

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING
CYCLE 7E* (LC-7E) DIKOLABORASIKAN DENGAN
NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP DAN BERPIKIR KRITIS SISWA
SMP**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Pendidikan Matematika



Diajukan Oleh:

Muhammad Syafi'an

10600065

Kepada:

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2016



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

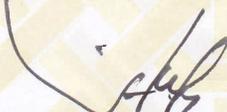
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2237/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) Dikolaborasi dengan *Numbered Head Together* (NHT) terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Siswa SMP

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Muhammad Syafi'an
NIM : 10600065
Telah dimunaqasyahkan pada : 16 Juni 2016
Nilai Munaqasyah : B +
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

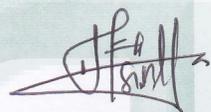
Ketua Sidang


Mulin Nu'man, M.Pd
NIP. 19800417 200912 1 002

Penguji I


Suparni, M.Pd
NIP.19710417 200801 2 007

Penguji II


Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si
NIP.19831211 200912 2 002

Yogyakarta, 24 Juni 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




D. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP.19550427 198403 2 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muhammad Syafi'an
NIM : 10600065
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) Dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT) Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Siswa SMP

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 1 Juni 2016
Pembimbing



Mulin Nu'man, M.Pd.
NIP. 19831211 200912 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Syafi'an
NIM : 10600065
Prodi/ Semester : Pendidikan Matematika/ XII
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Juni 2016

Yang Menyatakan,



Muhammad Syafi'an
NIM. 10600065

MOTTO

Bila kamu tak tahan lelahnya belajar, maka kamu akan menanggung perihnya kebodohan. (Imam Syafi'i)

Ilmu sing paling dhuwur sing diarani pasrah iku tegese nyumanggaake Gusti Allah ngatur uripe dhewe lan kabeh sing ana njerone (Falsafah Jawa)

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan sepenuhnya kepada:

Bapak dan Ibu:

H. Asrori dan Hj. Sabtati

Matur nuwun atas lantunan doa, motivasi, nasehat, keikhlasan, pengorbanan, kesabaran, dan ridho yang selalu mengiringi langkahku hingga aku dapat menyelesaikan skripsi ini.

Saudara-saudariku Tercinta:

**Mas Septian Ulin Ni'am, Mbak Nuri Indana , Adik Abdul Muid, Adik
Wahidatun Aisyah R.A. dan Ponakan Irkhamna**

Matur nuwun, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, semangat dan motivasi.

Almamaterku

Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Rabbil'alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat serta pengikut-pengikutnya yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya.

Penulis menyadari bahwa banyak hal yang belum mampu dikuasai sepenuhnya dengan baik, sehingga penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dorongan bimbingan serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh keikhlasan dan kerendahan hati, penulis haturkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Mulin Nu'man, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi dan sekaligus selaku pembimbing skripsi. Terimakasih atas saran, arahan, dan bimbingan dengan sabar dan tulus ikhlas kepada penulis demi kebaikan skripsi ini. Terimakasih atas seluruh ilmu yang telah diberikan.
3. Ibu Sri Utami Zuliana, M.Si., dan ibu Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA). Terimakasih atas segala ketulusan dan kesabarannya selama perkuliahan ini telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi dengan sebaik-baiknya. Terimakasih atas seluruh ilmu yang telah diberikan.
4. Bapak Danuri, M.Pd., Ibu Endang Sulistyowati, M.Pd.I., selaku validator yang telah bersedia memberikan banyak masukan untuk menghasilkan instrumen penelitian yang baik.

5. Segenap Dosen Program Studi Pendidikan Matematika dan Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Bapak Drs. Arief Wicaksono, M.Pd, selaku Kepala SMA N 9 Yogyakarta, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
7. Bapak Drs. Suwodo, selaku validator dan guru matematika pelajaran matematika yang telah memberikan bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian.
8. Siswa-siswi kelas VIII A dan VIII B SMA N 9 Yogyakarta, terimakasih atas semangat dan kerjasamanya.
9. Kedua orang tuaku, Bapak H. Asrori dan Ibu Hj. Sabtati yang penuh ketulusan dan keikhlasan memberikan semangat, harapan serta lantunan do'a untuk memberikan yang terbaik bagi penulis.
10. Saudara-saudaraku, Kak Septiyan Ulin Ni'am, Kak Nuri Indana, Irkhamna dan adikku Abdul Muid. Terimakasih telah memberikan semangat dan motivasi agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
11. Saudari tercinta Wahidatun Aisyah R.A. Terimakasih telah setia menemani setiap langkah dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Keluarga Besar Perguruan Pencak Silat CEPEDI. Terimakasih atas semangat, pengalaman dan seluruh ilmu yang telah diberikan.
13. Saudara PPS CEPEDI angkatan 2010. Kodirin, Alfi , Ansori, Fahmi, Wahid dan teman-teman yang tak bisa penulis sebutkan satu-persatu. Terimakasih atas waktu, kasihsayang, ketulusan, dan dukungan kalian.
14. Teman-teman Prodi Pendidikan Matematika angkatan 2010 khususnya, dan umumnya teman-teman angkatan 2009, 2011, 2012, 2013 dan angkatan 2014 sebagai teman belajar dalam menuntut ilmu bagi penulis. Semoga tali silaturahmi kita tetap terjaga, dan semoga kesuksesan menyertai kita semua.
15. Teman-teman KKN angkatan 80 Suryowijayan, Gedong Tengen dan PLP SMA Taman Madya Jetis 2014. Terimakasih telah memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas-tugas ini.

16. Segenap pihak yang telah membantu penulis dari pembuatan proposal, penelitian, sampai penulisan skripsi ini tidak penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna.. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan penulis kedepannya. Semoga karya ini dapat bermanfaat untuk kita semua dan semoga segala bantuan, bimbingan, dan motivasi tergantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian	11
D. Asumsi Dasar.....	11
E. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	12
F. Manfaat Penelitian	12
G. Definisi Operasional.....	12
BAB II KAJIAN KEPUSTAKAAN	17
A. Kajian Pustaka	17
1. Pembelajaran Matematika	17
2. Efektivitas Pembelajaran	19
3. Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 7-E (LC-7E)</i>	21
4. Metode <i>Numbered Head Together (NHT)</i>	25
5. <i>Learning Cycle 7-E</i> dikolaborasikan dengan <i>Numbered Head Together (NHT)</i>	27

6. Model Pembelajaran Konvensional.....	30
7. Pemahaman Konsep.....	31
8. Berpikir Kritis.....	33
9. Teorema Pythagoras.....	37
B. Penelitian yang Relevan.....	44
C. Kerangka Berpikir.....	47
D. Hipotesis.....	50
BAB III METODE PENELITIAN.....	51
A. Rancangan Penelitian.....	51
1. Jenis Penelitian.....	51
2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	52
3. Variabel Penelitian.....	52
4. Faktor yang dikontrol.....	53
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	54
1. Populasi Penelitian.....	54
2. Sampel Penelitian.....	54
C. Instrumen Penelitian.....	56
1. Instrumen Pengumpulan Data.....	56
2. Instrumen Pembelajaran.....	57
3. Teknik Anallisis Instrumen.....	57
D. Prosedur Penelitian.....	63
E. Teknik Analisis Data.....	64
1. Analisis Data Pemahaman Konsep.....	65
2. Analisis Data Berpikir Kritis.....	69
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	76
A. Hasil Penelitian.....	76
1. Deskripsi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep.....	77
2. Deskripsi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis.....	79
3. Hasil <i>Gain</i> Pemahaman Konsep.....	80
B. Analisis Data.....	81
1. Anallisis Data Pemahaman Konsep.....	82

2. Anallisis Data Berpikir Kritis	89
C, Pembahasan	94
1. Pembelajaran Menggunakan Model <i>Learning Cycle 7E</i> (LC-7E) dikolaborasikan dengan <i>Numbered Head Together</i> (NHT) dan Pembelajan Konvensional.....	96
2. Efektifitas Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 7E</i> (LC-7E) Dikolaborasikan dengan <i>Numbered Head Together</i> (NHT) Terhadap Pemahaman Konsep.....	102
3. Efektifitas Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 7E</i> (LC-7E) Dikolaborasikan dengan <i>Numbered Head Together</i> (NHT) Terhadap Berpikir Kritis	108
BAB V PENUTUP	115
A. Kesimpulan.....	115
B. Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN-LAMPIRAN	122

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Penelitian yang Relevan.....	46
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	51
Tabel 3.2 Jadwal Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kontrol	52
Tabel 3.3 Populasi Penelitian.....	54
Tabel 3.4 Kriteria Penilaian dari Lawshe.....	59
Tabel 3.5 Hasil Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	60
Tabel 3.6 Hasil Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis	60
Tabel 3.7 Interpretasi Koefisien Reliabilitas.....	62
Tabel 4.1 <i>Deskriptive Statistics Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	78
Tabel 4.2 <i>Deskriptive Statistics Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis.....	79
Tabel 4.3 <i>Deskriptive Gain</i> Pemahaman Konsep	81
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep.....	82
Tabel 4.5 <i>Correlations</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	84
Tabel 4.6 <i>Normality</i> Nilai <i>Gain</i> Pemahaman Konsep Matematika.....	85
Tabel 4.7 Homogenitas Data <i>Gain</i> Pemahaman Konsep	86
Tabel 4.8 Uji- <i>T</i> Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol... ..	88
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	89
Tabel 4.10 <i>Correlations</i> Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis	90
Tabel 4.11 <i>Normality</i> Nilai <i>Posttest</i> Berpikir Kritis Matematika	91
Tabel 4.12 Uji <i>Mann-Whitney U Test Posttest</i> Berpikir Kritis	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Siku-siku	38
Gambar 2.2 Segitiga Sama Sisi	40
Gambar 2.3 Segitiga Siku-siku Sama Kaki	41
Gambar 2.4 Kubus	42
Gambar 2.5 Sketsa Permasalahan	43
Gambar 4.1 Guru Memberikan Pertanyaan Kepada Siswa.....	97
Gambar 4.2 Siswa berdiskusi dalam kelompok	98
Gambar 4.3 Sampel Jawaban Siswa Soal <i>Posttest</i>	107
Gambar 4.4 Sampel Jawaban Kelas Eksperimen	107
Gambar 4.5 Sampel Jawaban Siswa Soal <i>Posttest</i>	109
Gambar 4.6 Sampel Jawaban Kelas Eksperimen 1	110
Gambar 4.7 Sampel Jawaban Kelas Eksperimen 2.....	111

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Prapenelitian

Lampiran 1.1 Data Nilai Studi Pendahuluan Pemahaman Konsep.....	124
Lampiran 1.2 Data Nilai Studi Pendahuluan Berpikir Kritis Matematika ..	125
Lampiran 1.3 Hasil Validitas Instrumen <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Oleh Ahli	126
Lampiran 1.4 Perhitungan Hasil Validitas Instrumen <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Dengan CVR	128
Lampiran 1.5 Hasil Uji Coba <i>Pretest-Posttest</i> Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis	130
Lampiran 1.6 Hasil Reliabilitas.....	132

LAMPIRAN 2 Instrumen Pengumpulan Data

Lampiran 2.1 Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep	134
Lampiran 2.2 Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> Berpikir Kritis.....	140
Lampiran 2.3 Soal <i>Pretest</i>	145
Lampiran 2.4 Alternatif Penyelesaian Soal <i>Pretest</i>	147
Lampiran 2.5 Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep.....	152
Lampiran 2.6 Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i> Berpikir Kritis	155
Lampiran 2.7 Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	157
Lampiran 2.8 Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i> Berpikir Kritis	163
Lampiran 2.9 Soal <i>Posttest</i>	168
Lampiran 2.10 Alternatif Penyelesaian Soal <i>Posttest</i>	170
Lampiran 2.11 Pedoman Penskoran Soal <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep	175
Lampiran 2.12 Pedoman Penskoran Soal <i>Posttest</i> Berpikir Kritis.....	178

LAMPIRAN 3 Instrumen Pembelajaran

Lampiran 3.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	181
Lampiran 3.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	195
Lampiran 3.3 Lembar Kerja Siswa (LKS)	209

