar.

Pada tahap *explanation*, perwakilan dari kelompok 1 mempresentasikan jawabannya. Guru bertanya pada siswa, "Apakah ada jawaban yang salah atau kurang tepat?" Siswa dari kelompok 7 menjawab hasil perkalian $p(x+y)$ bukan sama dengan $p + xy$. Guru bertanya kepada siswa yang lain, sebagian menjawab setuju dengan jawaban terakhir sebagian lagi diam karena tidak yakin dengan jawaban mereka. Akhirnya guru menjelaskan kembali tentang operasi aljabar kemudian mengajak siswa untuk menyimpulkan jawaban yang benar.

Pada tahap *elaboration*, siswa mengerjakan latihan soal (kegiatan 2) pada LKS 4. Waktu yang diberikan adalah 20 menit. Dua orang siswa mengerjakan di papan tulis. Siswa bersama-sama dengan guru memeriksa jawaban yang ditampilkan dan menyimpulkan jawaban yang benar.

Pada tahap *evaluation*, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dianggap kurang jelas, namun tidak ada siswa yang bertanya. Hal ini disebabkan waktu sudah hampir habis sehingga konsentrasi siswa sudah buyar dan segera ingin pulang. Akhirnya guru tidak memberikan quiz dan langsung mengajak siswa menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. Tak lupa guru mengingatkan siswa untuk mempelajari materi untuk pertemuan yang akan datang yaitu kekongruenan segitiga. Guru juga meminta agar pada pertemuan yang akan datang siswa langsung mengkondisikan diri secara berkelompok untuk menghemat waktu. Guru mengakhiri pertemuan dengan berdoa dan salam.

Siklus II / Pertemuan 3

Selasa, 3 Agustus 2010

11.45-13.05

Guru membuka pembelajaran dengan salam. Siswa sudah terkondisi dalam kelompoknya masing-masing sehingga guru langsung menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu syarat kekongruenan dua segitiga. Pada tahap *engagement*, guru mengingatkan kembali tentang syarat kesebangunan segitiga dan hubungan sudut pada dua garis sejajar yang dipotong oleh sebuah garis. Sebagai motivasi guru menyampaikan kepada siswa bahwa kekongruenan segitiga banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Guru menginformasikan bahwa syarat kekongruenan segitiga mempunyai sedikit perbedaan dengan syarat kesebangunan segitiga. Apa saja syaratnya akan diketahui dengan mengerjakan LKS 5.

Pada tahap *exploration*, siswa memperoleh LKS 5 dan mengerjakan kegiatan 1. Suasana diskusi terlihat lebih hidup dari pertemuan sebelumnya. Guru terus memantau pekerjaan siswa dan membimbing siswa yang menemui kesulitan. Waktu yang diberikan adalah 15 menit.

Pada tahap *explanation*, perwakilan kelompok 8 sudah siap mempresentasikan hasil diskusinya. Hasil pekerjaan kelompok 8 sudah benar dan kelompok yang lain pun menyatakan setuju dengan kelompok 8. Guru hanya memberikan penegasan sedikit saja untuk memantapkan materi.

Pada tahap *elaboration*, siswa mengerjakan latihan soal (kegiatan 2) pada LKS 5. Setelah 15 menit berlalu, tiga orang siswa mempresentasikan jawaban ke depan kelas, kemudian siswa dari kelompok lain ada yang memiliki jawaban berbeda. Untuk soal nomor 1 ada kelompok yang membuktikan dua segitiga yang terbentuk pada layang-layang kongruen dengan syarat sisi, sisi, sisi dan ada kelompok yang membuktikan dengan syarat sisi, sudut, sisi. Akhirnya siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan bahwa kedua jawaban tersebut benar.

Pada tahap *evaluation*, guru memberikan sebuah soal (quiz) untuk dikerjakan siswa secara individu. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan adalah 5 menit. Hasil quiz menunjukkan sebagian besar siswa sudah dapat menjawab dengan menyertakan alasan yang benar. Sebelum mengakhiri pembelajaran, guru mengajak siswa untuk menyimpulkan materi yang baru saja dipelajari. Kemudian guru menginformasikan bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan tes akhir siklus II sehingga siswa diminta untuk menyiapkan diri. Guru mengakhiri pertemuan dengan salam.

Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran





uny



Lampiran 4. Surat-surat

- 4.1. Surat Permohonan Izin Penelitian
- 4.2. Surat Izin Penelitian
- 4.3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
- 4.4. Surat Keterangan Validasi Instrumen

agustyaningrum_uny@yahoo.co.id



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp 586168, Pesawat 217, 218, 219

Nomor : 263/H.34.13/PS/2010
Lamp :
Hal : Permohonan ijin penelitian

Kepada Yth. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
Cq. Kepala Biro Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Provinsi DIY
di Kompleks Kepatihan-Danurejan Yogyakarta-55213

Dengan hormat,
Mohon dapat diijinkan bagi mahasiswa kami :

Nama : NINA AGUSTYANINGRUM
NIM : 06301241022
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : MIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melakukan kegiatan penelitian di SMP NEGERI 2 SLEMAN guna memperoleh data yang diperlukan sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul 'IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA KELAS IX B SMP NEGERI 2 SLEMAN'.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 02 Juli 2010
Pembantu Dekan I,

Suyoso M.Si
NIP. 195306101982031003

Tembusan Yth.:

1. Kepala BAPPEDA Sleman
2. Kepala SMP Negeri 2 Sleman
3. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika
4. Peneliti ybs.
5. Arsip.

**SEKRETARIAT DAERAH**Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814, 512243 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213**SURAT KETERANGAN / IJIN**

Nomor : 070/4405VI/2010.

Membaca Surat : Dekan Fakultas MIPA-UNY

Nomor : 2638/H.34.13/PS/2010

Tanggal Surat : 02 Juli 2010

Perihal : Ijin Penelitian

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) kepada :

Nama : NINA AGUSTYANINGRUM

NIP/NIM : 0630 1241 022

Alamat : Karangmalang, Yogyakarta.

Judul : IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 5E UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA KELAS IX B SMP NEGERI 2 SLEMAN

Lokasi : Kabupaten Sleman

Waktu : 3 (Tiga) Bulan

Mulai tanggal : 07 Juli s/d 07 Oktober 2010

Dengan ketentuan :

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan **softcopy** hasil penelitiannya kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam **compact disk (CD)** dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang dengan mengajukan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di : Yogyakarta

Pada tanggal : 07 Juli 2010

An. Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub. Kepala Biro Administrasi Pembangunan

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Sleman cq. Ka. Bappeda
3. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Provinsi DIY
4. Dekan Fakultas MIPA-UNY
5. Yang Bersangkutan





PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 2 SLEMAN
Morangan, Triharjo, Sleman, Yogyakarta. Kode Pos, 55514. Telp. 0274868330

SURAT KETERANGAN

No : 893 / 171

Berdasar Surat izin dari Bapeda No. 07.0/Bapeda/ 1694 / 2010 tanggal 8 Juli 2010, dengan ini kepala SMP Negeri 2 Sleman Dinas Pendidikan Pemuda dan olahraga Kabupaten Sleman menerangkan bahwa:

Nama : NINA AGUSTYANINGRUM
No. Mahasiswa : 0630 1241 022
Program / Tingkat : S.1
Intansi / Perguruan Tinggi : UNY Yogyakarta

Telah melaksanakan Penelitian dengan judul :

**" IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 5E
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA
SISWA KELAS IX B SMP NEGERI 2 SLEMAN "**

Lokasi : SMP Negeri 2 Sleman
Waktu : 07 Juli 2010 s.d – 07 Oktober 2010

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 14 Juli 2010

Kepala,



Drs. B. Tri Wahyana Kuntara, M.A.

NIP. 19610126 198303 1 005



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp 586168, Pesawat 217, 218, 219

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Endang Listyani, M. S.

NIP : 195911151986012001

Jabatan: Lektor

Telah membaca instrumen penelitian yang berjudul :

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA
KELAS IX B SMP NEGERI 2 SLEMAN

Oleh peneliti :

Nama : Nina Agustyaningrum

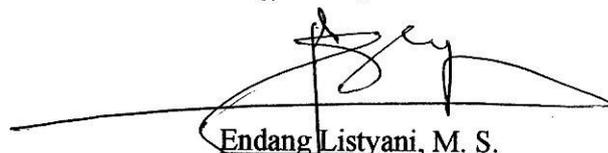
NIM : 06301241022

Prodi : Pendidikan Matematika

Setelah memperhatikan instrumen penelitian tersebut maka masukan untuk peneliti adalah seperti yang tercantum dalam lampiran.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Juli 2010


Endang Listyani, M. S.
NIP. 195911151986012001



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Karangmalang Yogyakarta 55281, Telp 586168, Pesawat 217, 218, 219

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kana Hidayati, M. Pd

NIP : 197705102001122001

Jabatan: Lektor

Telah membaca instrumen penelitian yang berjudul :

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA
KELAS IX B SMP NEGERI 2 SLEMAN

Oleh peneliti :

Nama : Nina Agustyaningrum

NIM : 06301241022

Prodi : Pendidikan Matematika

Setelah memperhatikan instrumen penelitian tersebut maka masukan untuk peneliti adalah seperti yang tercantum dalam lampiran.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Juli 2010

Kana Hidayati, M. Pd

NIP. 197705102001122001