LAMPIRAN 4 Data Dan Output

Lampiran 4.1 Data Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>Skor Gain</i> Pemahaman Konsep	226
Lampiran 4.2 Data Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>Skor Gain</i> Berpikir Kritis .	228
Lampiran 4.3 Output dan Analisis Data Pemahaman Konsep	230
4.3.1 Deskriptif Statistik Data <i>Pretest-Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen	230
4.3.2 Deskriptif Statistik Data <i>Pretest-Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematika Kelas Kontrol	231
4.3.3 Normalitas Data Skor <i>Pretest</i> Pemahaman Konsep	232
4.3.4 Korelasi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	233
4.3.5 Deskriptif Statistik Skor <i>Gain</i> Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	234
4.3.6 Normalitas Data <i>Gain</i> Pemahaman Konsep	235
4.3.7 Uji Homogenitas Data <i>Gain</i> Pemahaman Konsep.....	236
4.3.8 Uji <i>T</i> Data <i>Gain</i> Pemahaman Konsep.....	237
Lampiran 4.4 Output dan Analisis Data Berpikir Kritis	238
4.4.1 Deskriptif Statistik Data <i>Pretest-Posttest</i> Berpikir Kritis Matematika Kelas Eksperimen.....	238
4.4.2 Deskriptif Statistik Data <i>Pretest-Posttest</i> Berpikir Kritis Matematika Kelas Kontrol	239
4.4.3 Normalitas Data Skor <i>Pretest</i> Berpikir Kritis.....	240
4.4.4 Korelasi Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	241

4.4.5 Deskriptif Statistik Skor <i>Gain</i> Berpikir Kritis Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	242
4.4.6 Deskriptif Statistik Skor <i>Posstest</i> Berpikir Kritis Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	243
4.4.7 Normalitas Data <i>Posttest</i> Berpikir Kritis	244
4.4.8 Uji Mann-Whitney U-Test Data <i>Posttest</i> Berpikir Kritis	245

LAMPIRAN 5 Surat Penelitian Dan Curriculum Vitae

Lampiran 5.1 Surat Keterangan Tema Skripsi	247
Lampiran 5.2 Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi	248
Lampiran 5.3 Surat Bukti Seminar Proposal	249
Lampiran 5.4 Surat Permohonan Izin Penelitian	250
Lampiran 5.5 Surat Permohonan Izin Riset	251
Lampiran 5.6 Surat Izin Penelitian dari Gubernur DIY	252
Lampiran 5.7 Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Sekolah.	253
Lampiran 5.8 <i>Curriculum Vitae</i>	254

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 7E (LC-7E)* DIKOLABORASIKAN DENGAN *NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT)* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

Oleh:
Muhammad Syafi'an
10600065

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E (LC-7E)* dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together (NHT)* terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis dibandingkan dengan pembelajaran konvensional pada materi teorema Pythagoras siswa kelas VIII.

Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi eksperimen* dengan desain *non-equivalent control group design*. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, yaitu model pembelajaran LC-7E dikolaborasikan dengan NHT, sedangkan variabel terikatnya dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep dan berpikir kritis. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Yogyakarta 2015/2016, sedangkan sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas VIII B sebagai kelas kontrol. Metode pengumpulan data yang digunakan berupa *pretest* dan *posttest*. Instrumen tes yang digunakan disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep dan berpikir kritis. Teknik analisis data penelitian menggunakan uji-*t independent sampel t test* untuk pemahaman konsep dan *Mann-Whitney U-Test* untuk tes berpikir kritis. Analisis pemahaman konsep menggunakan nilai *gain* hasil tes pemahaman konsep, yaitu nilai *posttest* dikurangi nilai *pretest*. Sedangkan analisis berpikir kritis menggunakan nilai *posttest*. Teknik analisis data menggunakan bantuan SPSS 17.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, model pembelajaran LC-7E dikolaborasikan dengan NHT lebih efektif daripada pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: Efektivitas, *Learning Cycle 7E (LC-7E)*, *Numbered Head Together (NHT)*, Pemahaman Konsep, Berpikir Kritis.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Manusia tidak akan pernah lepas dari proses untuk belajar sampai kapanpun dan dimanapun mereka berada, karena belajar adalah kebutuhan yang terus meningkat dari tahun ke tahun sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Menurut Anggie (Hamzah dan Masri, 2009: 120) dalam setiap periode kehidupan manusia tak lepas dari matematika, tanpa disadari matematika menjadi bagian dalam kehidupan manusia yang dibutuhkan kapan dan dimana saja sehingga menjadi hal yang sangat penting.

Matematika sebagai ilmu universal mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia (Ibrahim, 2008: 35). Perkembangan tersebut memungkinkan keilmuan matematika dapat berkembang pesat dan mengharuskan manusia untuk memiliki pola berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, dan kemampuan bekerjasama yang efektif. sehingga mampu menghadapi tantangan di era globalisasi sekarang ini. Manusia dapat mengembangkan kemampuan tersebut melalui bidang pendidikan.

Penyelenggaraan pendidikan di Indonesia berdasarkan Pembukaan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 menyebutkan bahwa pendidikan nasional harus mampu menjamin pemerataan kesempatan

pendidikan, peningkatan mutu dan relevansi serta efisiensi manajemen pendidikan. Pemerataan kesempatan pendidikan diwujudkan dengan program wajib belajar 9 tahun. Peningkatan mutu pendidikan diarahkan untuk meningkatkan kualitas manusia Indonesia seutuhnya melalui olahhati, olahraga, dan olahraga agar memiliki daya saing dalam menghadapi tantangan global. Peningkatan relevansi pendidikan dimaksudkan untuk menghasilkan lulusan yang sesuai dengan tuntutan kebutuhan berbasis potensi sumber daya alam Indonesia. Peningkatan efisiensi manajemen pendidikan dilakukan melalui penerapan manajemen berbasis sekolah dan pembaharuan pengelolaan pendidikan secara terencana, terarah, dan berkesinambungan.

Salah satu bagian penting dalam dunia pendidikan adalah pembelajaran. Pada proses pelaksanaannya, pembelajaran harus dilaksanakan dengan interaktif, inspiratif, menyenangkan dan menantang sehingga memotivasi siswa dalam proses belajar mengajar. Pembaharuan pendidikan harus dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan dan mencerdaskan anak bangsa melalui pendidikan yang efektif dan efisien. Pendidikan dalam ajaran agama itu digunakan sebagai pedoman hidup manusia dan menganjurkan manusia untuk selalu melakukannya (Baharuddin, 2007: 30). Proses pembelajaran membutuhkan peran guru yang bertanggungjawab mendidik, dan membimbing siswa agar di masa mendatang menjadi orang yang berguna bagi nusa dan bangsa (Djamarah, 2010: 34-46). Tujuan pendidikan adalah untuk mencerdaskan kehidupan bangsa seperti yang tertera dalam pembukaan Undang-Undang Dasar 1945.

Guru dalam mendidik dan membimbing siswa memiliki peran dalam menentukan keberhasilan dalam pembelajaran yaitu memfasilitasi siswa untuk aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran adalah terwujudnya efisiensi dan efektivitas kegiatan belajar yang dilakukan siswa (Purwanto, 2008: 34). Berdasarkan hal tersebut guru dituntut untuk lebih kreatif dalam menentukan model pembelajaran yang layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran matematika, agar siswa tidak merasa jenuh dan bosan dalam menerima pelajaran matematika. Karena pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran eksak yang sampai sekarang ini masih tidak disukai sebagian besar siswa.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika dalam peraturan menteri pendidikan nasional (Permendiknas) No. 22 tahun 2006 tentang standar isi mata pelajaran matematika adalah agar siswa mampu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika tersebut diketahui bahwa pemahaman konsep merupakan aspek penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Hal ini karena pemahaman konsep merupakan landasan penting untuk menyelesaikan persoalan matematika maupun persoalan dalam kehidupan sehari-hari.

Pemahaman konsep memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika. Disebutkan dalam penelitian Nila Kesumawati tahun 2008 yang berjudul “Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika”

bahwa pemahaman konsep matematik merupakan bagian yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika (Kesumawati, 2008: 7). Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika. Pemahaman konsep menjadi kompetensi penting untuk dimiliki siswa sebab siswa yang memiliki pemahaman konsep yang bagus akan mengetahui lebih dalam tentang ide-ide matematika yang masih terselubung (Alam, 2012: 150). Dalam rangka memunculkan kemampuan pemahaman konsep siswa Nickson dalam Alam (2012: 151) menegaskan dalam pembelajaran matematika guru harus memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan sendiri sehingga konsep atau prinsip tersebut terbangun. Pemberian konsep secara utuh tanpa melibatkan siswa dalam proses penemuan konsep akan membuat siswa mudah lupa terhadap konsep tersebut. Selain itu, siswa akan kesulitan ketika menyelesaikan masalah yang berbeda karena tidak bisa mengaplikasikan konsepnya dengan benar.

Pembelajaran matematika bukan hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi lebih menekankan pada proses selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Sehingga siswa tidak hanya mampu menyelesaikan soal dalam matematika, tetapi juga mampu memberikan penjelasan dan interpretasi terhadap apa yang dipelajari. Belajar matematika bagi para siswa merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan di antara pengertian-pengertian itu. Pembelajaran matematika diorientasikan untuk mempersiapkan siswa agar sanggup

menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien (Suherman, 2003: 57-58). Dalam membentuk pola pikir siswa yang dibutuhkan bukan hanya pemahaman konsep yang dibangun siswa sendiri, tetapi membutuhkan keterampilan berpikir yang dapat meningkatkan kecerdasan dalam memproses. Keterampilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah adalah seperti kemampuan berpikir kritis.

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) memasukkan keterampilan-keterampilan berpikir yang harus dikuasai siswa disamping materi isi yang merupakan pemahaman konsep. Kemampuan berpikir kritis merupakan hal yang penting dalam pendidikan matematika, sehingga perlu dilatihkan siswa mulai dari jenjang pendidikan dasar sampai menengah. Siswa perlu memahami konsep supaya siswa mampu berpikir kritis tentang materi yang dipelajari. Kemampuan berpikir kritis penting untuk dilatihkan pada siswa sesuai dengan tujuan pendidikan yang mempunyai dua arah pengembangan yaitu memenuhi kebutuhan masa kini dan masa yang akan datang (Sumarmo, 2005) dalam hal ini maka kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan, yaitu sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan proses belajar mengajar seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpendapat dengan cara yang

terorganisasi, kemampuan untuk mengevaluasi secara sistematis bobot pendapat pribadi dan pendapat orang lain (Elaine, 2006: 183).

Peneliti melakukan studi pendahuluan di SMP Negeri 9 Yogyakarta dengan memberikan tes pemahaman konsep dan berpikir kritis matematika. Tes ini dilakukan pada kelas VIII A atas saran guru pembimbing untuk melakukan tes awal pemahaman konsep dan berpikir kritis. Tujuan dilaksanakan tes pemahaman konsep dan berpikir kritis, adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa. Saat siswa mengerjakan soal, mereka mengerjakan soal dengan penuh antusias dan semangat. Siswa ada yang menanyakan soal untuk mengetahui lebih dalam maksud dari soal yang diujikan. Ada siswa yang tidak percaya diri atas jawaban mereka, terlihat dari kegiatan siswa saat mengerjakan soal ada yang bertanya jawaban dengan teman yang lain. Nilai rata-rata yang diperoleh siswa dari tes pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep 54,45 dan rata-rata kemampuan berpikir kritis 48,53 dengan menggunakan skala penilaian 0-100. Dari nilai tersebut, dapat dilihat bahwa pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa bisa dibilang rendah karena pencapaian nilai tersebut masih di bawah 60% dari nilai idealnya (Ibrahim: 2011: 5). Perolehan nilai yang rendah tersebut disebabkan oleh banyak faktor, salah satu faktornya antara lain pembelajaran yang belum efektif untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan memahami serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan seseorang dalam

menghadapi kehidupan sehari-hari (Wardhani, 2011: 1). Penyebab lain dari nilai rata-rata pemahaman konsep dan berpikir kritis rendah adalah 1) siswa kesulitan mengerjakan soal. 2) kurangnya ketelitian siswa membaca dan menyelesaikan soal tes. 3) siswa kurang percaya diri. Untuk hasil tes masih rendah disebabkan dari kurangnya pemahaman konsep dan berpikir kritis untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tes.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMP Negeri 9 Yogyakarta saat pelaksanaan kegiatan pembelajaran matematika oleh guru, didapat bahwa proses pembelajaran matematika di kelas VIII ketertarikan mata pelajaran matematika masih rendah, sehingga hasilnya pun kurang memuaskan. Ini disebabkan karena pembelajaran yang digunakan oleh guru adalah pembelajaran ekspositori. Guru sebagai aktor utama dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran di kelas guru memberikan materi dan latihan soal. Guru belum memberikan apersepsi kepada siswa agar aktif bekerja dan melatih kemampuan berpikir kritis, tetapi guru cenderung menyampaikan informasi dengan ceramah sehingga kegiatan siswa lebih banyak mencatat dan menghafal. Siswa masih banyak yang kurang aktif di dalam kelas dalam proses pembelajaran matematika. Proses pembelajaran seperti ini mengakibatkan kejenuhan dalam pembelajaran yang akan berdampak pada rendahnya pemahaman konsep dan berpikir kritis karena siswa berpikir sesuai aturan guru tanpa memahami apa yang telah diberikan serta tidak dapat mengembangkan

pemikiran sendiri. Sehingga ketika siswa dihadapkan pada suatu permasalahan yang baru akan mengalami kesulitan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru-guru matematika kelas VIII menyatakan bahwa siswa dalam proses pembelajaran masih kurang bersemangat dan kurang termotivasi untuk mengikuti pembelajaran matematika. Sehingga siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Guru yang melakukan pembelajaran ekspositori saat menyampaikan materi, ada siswa yang mengobrol sendiri dengan teman sebangku. Materi yang dipelajari bersumber pada apa yang disampaikan oleh guru sehingga membuat siswa tidak mempunyai kemauan yang tinggi dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa yaitu kebiasaan pembelajaran dengan guru sebagai aktor utama (*teacher center*) dalam proses pembelajaran perlu diubah, yaitu dengan menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student center*). Kualitas pembelajaran harus ditingkatkan untuk meningkatkan kualitas hasil pendidikan. Secara mikro harus ditemukan model pembelajaran yang efektif di kelas, yang lebih menekankan potensi siswa. Untuk itu perlu adanya pembaharuan dan perbaikan dalam proses pembelajaran yang mengutamakan pencapaian pemahaman konsep dan berpikir kritis. Salah satu upaya untuk mencapai pemahaman konsep dan berpikir kritis adalah proses pembelajaran yang berorientasi paradigma konstruktivisme. Menurut (Trianto, 2010: 13) "Pandangan konstruktivisme, satu prinsip yang paling penting dalam psikologi

pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa, siswalah yang harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya”.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang berpaham konstruktivisme adalah model pembelajaran *Learning Cycle*. Secara umum, model ini merupakan bagian dari *inquiry approach* (pendekatan inkuiri), yang didasarkan pada hasil pemikiran Jean Piaget tentang model perkembangan berpikir siswa. Siklus belajar (*Learning Cycle*) merupakan suatu model pembelajaran dengan berpusat pada siswa (*student center*). Strategi mengajar model siklus belajar memungkinkan seorang siswa untuk tidak hanya mengamati hubungan, tetapi juga menyimpulkan dan menguji penjelasan tentang konsep-konsep yang dipelajari. Karakteristik kegiatan belajar pada masing-masing tahap *Learning Cycle* mencerminkan pengalaman belajar dalam mengkontruksi, mengembangkan pemahaman konsep dan menerapkan berpikir kritis. Model *Learning Cycle* dalam penelitian ini yaitu model yang sudah mengalami perkembangan dalam istilah tahapannya. Mengacu pada permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* dikolaborasikan dengan *Numbered Heads Together* diharapkan akan mewujudkan suatu pembelajaran yang efektif. Materi yang dikaji melalui metode ini akan dikaitkan dengan kehidupan nyata.

Metode pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (NHT) yang di dalam penelitian ini biasa disebut dengan metode NHT dirancang agar siswa dapat bekerja sama dalam kelompok untuk

mendiskusikan jawaban atas tugas yang diberikan guru. Melalui kerjasama ini juga menuntut siswa untuk ikut serta berperan aktif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu keaktifan belajar siswa sangat diperlukan, sehingga para siswa terbantu dalam menemukan persoalan, merancang rencana, dan mencari penyelesaian masalah. Keaktifan siswa mengakibatkan suasana kelas menjadi segar dan kondusif, masing-masing siswa dapat melibatkan kemampuannya semaksimal mungkin. Keaktifan siswa dalam kegiatan belajar bertujuan untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka. Sehingga siswa aktif membangun kemampuan pemahaman konsep atas persoalan atau segala sesuatu yang mereka hadapi dalam kegiatan pembelajaran dan siswa mampu berpikir kritis atas masalah yang dihadapi.

Hal-hal di atas mendasari peneliti untuk membuat sebuah penelitian guna menguji efektivitas model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT) terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa SMP Negeri 9 Yogyakarta.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT) lebih efektif daripada model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep siswa?

2. Apakah pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT) lebih efektif daripada model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efektivitas pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT) dibanding model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep siswa.
2. Mengetahui efektivitas pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT) dibanding model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

D. Asumsi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan asumsi bahwa perilaku siswa dalam mengikuti pembelajaran muncul sesuai kehendak siswa sendiri tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Sehingga perilaku yang muncul dari siswa memang akibat dari *treatment* yang diberikan oleh peneliti. Selain itu siswa juga memegang prinsip kejujuran dalam mengerjakan tes yang diberikan oleh peneliti.

E. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup penelitian difokuskan untuk menguji efektivitas model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT) dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa SMP Negeri 9 Yogyakarta kelas VIII pada materi teorema Pythagoras.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan beberapa manfaat, diantaranya:

1. Bagi siswa, memberikan pengalaman belajar yang berbeda sehingga terdapat peningkatan dalam hal pemahaman konsep dan berpikir kritis.
2. Bagi guru, memberikan model pembelajaran yang bervariasi sehingga proses pembelajaran tidak membosankan seperti model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasi dengan *Numbered Head Together* (NHT).
3. Bagi sekolah, sebagai masukan untuk menginvestasikan model-model pembelajaran yang inovatif, kreatif dan menyenangkan seperti model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT).

G. Definisi Operasional

1. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ukuran keberhasilan yang menyatakan apakah penggunaan model

pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT) lebih meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis matematika dalam bentuk peningkatan *gain* yaitu nilai dari *posstest* dikurangi *pretest* yang lebih tinggi daripada kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

2. Model Konvensional

Model pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran ekspositori yang biasa dilakukan di SMP Negeri 9 Yogyakarta. Pelaksanaan pembelajaran diawali dengan salam, menyampaikan tujuan pembelajaran, menyampaikan materi dengan metode ceramah, tanya jawab, mengerjakan latihan soal, pembahasan, pemberian tugas rumah, pembelajaran ditutup dengan doa.

3. Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) Dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together* (NHT)

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasikan dengan pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* pada pembelajaran matematika. Pembelajaran ini berdasarkan pendekatan inkuiri dengan 7 tahap pembelajaran yang dipadukan dengan NHT untuk menyelesaikan masalah dan bekerjasama secara kelompok. Pengkolaborasi dari model pembelajaran *Learning Cycle* dengan pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah langkah-langkah pembelajaran yang sebagai berikut:

- a. Tahap *Elicit* yaitu guru menyampaikan permasalahan yang diikuti dengan pemberian pertanyaan terbuka untuk merangsang pengetahuan awal siswa. Tujuan utama tahap elicit adalah memunculkan konsep sebelumnya tentang pembelajaran.
- b. Tahap *Engagement* yaitu guru kadang menggunakan miskonsepsi pada tahap ini untuk mengetahui apakah siswa berpikir kritis tentang masalah yang dihadapinya. Guru memberikan stimulus berupa pernyataan tentang materi teorema Pythagoras. Siswa akan berusaha untuk menyampaikan pendapatnya sesuai dengan apa yang mereka pikirkan.
- c. Tahap *Explore* yaitu pembentukan kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 siswa. Masing-masing siswa dalam kelompok diberi nomor untuk memudahkan guru memilih siswa dalam proses pembelajaran.
- d. Tahap *Explanation* yaitu guru mengarahkan siswa menemukan istilah-istilah dari konsep yang didiskusikan. Guru memanggil nomor siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.
- e. Tahap *Elaborate* yaitu guru mengarahkan siswa untuk mengaplikasikan konsep dan keterampilan yang telah dipelajari dalam situasi yang baru.
- f. Tahap *Evaluate* yaitu guru memberikan penjelasan tentang soal yang telah dikerjakan siswa.
- g. Tahap *Extend* yaitu guru memberikan pengetahuan yang lebih luas dari materi yang sudah dipaparkan siswa.

4. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman oleh siswa yang berkaitan dengan mata pelajaran matematika yang menunjuk pada indikator-indikator yang berupa:

- a. Menyatakan ulang sebuah konsep.
- b. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya).
- c. Memberi contoh dan non contoh dari konsep.
- d. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- e. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
- f. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

5. Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis memungkinkan siswa untuk dapat terlibat disposisi yang dicirikan dengan: bertanya secara jelas dan beralasan, berusaha memahami dengan baik, menggunakan sumber yang terpercaya, mempertimbangkan situasi secara keseluruhan, berusaha tetap mengacu dan relevan ke masalah pokok, mencari berbagai alternatif, bersikap terbuka, berani mengambil posisi, bertindak cepat, bersikap atau berpandangan bahwa sesuatu adalah bagian dari keseluruhan yang kompleks, memanfaatkan cara orang lain yang kritis, dan bersikap sensitif terhadap perasaan orang lain.

Berpikir kritis juga memungkinkan siswa berproses untuk dapat menguji, menyimpulkan dan mengevaluasi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Berpikir Kritis dalam penelitian ini memuat indikator sebagai berikut:

- a. Kemampuan merumuskan masalah.
- b. Kemampuan menganalisis masalah.
- c. Kemampuan berpikir terbuka.
- d. Kemampuan membuat kesimpulan.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data hasil penelitian pada pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasi dengan *Numbered Head Together* (NHT) lebih efektif daripada model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep siswa.
2. Model pembelajaran *Learning Cycle 7E* (LC-7E) dikolaborasi dengan *Numbered Head Together* (NHT) lebih efektif daripada model pembelajaran konvensional terhadap berpikir kritis siswa.

B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut.

1. Pembelajaran matematika menggunakan LC-7E dikolaborasi dengan NHT memerlukan waktu yang cukup lama sehingga disarankan pada tahap *explore* siswa diberi batasan waktu untuk diskusi, dan pada tahap *explanation*, tidak semua siswa mempresentasikan hasil diskusinya, cukup beberapa siswa yang ditunjuk secara acak.
2. Para peneliti selanjutnya kiranya dapat mengantisipasi dan mengoptimalkan durasi pertemuan pembelajaran sehingga dimungkinkan dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep dan

berpikir kritis siswa melalui model pembelajaran LC-7E dikolaborasikan dengan NHT.

3. Penelitian lanjutan dapat dikembangkan, pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengukur keefektivan terhadap variabel lain selain pemahaman konsep dan berpikir kritis serta dapat diterapkan dalam materi pembelajaran lain, misalnya variabel keaktifan
4. Guru harus teliti mengawasi siswa ketika berdiskusi, karena jika dibiarkan berdiskusi tanpa pengawasan dari guru beberapa siswa tidak selesai mengerjakan LKS dan kurang aktif untuk bertanya serta berdiskusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam. 2012. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika: Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematika Siswa SD Melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME)*.
- Ali, Mohammad. 2011. *Memahami Riset Perilaku dan Sosial*. Bandung: Pustaka Cendikia Utama
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Asdi Mahasatya.
- Azwar, Saifuddin. 2000. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Baharuddin, dkk. 2008. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Bambang Marhiyanto dan Syamsul Arifin. 1999. *Kamus Lengkap 165.000.000*. Solo: Buana raya.
- Budiyono. 2009. *Statistika untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Depdiknas, *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Djamarah, Syaiful Bahri. 2010. *Guru & Anak Didik dalam Interaksi Edukatif, Suatu Pendekatan Teoretis Psikologis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Elane B. Johnson. 2006. *Contextual Teaching and Learning Menjadikan Kegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Bandung: Mizan Learning Center.

- Einsenkraft. 2003. *Expanding the 5E model the Science Teacher*. Published by the National Science Teacher Association, 1840 Wilson Blvd., Arlington, VA 22201-3000.
- Hamalik, Oemar. 2011. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ibrahim dan Suparni. 2008. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga.
- Ibrahim.2011. Peningkatan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Pemecahan Masalah Matematis serta Kecerdasan Emosional melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. Disertasi Doktor Pada SPs Upi Bandung. Tidak diterbitkan.
- Jihad, Asep dan Abdul Haris. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- John W. Santrock. 2007. *Psikologi Pendidikan* edisi ke 2. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Kesumawati, N. 2008. *Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah sipresentasikan dalam Seminar Nasional matematika dan pendidikan matematika. Palembang: FKIP Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI.
- Lawshe, C.H., *A Quantitative Approach to Content Validaty*. A paper presented at Content Validity II, a conference held at Bowling Green State University, Juli 18, 1975. Personnel Psychology, Inc.
- Lie, Anita. 2008. *Cooperative Learning: Mempraktikan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo.
- Huda, Miftahul. 2011. *Cooperative Learning: Metode, Teknik, Struktur dan Model Penerapan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Huda, Miftahul. 2013. *Model Model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu Isu Metodis dan Paradikmatis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Purwanto. 2008. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Qudratullah, Moh Farhan dan Epha Diana Supandi. 2010. *Handout Praktikum Metode Statistika*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Rahayu, Endah Budi dkk. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika: Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.
- Rais, Heppy El. 2012. *Kamus Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sanjaya, Wina. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran: Teori dan Praktik Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sanjaya, Wina. 2006. *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Prenata Media Group.
- Siswono Tatag Yuli Eko dan Lastiningsih Netti. 2007. *Matematika SMP dan MTs untuk kelas VIII 2*. Jakarta: Esis
- Siti Rifa'atul Mahmudah 2011. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT (Numbered Heads Together) Dan TSTS (Two Stay Two Stray) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Prestasi Belajar Boilogi Siswa Kelas X Sma 1 Banguntapan*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Suherman, Erman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kotemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia

- Sukmadinata, N. S. 2005. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarmo, Utari. 2010. *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan Peserta Didik*. FMIPA UP. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Suparno. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Learning Cycle 7E Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kritis Siswa MA Wahid Hasyim Kelas X Yogyakarta*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Suprihatiningrum, Jamil. 2013. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning (Teori & Aplikasi) PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Syah, Muhibbin. 2010. *Psikologi Belajar Dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tim Penyusun Kamus. 1989. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep Strategi dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ummamah, Lailatul. 2014. *Efektifitas Pendekatan Kontekstual dengan Model Learning Cycle (Daur Belajar) 5E terhadap Pemahaman Konsep*

Matematis Siswa Kelas VIII SMP. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia, 2003. Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Undang-Undang Republik Indonesia

Uno, Hamzah B dan M Nurdin. 2013. *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*. Jakarta: Bumi Aksara

Uno, Hamzah B. 2011. *Model Pembelajaran: Menciptakan Proses Belajar Kreatif Dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara

Uno, Hamzah B dan Masri Kuadrat. 2009. *Mengelola Kecerdasan dalam Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

Usman, H. dan P. S. Akbar. 2015. *Pengantar Statistika*. Ed. Cet. 7. Jakarta: Balai Pustaka.

Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Yogyakarta: Liberty.

Wardhani, Sri. 2011. Instrumen Penelitian hasil belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS. Yogyakarta: PPPPTK.



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Prapenelitian

- 1.1 Data Nilai Studi Pendahuluan Pemahaman Konsep
- 1.2 Data Nilai Studi Pendahuluan Berpikir Kritis Matematika
- 1.3 Hasil Validitas Instrumen *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Oleh Ahli
- 1.4 Perhitungan Hasil Validitas Instrumen *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Dengan CVR
- 1.5 Hasil Uji Coba *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis
- 1.6 Hasil Reliabilitas

Lampiran 1.1

NILAI STUDI PENDAHULUAN PEMAHAMAN KONSEP

Berikut disajikan tabel nilai studi pendahuluan kemampuan pemahaman konsep matematika kelas VIII A.

No.	Kode Siswa	Skor Total
1	S-1	52,5
2	S-2	53,75
3	S-3	58,75
4	S-4	32,5
5	S-5	71,25
6	S-6	35
7	S-7	60
8	S-8	46,25
9	S-9	71,25
10	S-10	72,5
11	S-11	75
12	S-12	58,75
13	S-13	71,25
14	S-14	75
15	S-15	41,25
16	S-16	40
17	S-17	0
18	S-18	66,25
19	S-19	37,5
20	S-20	71,25
21	S-21	35
22	S-22	73,75
23	S-23	67,5
24	S-24	0
25	S-25	71,25
26	S-26	71,25
27	S-27	65
28	S-28	32,5
29	S-29	75
30	S-30	65
31	S-31	60
32	S-32	37,5
33	S-33	70
34	S-34	37,5

*Lampiran 1.2***NILAI STUDI PENDAHULUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIKA**

Berikut disajikan tabel skor studi pendahuluan kemampuan pemahaman konsep matematika kelas VIII A.

No.	Kode Siswa	Skor Total
1	S-1	50
2	S-2	0
3	S-3	50
4	S-4	0
5	S-5	100
6	S-6	0
7	S-7	0
8	S-8	0
9	S-9	100
10	S-10	100
11	S-11	100
12	S-12	0
13	S-13	100
14	S-14	100
15	S-15	0
16	S-16	0
17	S-17	0
18	S-18	100
19	S-19	0
20	S-20	100
21	S-21	0
22	S-22	100
23	S-23	100
24	S-24	0
25	S-25	100
26	S-26	100
27	S-27	100
28	S-28	0
29	S-29	100
30	S-30	50
31	S-31	50
32	S-32	0
33	S-33	50
34	S-34	0

Lampiran 1.3

**HASIL VALIDITAS INSTRUMEN *PRETEST* DAN *POSTTEST*
PEMAHAMAN KONSEP DAN BERPIKIR KRITIS OLEH AHLI**

Validitas instrumen ini digunakan untuk mengetahui validitas isi dan validitas konstruk dari instrumen *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep dan berpikir kritis dengan pertimbangan ahli. Berikut disajikan hasil pertimbangan ahli terhadap instrumen *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep dan berpikir kritis.

	Tipe	No Soal	Penilaian		
			V1	V2	V3
Pretest	Pemahaman Konsep	1	a	a	a
		2	a	a	a
		3	a	a	a
		4	a	a	a
		5	a	a	a
		6	a	a	a
	Berpikir Kritis	7	a	a	a
		8	a	a	a
		9	a	a	a
		10	a	a	a
Posttest		No Soal	Penilaian		
			V1	V2	V3
	Pemahaman Konsep	1	a	a	a
		2	a	a	a
		3	a	a	a
		4	a	a	a
		5	a	a	a
6		a	a	a	

	Berpikir Kritis	7	a	a	a
		8	a	a	a
		9	a	a	a
		10	a	a	a

1. Keterangan Penilaian:

a = Esensial

b = Berguna tidak esensial

2. Keterangan Validator:

V1 = Bapak Danuri, M.Pd.

V2 = Ibu Endang Sulistyowati, M.Pd.I.

V3 = Bapak Drs. Suwodo

Lampiran 1.4

**PERHITUNGAN HASIL VALIDITAS INSTRUMEN *PRETEST* DAN
POSTTEST PEMAHAMAN KONSEP DAN BERPIKIR KRITIS
DENGAN CVR**

Berikut hasil validasi soal *Pretest* menggunakan CVR.

Perhitungan Hasil Validasi <i>Pretest</i> Pemahaman Relasional			
No. Soal	$CVR = \left(\frac{2n_e}{n}\right) - 1$	Hasil	keterangan
1	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
2	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
3	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
4	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
5	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
6	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
7	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
8	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
9	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
10	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid

Keterangan Rumus:

n_e = Banyaknya validator yang mengatakan esensial

n = Jumlah validator

Berikut hasil validasi soal *Posttest* menggunakan CVR.

Perhitungan Hasil Validasi <i>Posttest</i> Pemahaman Relasional			
No. Soal	$CVR = \left(\frac{2n_e}{n}\right) - 1$	Hasil	keterangan
1	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
2	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
3	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
4	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
5	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
6	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
7	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
8	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
9	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid
10	1	$0 \leq CVR \leq 1$	Valid

Keterangan Rumus:

n_e = Banyaknya validator yang mengatakan esensial

n = Jumlah validator

Lampiran 1.5

HASIL UJI COBA PRETEST-POSTTEST PEMAHAMAN KONSEP

Nama	Nomor Soal						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
siswa 1	0	0	2	2	0	0	4
siswa 2	1	0	2	2	2	0	7
siswa 3	1	0	4	1	1	3	10
siswa 4	1	0	2	2	0	2	7
siswa 5	0	0	2	2	2	3	9
siswa 6	1	1	0	2	0	3	7
siswa 7	1	0	4	2	0	3	10
siswa 8	0	0	0	0	0	0	0
siswa 9	1	2	3	0	0	3	9
siswa 10	3	0	0	2	0	3	8
siswa 11	0	0	2	2	0	0	4
siswa 12	3	0	2	2	1	2	10
siswa 13	2	2	4	2	0	3	13
siswa 14	2	0	2	2	0	3	9
siswa 15	1	2	2	0	0	1	6
siswa 16	1	1	0	0	0	0	2
siswa 17	3	2	4	2	0	2	13
siswa 18	1	0	3	2	0	5	11
siswa 19	3	1	2	2	0	3	11
siswa 20	3	0	2	2	0	3	10
siswa 21	1	1	4	2	2	3	13
siswa 22	2	1	3	2	2	3	13
siswa 23	0	2	4	2	2	3	13
siswa 24	2	1	4	2	1	3	13
siswa 25	1	0	2	0	1	0	4
siswa 26	0	0	0	2	0	0	2
siswa 27	1	0	4	2	1	5	13
siswa 28	0	1	2	2	0	3	8
siswa 29	3	1	2	2	0	0	8
siswa 30	0	0	2	1	1	3	7
siswa 31	1	1	0	0	0	0	2
siswa 32	0	0	2	2	3	3	10
siswa 33	3	0	3	2	1	1	10
siswa 34	3	2	4	2	0	3	14
skor maks	3	2	4	2	3	5	19

HASIL UJI COBA *PRETEST-POSTTEST* BERPIKIR KRITIS

Nama	Nomor Soal				Jumlah
	7	8	9	10	
siswa 1	0	0	0	0	0
siswa 2	0	0	0	0	0
siswa 3	0	1	0	0	1
siswa 4	3	0	0	0	3
siswa 5	2	0	0	0	2
siswa 6	0	2	0	0	2
siswa 7	2	2	2	1	7
siswa 8	0	0	0	0	0
siswa 9	2	2	1	0	5
siswa 10	0	0	0	0	0
siswa 11	0	0	0	0	0
siswa 12	1	0	0	1	2
siswa 13	3	0	0	1	4
siswa 14	2	0	0	1	3
siswa 15	3	0	0	0	3
siswa 16	0	0	0	0	0
siswa 17	2	2	0	0	4
siswa 18	3	0	0	1	4
siswa 19	3	0	0	1	4
siswa 20	3	0	0	0	3
siswa 21	3	0	0	0	3
siswa 22	1	0	0	0	1
siswa 23	0	0	0	0	0
siswa 24	3	1	0	1	5
siswa 25	0	1	1	1	3
siswa 26	0	0	1	0	1
siswa 27	1	1	1	0	3
siswa 28	2	1	0	0	3
siswa 29	0	0	0	1	1
siswa 30	3	1	1	2	7
siswa 31	0	0	0	0	0
siswa 32	2	1	1	1	5
siswa 33	1	0	0	0	1
siswa 34	2	2	0	0	4
skor maks	3	2	2	2	7

Lampiran 1.6

HASIL RELIABILITAS**Pemahaman Konsep****Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	34	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	34	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.592	6

Interpretasi output:

Pada tabel *Reliability Statistics* diketahui bahwa nilai alpha sebesar 0,592 dengan jumlah pertanyaan 6 butir. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen *pretest* pemahaman konsep reliabel.

Berpikir Kritis**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	34	45.9
	Excluded ^a	40	54.1
	Total	74	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.457	4

Interpretasi output:

Pada tabel *Reliability Statistics* diketahui bahwa nilai alpha sebesar 0,459 dengan jumlah pertanyaan 4 butir. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen *pretest* pemahaman konsep reliabel.

LAMPIRAN 2

Instrumen Pengumpul Data

- 2.1 Kisi-kisi Soal *Pretest* Pemahaman Konsep
- 2.2 Kisi-kisi Soal *Pretest* Berpikir Kritis
- 2.3 Soal *Pretest*
- 2.4 Alternatif Penyelesaian Soal *Pretest*
- 2.5 Pedoman Penskoran Soal *Pretest* Pemahaman Konsep
- 2.6 Pedoman Penskoran Soal *Pretest* Berpikir Kritis
- 2.7 Kisi-kisi Soal *Posttest* Pemahaman Konsep
- 2.8 Kisi-kisi Soal *Posttest* Berpikir Kritis
- 2.9 Soal *Posttest* Hasil Wawancara
- 2.10 Alternatif Penyelesaian Soal *Posttest*
- 2.11 Pedoman Penskoran Soal *Posttest* Pemahaman Konsep
- 2.12 Pedoman Penskoran Soal *Posttest* Berpikir Kritis

Lampiran 2.1

KISI-KISI SOAL PRE-TEST PEMAHAMAN KONSEP TEOREMA PYTHAGORAS

Satuan Pendidikan : SMP/ MTs

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas /Semester : VIII / I

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

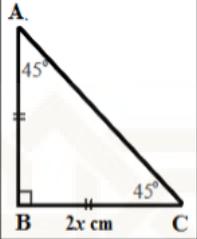
3.2 Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

Indikator Pembelajaran	Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Alternatif penyelesaian	No. Butir Soal
Menyebutkan teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku.	Menyatakan ulang sebuah konsep.	Siswa dapat menjelaskan syarat tiga garis membentuk segitiga siku-siku.	Jelaskan syarat: tiga buah sisi dapat membentuk segitiga siku-siku.	Tiga buah sisi dapat membentuk segitiga siku-siku jika kuadrat sisi terpanjang sama dengan jumlah kuadrat sisi yang lain.	1
Menyatakan ulang konsep teorema	Menyajikan konsep dalam bentuk berbagai	Disajikan sebuah segitiga siku-siku. Siswa dapat	Diketahui segitiga XYZ siku-siku di Y . Bagaimana rumus yang berlaku untuk	Pada ΔXYZ siku-siku di Y berlaku rumus Teorema Pythagoras : $XZ^2 = XY^2 + YZ^2$	2

Pythagoras pada segitiga siku-siku.	representasi matematis.	menuliskan teorema Pythagoras yang berlaku untuk segitiga tersebut.	teorema Pythagoras tersebut?	$XY^2 = XZ^2 - YZ^2$ $YZ^2 = XZ^2 - XY^2$ <p style="text-align: center;">atau</p> $XZ = \sqrt{(XY)^2 + (YZ)^2}$ $XY = \sqrt{(XZ)^2 - (YZ)^2}$ $YZ = \sqrt{(XZ)^2 - (XY)^2}$	
Menentukan bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.	Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu.	Siswa diberikan kelompok bilangan. Siswa dapat mengklasifikasikan bilangan asli yang termasuk bilangan Tripel Pythagoras.	Dari bilangan dibawah ini, manakah yang termasuk tripel Pythagoras? Berikan alasanmu. <ol style="list-style-type: none"> 6, 8, dan 10 8, 11, dan 17 9, 12, dan 14 15, 20, dan 25 	Kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras adalah kelompok a dan d. <u>Alasan</u> a. Bilangan 6, 8, dan 10 termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 6, 8, dan 10, bilangan terbesar adalah 10, $10^2 = 100$ $6^2 + 8^2 = 36 + 64$ $\quad\quad\quad = 100$ $10^2 = 6^2 + 8^2$ b. Bilangan 8, 11, dan 17 bukan termasuk tripel	3

				<p>Pythagoras karena: Pada bilangan 8, 11, dan 17, bilangan terbesar adalah 17,</p> $17^2 = 289$ $8^2 + 11^2 = 64 + 121$ $= 185$ $17^2 \neq 8^2 + 11^2$ <p>c. Bilangan 9, 12, dan 14 bukan termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 9, 12, dan 14, bilangan terbesar adalah 14,</p> $14^2 = 196$ $9^2 + 12^2 = 81 + 144$ $= 225$ $14^2 \neq 9^2 + 12^2$ <p>d. Bilangan 15, 20, dan 25 termasuk tripel Pythagoras karena:</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>Pada bilangan 15, 20, dan 25, bilangan terbesar adalah 25,</p> $25^2 = 625$ $15^2 + 20^2 = 225 + 400$ $= 625$ $25^2 = 15^2 + 20^2$	
Menentukan jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya.	Memberi contoh dan non-contoh konsep.	Diketahui panjang sisi-sisi segitiga. Siswa dapat menentukan jenis segitiga termasuk lancip, siku-siku, atau tumpul.	Sebuah segitiga memiliki panjang sisi 4 cm, 5 cm, 6 cm. Termasuk jenis apakah segitiga tersebut, apakah lancip, siku-siku, atau tumpul? Berikan Alasanmu.	<p>Sisi terpanjang adalah 6 cm, maka</p> $6^2 = 36$ $4^2 + 5^2 = 16 + 25$ $= 41$ $6^2 < 4^2 + 5^2, \text{ maka segitiga tersebut termasuk segitiga lancip.}$	4
Mengaplikasikan konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur	Diberikan gambar segitiga siku-siku. Siswa dapat menentukan	Perhatikan gambar dibawah ini. Hitung panjang AC.	Perbandingan sisi-sisi pada $\triangle ABC$ adalah	5

Menghitung panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.	atau operasi tertentu	panjang sisi segitiga yang lain.		$AB : BC : AC = 1 : 1 : \sqrt{2}$, sehingga $BC : AC = 1 : \sqrt{2}$ $2x : AC = 1 : \sqrt{2}$ $AC = 2x\sqrt{2}$ Atau dengan teorema Pythagoras diperoleh $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $AC^2 = (2x)^2 + (2x)^2$ $AC^2 = 4x^2 + 4x^2$ $AC = \sqrt{8x^2}$ $AC = \sqrt{4 \cdot 2 \cdot x^2}$ $AC = 2x\sqrt{2}$	
Menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan	Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam	Siswa diberikan soal cerita. Siswa dapat menentukan	Seorang anak yang sedang bermain layang-layang. Jika rentangan benang	Misalkan orang adalah titik A , layang- layang adalah titik B , dan benda yang terletak di	6

teorema Pythagoras.	pemecahan masalah	tinggi layang-layang.	dianggap lurus dengan panjang benang 20 m dan jarak antara anak dengan benda yang terletak di bawah layang-layang yang jaraknya 16 m, maka tentukan tinggi layang-layang.	<p>bawah layang-layang adalah titik C.</p> <p>Maka diperoleh</p> $BC^2 = AB^2 - AC^2$ $BC^2 = 20^2 - 16^2$ $BC^2 = 400 - 256$ $BC = \sqrt{144}$ $BC = 12$ <p>Jadi tinggi layang-layang dengan benda yang terletak di bawah layang-layang adalah 12 meter</p>	
---------------------	-------------------	-----------------------	---	---	--

Lampiran 2.2

KISI-KISI SOAL PRE-TEST BERPIKIR KRITIS TEOREMA PYTHAGORAS

Satuan Pendidikan : SMP/ MTs

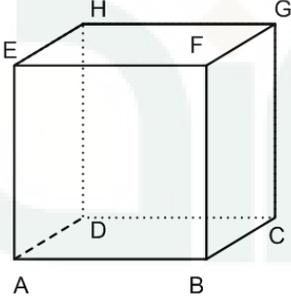
Mata Pelajaran : Matematika

Kelas /Semester : VIII / I

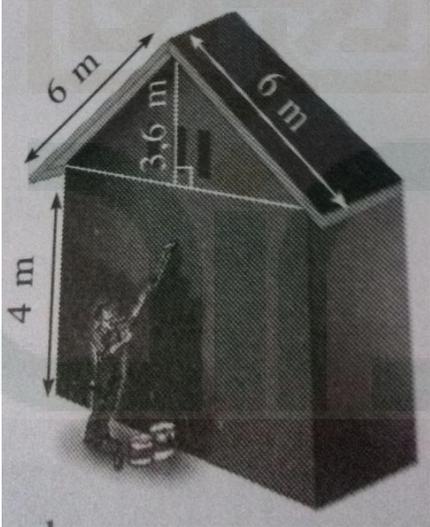
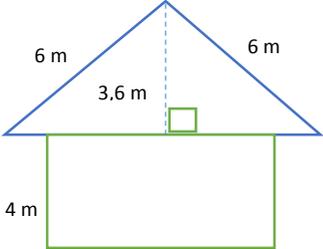
Standar Kompetensi: 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

3.2 Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

Indikator Pembelajaran	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Soal	Soal	Penyelesaian	Nomor Butir Soal
Menentukan cara yang baik dan benar untuk menyelesaikan masalah dalam teorema Pythagoras.	Kemampuan berpikir terbuka (mencari alternatif).	Siswa diberikan gambar kubus. Siswa dapat menentukan panjang diagonal sisi dan diagonal ruang pada		Langkah pertama adalah mencari panjang diagonal sisi AC Pada $\triangle ABC$ diperoleh	7

		bangun tersebut.	Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang sisinya 12 cm. Hitunglah panjang diagonal sisi \overline{AC} dan diagonal ruang \overline{AG} .	$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ $\overline{AC}^2 = 12^2 + 12^2$ $\overline{AC}^2 = 144 + 144$ $\overline{AC} = \sqrt{288}$ $\overline{AC} = 12\sqrt{2}$ <p>Sehingga garis \overline{AG} pada ΔACG diperoleh</p> $\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$ $\overline{AG}^2 = (12\sqrt{2})^2 + 12^2$ $\overline{AG}^2 = 144 \cdot 2 + 144$ $\overline{AG} = \sqrt{432}$ $\overline{AG} = 40\sqrt{2}$ <p>Jadi diagonal ruang \overline{AG} adalah $40\sqrt{2}$</p>	
Memahami permasalahan yang disebutkan dalam soal.	Kemampuan merumuskan masalah.	Siswa dapat menghitung luas persegi panjang jika diketahui	Diketahui lebar persegi panjang adalah 16 cm. Jika panjang diagonalnya 34 cm, hitunglah luas persegi panjang tersebut.	<p>Misal : Panjang persegi panjang = p</p> <p>Lebar persegi panjang = l</p> <p>Diagonal persegi panjang = d</p> $p = \sqrt{d^2 - l^2}$ $= \sqrt{34^2 - 16^2}$	8

		panjang salah satu sisi dan diagonal.		$= \sqrt{1156 - 256}$ $= \sqrt{900}$ $= 30$ <p>Panjang persegi panjang adalah 30 cm</p> $\text{Luas} = p \times l$ $= 30 \times 16$ $= 480$ <p>Jadi, luas persegi panjang tersebut adalah 480 cm².</p>	
Menganalisis hal-hal yang diketahui dari soal.	Kemampuan menganalisis permasalahan.	Siswa diberikan gambar tembok. Siswa dapat merumuskan soal dan menghitung biaya yang diperlukan untuk mengecat tembok.		 <p>Luas tembok = Luas I + Luas II</p> <p>Luas I adalah segitiga sama sisi</p> <p>Luas II adalah persegi/persegi panjang</p> <p>Mencari alas segitiga (a) dengan teorema Pythagoras.</p>	9

			<p>Pak Dani akan mengecat tembok bagian samping rumahnya seperti tampak pada gambar disamping. Biaya setiap m² adalah Rp30.000. hitunglah biaya seluruhnya untuk mengecat tembok tersebut.</p>	$a = \sqrt{6^2 - 3,6^2}$ $= \sqrt{36 - 12,96}$ $= \sqrt{23,04}$ $= 4,8 \text{ m}$ <p>Alas segitiga total adalah 9,6 m</p> <p>Luas tembok = Luas I + Luas II</p> <p>= luas segitiga sama sisi + luas persegi panjang</p> $= \frac{1}{2} a t + p l$ $= \frac{1}{2} \times 9,6 \times 3,6 + 9,6 \times 4$ $= 17,28 + 38,4$ $= 55,68 \text{ m}^2$ <p>biaya yang dibutuhkan adalah</p> $55,68 \text{ m}^2 \times \text{Rp}30.000 = \text{Rp}1.670.400,-$	
--	--	--	---	---	--

Menggeneralisasikan masalah nyata dan menyelesaikannya.	Kemampuan membuat kesimpulan.	Siswa diberikan tabel. Siswa melengkapi tabel yang kosong dan dapat menyimpulkan hasil dari tabel.	<p>Diketahui $a > b$, dan a, b bilangan asli.</p> <p>Lengkapilah tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="884 408 1375 722"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>$a^2 - b^2$</th> <th>$2ab$</th> <th>$a^2 + b^2$</th> <th>Tripel Pythagoras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Apa yang dapat kalian simpulkan dari tabel di atas?</p>	a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras	2	1					5	1					4	1					3	1					6	2					6	1					<table border="1" data-bbox="1429 304 1944 619"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>$a^2 - b^2$</th> <th>$2ab$</th> <th>$a^2 + b^2$</th> <th>Tripel Pythagoras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>3, 4, 5</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>24</td><td>10</td><td>26</td><td>24, 10, 26</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>15</td><td>8</td><td>17</td><td>15, 8, 17</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>8</td><td>6</td><td>10</td><td>8, 6, 10</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>32</td><td>24</td><td>40</td><td>24, 32, 40</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>35</td><td>12</td><td>37</td><td>12, 35, 37</td></tr> </tbody> </table> <p>Kesimpulan dari tabel di atas adalah Untuk $a > b$, dan a, b bilangan asli. Hasil dari baris-baris yang telah terisi merupakan sekelompok bilangan Pythagoras.</p>	a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras	2	1	3	4	5	3, 4, 5	5	1	24	10	26	24, 10, 26	4	1	15	8	17	15, 8, 17	3	1	8	6	10	8, 6, 10	6	2	32	24	40	24, 32, 40	6	1	35	12	37	12, 35, 37	10
a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras																																																																																				
2	1																																																																																								
5	1																																																																																								
4	1																																																																																								
3	1																																																																																								
6	2																																																																																								
6	1																																																																																								
a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras																																																																																				
2	1	3	4	5	3, 4, 5																																																																																				
5	1	24	10	26	24, 10, 26																																																																																				
4	1	15	8	17	15, 8, 17																																																																																				
3	1	8	6	10	8, 6, 10																																																																																				
6	2	32	24	40	24, 32, 40																																																																																				
6	1	35	12	37	12, 35, 37																																																																																				

Lampiran 2.3

SOAL PRE-TEST

Pokok Bahasan: Teorema Pythagoras

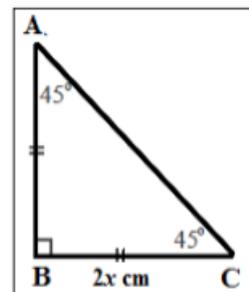
Kelas /Semester: VIII / I

Waktu: 60 menit

Petunjuk Soal.

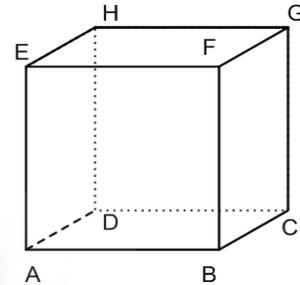
- Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
- Bacalah soal dengan teliti.
- Kerjakan dari soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
- Tuliskan nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawaban.
- Lembar jawab disediakan oleh Guru.

1. Jelaskan syarat: tiga buah sisi dapat membentuk segitiga siku-siku.
2. Diketahui segitiga XYZ siku-siku di Y . Bagaimana rumus yang berlaku untuk teorema Pythagoras tersebut .
3. Dari bilangan dibawah ini, manakah yang termasuk tripel Pythagoras? Berikan alasanmu.
 - a. 6, 8, dan 10
 - b. 8, 11, dan 17
 - c. 9, 12, dan 14
 - d. 15, 20, dan 25
4. Sebuah segitiga memiliki panjang sisi sisi 4 cm, 5 cm , 6 cm. Termasuk jenis apakah segitiga tersebut, apakah lancip, siku-siku, atau tumpul? Berikan Alasanmu.
5. Perhatikan gambar di damping. Hitunglah panjang AC.



6. Seorang anak yang sedang bermain layang-layang. Jika rentangan benang dianggap lurus dengan panjang benang 20m dan jarak antara anak dengan benda yang terletak di bawah layang-layang yang jaraknya 16m, maka tentukan tinggi layang-layang.

7. Diketahui kubus $ABCD.EFGH$ dengan panjang sisinya 12 cm. Hitunglah panjang diagonal sisi \overline{AC} dan diagonal ruang \overline{AG} .



8. Diketahui lebar persegi panjang adalah 16 cm. Jika panjang diagonalnya 34 cm, hitunglah luas persegi panjang tersebut.

9. Pak Dani akan mengecat tembok bagian samping rumahnya seperti tampak pada gambar disamping. Biaya setiap m^2 adalah Rp30.000. hitunglah biaya seluruhnya untuk mengecat tembok tersebut.



10. Diketahui $a > b$, dan a, b bilangan asli. Lengkapilah tabel berikut.

a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras
2	1				
5	1				
4	1				
3	1				
6	2				
6	1				

Apa yang dapat kalian simpulkan dari tabel di atas?

Selamat mengerjakan

Lampiran 2.4

ALTERNATIF PENYELESAIAN SOAL *PRE-TEST*

Satuan Pendidikan : SMP/MTs
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII / 1

Standar Kompetensi: 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

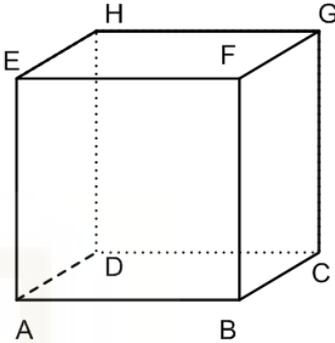
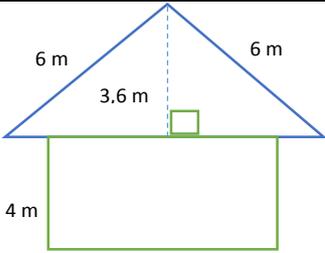
Kompetensi Dasar: 3.1 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

3.2 Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

Nomor Soal	Alternatif Jawaban
1	Tiga buah sisi dapat membentuk segitiga siku-siku jika kuadrat sisi terpanjang sama dengan jumlah kuadrat sisi yang lain.
2	<p>Pada $\triangle XYZ$ siku-siku di Y berlaku rumus Teorema Pythagoras :</p> $XZ^2 = XY^2 + YZ^2$ $XY^2 = XZ^2 - YZ^2$ $YZ^2 = XZ^2 - XY^2$ <p style="text-align: right;">atau $XZ = \sqrt{(XY)^2 + (YZ)^2}$ $XY = \sqrt{(XZ)^2 - (YZ)^2}$ $YZ = \sqrt{(XZ)^2 - (XY)^2}$</p>
3	<p>Yang merupakan tripel pythagoras adalah tiga bilangan asli yang tepat untuk menyatakan ukuran sisi-sisi pada segitiga siku-siku, yaitu panjang hipotenusa dan panjang sisi-sisi yang mengapit sudut siku-siku. Kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras adalah kelompok a dan d.</p> <p><u>Alasan</u></p> <p>a. Bilangan 6, 8, dan 10 termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 6, 8, dan 10, bilangan terbesar adalah 10, $10^2 = 100$</p>

	$6^2 + 8^2 = 36 + 64$ $= 100$ $10^2 = 6^2 + 8^2$ <p>b. Bilangan 8, 11, dan 17 bukan termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 8, 11, dan 17, bilangan terbesar adalah 17,</p> $17^2 = 289$ $8^2 + 11^2 = 64 + 121$ $= 185$ $17^2 \neq 8^2 + 11^2$ <p>c. Bilangan 9, 12, dan 14 bukan termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 9, 12, dan 14, bilangan terbesar adalah 14,</p> $14^2 = 196$ $9^2 + 12^2 = 81 + 144$ $= 225$ $14^2 \neq 9^2 + 12^2$ <p>d. Bilangan 15, 20, dan 25 termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 15, 20, dan 25, bilangan terbesar adalah 25,</p> $25^2 = 625$ $15^2 + 20^2 = 225 + 400$ $= 625$ $25^2 = 15^2 + 20^2$
4	<p>Sisi terpanjang adalah 6 cm, maka</p> $6^2 = 36$ $4^2 + 5^2 = 16 + 25$ $= 41$ <p>Jadi $6^2 < 4^2 + 5^2$, maka segitiga tersebut termasuk segitiga lancip.</p>
5	<p>Perbandingan sisi-sisi pada ΔABC adalah</p> $AB : BC : AC = 1 : 1 : \sqrt{2},$ <p>sehingga</p>

	$BC : AC = 1 : \sqrt{2}$ $2x : AC = 1 : \sqrt{2}$ $AC = 2x\sqrt{2}$ <p>Atau dengan teorema Pythagoras diperoleh</p> $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $AC^2 = (2x)^2 + (2x)^2$ $AC^2 = 4x^2 + 4x^2$ $AC = \sqrt{8x^2}$ $AC = \sqrt{4 \cdot 2 \cdot x^2}$ $AC = 2x\sqrt{2}$
6	<p>Misalkan orang adalah titik A, layang- layang adalah titik B, dan bayang-bayang layang-layang adalah titik C.</p> <p>Maka diperoleh</p> $BC^2 = AB^2 - AC^2$ $BC^2 = 20^2 - 16^2$ $BC^2 = 400 - 256$ $BC = \sqrt{144}$ $BC = 12$ <p>Jadi tinggi layang-layang dengan bayangannya yang tegak lurus adalah 12 meter</p>
7	<p>Langkah pertama adalah mencari panjang diagonal sisi AC</p> <p>Pada $\triangle ABC$ diperoleh</p> $\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ $\overline{AC}^2 = 12^2 - 12^2$ $\overline{AC}^2 = 144 - 144$ $\overline{AC} = \sqrt{288}$ $\overline{AC} = 12\sqrt{2}$ <p>Sehingga garis \overline{AG} pada $\triangle ACG$ diperoleh</p>

	$\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$ $\overline{AG}^2 = (12\sqrt{2})^2 + 12^2$ $\overline{AG}^2 = 144 \cdot 2 + 144$ $\overline{AG} = \sqrt{432}$ $\overline{AG} = 40\sqrt{2}$ <p>Jadi diagonal ruang \overline{AG} adalah $40\sqrt{2}$</p> <p>Diketahui bahwa semua panjang diagonal sisi pada bangun kubus adalah sama, maka panjang diagonal sisi AF sama dengan panjang diagonal sisi AC</p> <p>Sehingga panjang diagonal sisi AF adalah $12\sqrt{2}$</p> 
8	<p>Misal : Panjang persegi panjang = p</p> <p>Lebar persegi panjang = l</p> <p>Diagonal persegi panjang = d</p> $p = \sqrt{d^2 - l^2}$ $= \sqrt{34^2 - 16^2}$ $= \sqrt{1156 - 256}$ $= \sqrt{900}$ $= 30$ <p>Panjang persegi panjang adalah 30 cm</p> <p>Luas = $p \times l$</p> $= 30 \times 16$ $= 480 \text{ cm}^2$
9	 <p>Luas tembok = Luas I + Luas II</p>

	<p>Luas I adalah segitiga sama sisi</p> <p>Luas II adalah persegi/persegi panjang</p> <p>Mencari alas segitiga (a) dengan teorema Pythagoras.</p> $a = \sqrt{6^2 - 3,6^2}$ $= \sqrt{36 - 12,96}$ $= \sqrt{23,04}$ $= 4,8 \text{ m}$ <p>Alas segitiga total adalah 9,6 m</p> <p>Luas tembok = Luas I + Luas II</p> $= \text{luas segitiga sama sisi} + \text{luas persegi panjang}$ $= \frac{1}{2} a t + p l$ $= \frac{1}{2} \times 9,6 \times 3,6 + 9,6 \times 4$ $= 17,28 + 38,4$ $= 55,68 \text{ m}^2$ <p>biaya yang dibutuhkan adalah</p> $55,68 \text{ m}^2 \times \text{Rp}30.000 = \text{Rp}1.670.400,-$																																										
10	<p>Melengkapi tabel</p> <table border="1" data-bbox="437 1290 1351 1684"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>$a^2 - b^2$</th> <th>$2ab$</th> <th>$a^2 + b^2$</th> <th>Tripel Pythagoras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>3, 4, 5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>24</td> <td>10</td> <td>26</td> <td>24, 10, 26</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>17</td> <td>15, 8, 17</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>8, 6, 10</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>24</td> <td>40</td> <td>24, 32, 40</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>35</td> <td>12</td> <td>37</td> <td>12, 35, 37</td> </tr> </tbody> </table> <p>Kesimpulan dari tabel di atas adalah</p> <p>Untuk $a > b$, dan a, b bilangan asli. Hasil dari baris-baris yang telah terisi merupakan sekelompok bilangan Pythagoras.</p>	a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras	2	1	3	4	5	3, 4, 5	5	1	24	10	26	24, 10, 26	4	1	15	8	17	15, 8, 17	3	1	8	6	10	8, 6, 10	6	2	32	24	40	24, 32, 40	6	1	35	12	37	12, 35, 37
a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras																																						
2	1	3	4	5	3, 4, 5																																						
5	1	24	10	26	24, 10, 26																																						
4	1	15	8	17	15, 8, 17																																						
3	1	8	6	10	8, 6, 10																																						
6	2	32	24	40	24, 32, 40																																						
6	1	35	12	37	12, 35, 37																																						

Lampiran 2.5

PEDOMAN PENSKORAN PRETEST PEMAHAMAN KONSEP

No. Soal	Keterangan	Skor	Total Skor Maks.
1	Siswa tidak bisa menyebutkan syarat tiga buah sisi yang dapat membentuk segitiga siku-siku	0	3
	Siswa menyebutkan syarat tiga buah sisi yang dapat membentuk segitiga siku-siku tapi masih kurang tepat	1	
	Siswa menyebutkan syarat tiga buah sisi yang dapat membentuk segitiga siku-siku hampir tepat	2	
	Siswa menyebutkan syarat tiga buah sisi yang dapat membentuk segitiga siku-siku dengan tepat	3	
2	Siswa tidak dapat menuliskan rumus teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku	0	2
	Siswa menuliskan rumus teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku, tetapi masih kurang tepat	1	
	Siswa dapat menuliskan rumus teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku dengan tepat	2	
3	Siswa tidak dapat mengklasifikasikan kelompok bilangan tripel Pythagoras dan tidak menyebutkan alasannya	0	4
	Siswa dapat menyebutkan satu kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras, tetapi tidak dapat menyebutkan alasannya	1	
	Siswa dapat menyebutkan satu kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras beserta alasan yang tepat	2	
	Siswa dapat menyebutkan dua kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras, tetapi tidak dapat menyebutkan alasannya	3	

	Siswa dapat menyebutkan dua kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras beserta alasan yang tepat	4	
4	Siswa tidak dapat mengklasifikasikan jenis segitiga.	0	2
	Siswa dapat mengklasifikasikan jenis segitiga, tetapi tidak dapat menyebutkan alasan yang tepat.	1	
	Siswa dapat mengklasifikasikan jenis segitiga beserta alasan yang tepat.	2	
5	Siswa tidak dapat memilih prosedural tertentu untuk menghitung panjang AC pada segitiga (b)	0	3
	Siswa dapat memilih prosedural tertentu untuk menghitung panjang AC pada segitiga (b) dengan langkah pengerjaan kurang runtut/ sistematis dan perhitungan kurang tepat	1	
	Siswa dapat memilih prosedural tertentu untuk menghitung panjang AC pada segitiga (b) dengan hasil tepat tetapi tanpa langkah pengerjaan.	2	
	Siswa dapat memilih prosedural tertentu untuk menghitung panjang AC pada segitiga (b) dengan langkah pengerjaan secara runtut/ sistematis dan perhitungan tepat.	3	
6	Siswa tidak dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan tingi layang-layang.	0	5
	Siswa dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan tinggi layang-layang dengan langkah pengerjaan kurang sistematis serta hasil perhitungan kurang tepat.	1	
	Siswa dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan tinggi layang-layang dengan langkah pengerjaan sistematis tetapi hasil perhitungan kurang tepat.	2	

Siswa dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan tinggi layang-layang dengan hasil tepat tetapi langkah pengerjaan kurang tepat.	3	
Siswa dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan tinggi layang-layang dengan hasil tepat dan langkah pengerjaan yang sistematis.	5	
Jumlah skor		19



Lampiran 2.6

PEDOMAN PENSKORAN PRETEST BERPIKIR KRITIS

No. Soal	Keterangan	Skor	Total Skor Maks.
7	Siswa tidak dapat mencari cara yang baik untuk menentukan panjang diagonal sisi dan ruang yang diberikan.	0	4
	Siswa dapat mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal sisi dengan perhitungan yang kurang tepat.	1	
	Siswa dapat mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal ruang dengan perhitungan yang kurang tepat.	1	
	Siswa dapat mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal sisi dengan perhitungan yang tepat.	2	
	Siswa dapat menentukan mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal ruang dengan perhitungan yang tepat.	2	
	Siswa dapat mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal sisi dan ruang yang diberikan.	4	
8	Siswa tidak mampu menuliskan beberapa hal yang diketahui dari soal dan menyelesaikan masalah matematika	0	2
	Siswa mampu menuliskan beberapa hal yang diketahui dari soal dan mampu menyelesaikan permasalahan tetapi masih kurang tepat	1	
	Siswa mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dari soal dan mampu menyelesaikan permasalahan dengan sistematis dan benar	2	
9	Siswa tidak mampu memahami permasalahan yang disebutkan dalam soal	0	3
	Siswa mampu memahami permasalahan yang disebutkan dalam soal tetapi tidak dapat memberi penjelasan	1	
	Siswa mampu memahami permasalahan yang disebutkan dan dapat memberikan penyelesaiannya tetapi kurang tepat.	2	
	Siswa mampu memahami permasalahan yang disebutkan dan dapat memberikan penyelesaiannya dengan tepat.	3	

10	Siswa tidak dapat membuat kesimpulan dari suatu permasalahan yang diberikan	0	2
	Siswa dapat melengkapi data dari suatu permasalahan yang diberikan	1	
	Siswa dapat melengkapi data dan membuat kesimpulan dari suatu permasalahan yang diberikan	2	
Jumlah skor			11

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Perolehan Siswa}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$



Lampiran 2.7

KISI-KISI SOAL *POST-TEST* PEMAHAMAN KONSEP TEOREMA PYTHAGORAS

Satuan Pendidikan: SMP/ MTs

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas /Semester : VIII / I

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

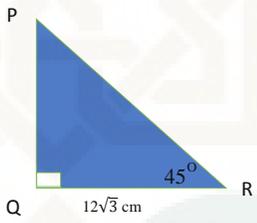
3.2 Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

Indikator Pembelajaran	Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Alternatif penyelesaian	No. Butir Soal
Menyebutkan teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku.	Menyatakan ulang sebuah konsep.	Siswa dapat menjelaskan syarat tiga garis membentuk segitiga siku-siku.	Jelaskan syarat: tiga buah sisi dapat membentuk segitiga lancip.	Tiga buah sisi dapat membentuk segitiga lancip jika kuadrat sisi terpanjang kurang dari jumlah kuadrat sisi yang lain.	1

<p>Menyatakan ulang konsep teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku.</p>	<p>Menyajikan konsep dalam bentuk berbagai representasi matematis.</p>	<p>Disajikan sebuah segitiga siku-siku. Siswa dapat menuliskan teorema Pythagoras yang berlaku untuk segitiga tersebut.</p>	<p>Diketahui segitiga PQR siku-siku di P. Bagaimana rumus yang berlaku untuk teorema Pythagoras tersebut?</p>	<p>Pada ΔPQR siku-siku di P berlaku rumus Teorema Pythagoras :</p> $QR^2 = PQ^2 + PR^2$ $PQ^2 = QR^2 - PR^2$ $PR = QR^2 - PQ^2$ <p>atau</p> $QR = \sqrt{(PQ)^2 + (PR)^2}$ $PQ = \sqrt{(QR)^2 - (PR)^2}$ $PR = \sqrt{(QR)^2 - (PQ)^2}$	2
<p>Menentukan bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.</p>	<p>Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu.</p>	<p>Siswa diberikan kelompok bilangan. Siswa dapat mengklasifikasikan bilangan asli yang termasuk bilangan Tripel Pythagoras.</p>	<p>Dari bilangan dibawah ini, manakah yang termasuk tripel Pythagoras? Berikan alasanmu.</p> <p>a. 8, 14, dan 17 b. 9, 12, dan 15 c. 5, 12, dan 13 d. 12, 16, dan 18</p>	<p>Kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras adalah kelompok b dan c.</p> <p><u>Alasan</u></p> <p>a. Bilangan 8, 14, dan 17 bukan termasuk tripel Pythagoras karena:</p>	3

				<p>Pada bilangan 8, 14, dan 17, bilangan terbesar adalah 17,</p> $17^2 = 289$ $8^2 + 14^2 = 64 + 196$ $= 260$ $17^2 \neq 8^2 + 14^2$ <p>b. Bilangan 9, 12, dan 15 termasuk tripel Pythagoras karena:</p> <p>Pada bilangan 9, 12, dan 15, bilangan terbesar adalah 15,</p> $15^2 = 225$ $9^2 + 12^2 = 81 + 144$ $= 225$ $15^2 = 9^2 + 12^2$ <p>c. Bilangan 5, 12, dan 13 termasuk tripel Pythagoras karena:</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>Pada bilangan 5, 12, dan 13, bilangan terbesar adalah 13,</p> $13^2 = 169$ $5^2 + 12^2 = 25 + 144$ $= 169$ $25^2 = 15^2 + 20^2$ <p>d. Bilangan 12, 16, dan 18 bukan termasuk tripel Pythagoras karena:</p> <p>Pada bilangan 12, 16, dan 18, bilangan terbesar adalah 18,</p> $18^2 = 324$ $12^2 + 16^2 = 144 + 256$ $= 400$ $18^2 \neq 12^2 + 16^2$	
Menentukan jenis segitiga	Memberi contoh dan	Diketahui panjang sisi-sisi segitiga. Siswa dapat	Sebuah segitiga memiliki panjang sisi 8 cm, 15 cm , 18 cm. Termasuk jenis apakah segitiga	Sisi terpanjang adalah 18 cm, maka $18^2 = 324$	4

berdasarkan besar sudutnya.	non-contoh konsep.	menentukan jenis segitiga termasuk lancip, siku-siku, atau tumpul.	tersebut, apakah lancip, siku-siku, atau tumpul? Berikan Alasanmu.	$8^2 + 15^2 = 64 + 225$ $= 289$ $18^2 > 8^2 + 15^2, \text{ maka segitiga tersebut termasuk segitiga tumpul.}$	
Mengaplikasikan konsep teorema Pythagoras pada bangun datar. Menghitung panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Diberikan gambar segitiga siku-siku. Siswa dapat menentukan panjang sisi segitiga yang lain.	Perhatikan gambar dibawah ini. Hitung panjang PR 	Perbandingan sisi-sisi pada ΔPQR adalah $PQ : QR : PR = 1 : 1 : \sqrt{2}$, sehingga $QR : PR = 1 : \sqrt{2}$ $12\sqrt{3} : PR = 1 : \sqrt{2}$ $PR = \frac{\sqrt{2}}{12\sqrt{3}}$ $PR = 12\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}$ $PR = 12\sqrt{6}$	5

<p>Menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.</p>	<p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah</p>	<p>Siswa diberikan soal cerita. Siswa dapat menentukan panjang tangga minimum.</p>	<p>Sebuah tangga yang panjangnya 10 m, bersandar pada sebuah tembok. Jarak kaki tangga yang menyentuh tanah dengan tembok adalah 600 cm. Berapa meter tinggi tembok yang dapat dicapai oleh tangga?</p>	<p>Dik : Panjang tangga = 10 m : jarak kaki tangga yang menyentuh tangga dengan tembok = 600 cm = 6 m Dit : Tinggi tembok yang dapat dicapai oleh tangga? $= \sqrt{10^2 - 6^2}$ $= \sqrt{100 - 36}$ $= \sqrt{64}$ $= 8$ Jadi Tinggi tembok yang dapat dicapai oleh tangga adalah 8 meter</p>	<p>6</p>
--	--	--	---	---	----------

Lampiran 2.8

KISI-KISI SOAL *POST-TEST* BERPIKIR KRITIS TEOREMA PYTHAGORAS

Satuan Pendidikan : SMP/ MTs

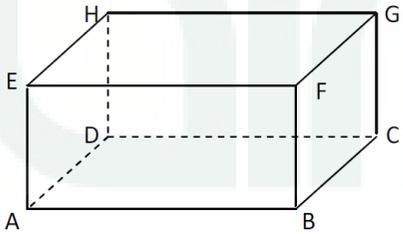
Mata Pelajaran : Matematika

Kelas /Semester : VIII / I

Standar Kompetensi: 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

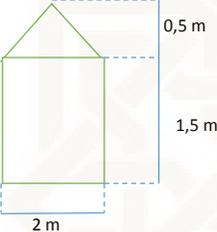
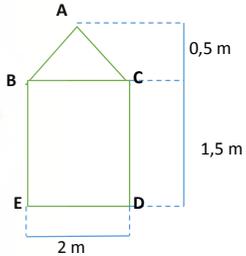
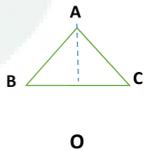
Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

3.2 Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

Indikator Pembelajaran	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Soal	Soal	Penyelesaian	Nomor Butir Soal
Menentukan cara yang baik dan benar untuk menyelesaikan masalah dalam	Kemampuan berpikir terbuka (mencari alternatif).	Siswa diberikan gambar balok. Siswa dapat menentukan panjang		Mencari panjang diagonal sisi \overline{AH} . Pada $\triangle AEH$ diperoleh	7

<p>teorema Pythagoras.</p>		<p>diagonal sisi dan diagonal ruang pada bangun tersebut.</p>	<p>Diketahui balok $ABCD.EFGH$ dengan panjang 16 cm, lebar 12 cm dan tinggi 9 cm. Hitunglah panjang diagonal sisi \overline{AH} dan diagonal ruang \overline{AG}.</p>	$\overline{AH}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{EH}^2$ $\overline{AH}^2 = 9^2 + 12^2$ $\overline{AH}^2 = 81 + 144$ $\overline{AH} = \sqrt{225}$ $\overline{AH} = 15$ <p>Jadi \overline{AH} 15 cm</p> <p>Langkah pertama adalah mencari panjang diagonal ruang \overline{AG}.</p> <p>Mencari diagonal sisi \overline{AC}.</p> <p>Pada $\triangle ABC$ diperoleh</p> $\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ $\overline{AC}^2 = 16^2 + 12^2$ $\overline{AC}^2 = 256 + 144$ $\overline{AC} = \sqrt{400}$ $\overline{AC} = 20$ <p>Sehingga garis \overline{AG} pada $\triangle ACG$ diperoleh</p>	
----------------------------	--	---	--	--	--

				$\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$ $\overline{AG}^2 = 20^2 + 9^2$ $\overline{AG}^2 = 400 + 81$ $\overline{AG} = \sqrt{481}$ <p>Jadi diagonal ruang \overline{AG} adalah $\sqrt{481}$</p>	
Memahami permasalahan yang disebutkan dalam soal.	Kemampuan merumuskan masalah.	Siswa dapat menghitung luas persegi panjang jika diketahui panjang salah satu sisi dan diagonalnya.	Diketahui panjang persegi panjang adalah 36 cm. Jika panjang diagonalnya 39 cm, hitunglah luas persegi panjang tersebut.	<p>Misal : panjang persegi panjang = p Lebar persegi panjang = l Diagonal persegi panjang = d</p> $l = \sqrt{d^2 - p^2}$ $= \sqrt{39^2 - 36^2}$ $= \sqrt{1521 - 1296}$ $= \sqrt{225}$ $= 15$ <p>Lebar persegi panjang adalah 15 cm</p> <p>Luas = $p \times l$ = 36×15 = 540</p>	8

				Jadi, luas persegi panjang tersebut adalah 540 cm^2 .	
Menganalisis hal-hal yang diketahui dari soal.	Kemampuan menganalisis permasalahan.	Siswa diberikan gambar jendela. Siswa dapat merumuskan soal untuk membuat jendela.	 <p>Seorang tukang kayu akan membuat jendela berbentuk seperti tampak pada gambar disamping. Tentukan panjang kayu minimal yang diperlukan.</p>	<p>Mencari panjang kayu minimal yang diperlukan.</p>  <p>Dari gambar diatas didapatkan bahwa panjang kayu yang diperlukan</p> $= \overline{AB} + \overline{BE} + \overline{DE} + \overline{CD} + \overline{AC} + \overline{BC}$ <p>Mencari \overline{AC}</p> $\overline{AC} = \overline{AB}$ 	9

				$\overline{AC}^2 = \overline{AO}^2 + \overline{CO}^2$ $\overline{AC}^2 = 0,5^2 + 1^2$ $\overline{AC}^2 = 0,25 + 1$ $\overline{AC} = \sqrt{1,25}$ $\overline{AC} = 5\sqrt{5}$ <p>Panjang kayu</p> $= \overline{AB} + \overline{BE} + \overline{DE} + \overline{CD} + \overline{AC} + \overline{BC}$ $= 5\sqrt{5} + 1,5 + 2 + 1,5 + 5\sqrt{5} + 2$ $= 7 + 10\sqrt{5} \text{ m}$																																																																																					
Menggeneralisa- siskan masalah nyata dan menyelesaikann ya.	Kemampuan membuat kesimpulan.	Siswa diberikan tabel. Siswa melengkapi tabel yang kosong dan dapat menyimpulkan hasil dari tabel.	<p>Diketahui $a > b$, dan a, b bilangan asli. Lengkapilah tabel berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>$a^2 - b^2$</th> <th>$2ab$</th> <th>$a^2 + b^2$</th> <th>Tripel Pythagoras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Apa yang dapat kalian simpulkan dari tabel di atas?</p>	a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras	3	1					4	2					5	3					6	5					6	3					6	2					<table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>$a^2 - b^2$</th> <th>$2ab$</th> <th>$a^2 + b^2$</th> <th>Tripel Pythagoras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>1</td><td>8</td><td>6</td><td>10</td><td>8,6,10</td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td><td>12, 16,20</td></tr> <tr><td>5</td><td>3</td><td>16</td><td>30</td><td>34</td><td>16,30,34</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>11</td><td>60</td><td>61</td><td>11,60,61</td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td><td>27</td><td>36</td><td>45</td><td>27,36,45</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>32</td><td>24</td><td>40</td><td>24,32,40</td></tr> </tbody> </table> <p>Kesimpulan dari tabel di atas adalah Untuk $a > b$, dan a, b bilangan asli. Hasil dari baris-baris yang telah terisi merupakan sekelompok bilangan Pythagoras.</p>	a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras	3	1	8	6	10	8,6,10	4	2	12	16	20	12, 16,20	5	3	16	30	34	16,30,34	6	5	11	60	61	11,60,61	6	3	27	36	45	27,36,45	6	2	32	24	40	24,32,40	10
a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras																																																																																				
3	1																																																																																								
4	2																																																																																								
5	3																																																																																								
6	5																																																																																								
6	3																																																																																								
6	2																																																																																								
a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras																																																																																				
3	1	8	6	10	8,6,10																																																																																				
4	2	12	16	20	12, 16,20																																																																																				
5	3	16	30	34	16,30,34																																																																																				
6	5	11	60	61	11,60,61																																																																																				
6	3	27	36	45	27,36,45																																																																																				
6	2	32	24	40	24,32,40																																																																																				

Lampiran 2.9

SOAL POST-TEST

Pokok Bahasan: Teorema Pythagoras

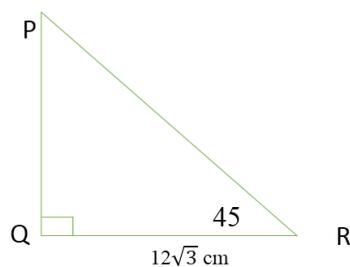
Kelas /Semester: VIII / I

Waktu: 60 menit

Petunjuk Soal!

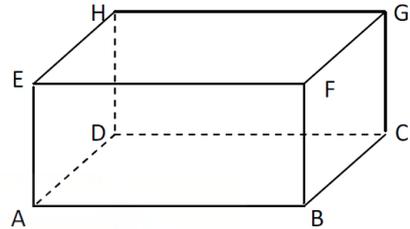
- Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
- Bacalah soal dengan teliti.
- Kerjakan dari soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
- Tuliskan nama, kelas dan nomor absen pada lembar jawaban.
- Lembar jawab disediakan oleh Guru.

1. Jelaskan syarat: tiga buah sisi dapat membentuk segitiga lancip.
2. Diketahui segitiga PQR siku-siku di P. Bagaimana rumus yang berlaku untuk teorema Pythagoras tersebut?
3. Dari bilangan dibawah ini, manakah yang termasuk tripel Pythagoras? Berikan alasanmu.
 - a. 8, 14, dan 17
 - b. 9, 12, dan 15
 - c. 5, 12, dan 13
 - d. 12, 16, dan 18
4. Sebuah segitiga memiliki panjang sisi 8 cm, 15 cm , 18 cm. Termasuk jenis apakah segitiga tersebut, apakah lancip, siku-siku, atau tumpul? Berikan Alasanmu.
5. Perhatikan gambar dibawah ini. Hitung panjang PR



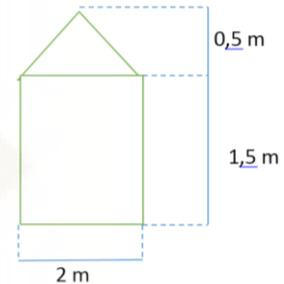
6. Sebuah tangga yang panjangnya 10 m, bersandar pada sebuah tembok. Jarak kaki tangga yang menyentuh tanah dengan tembok adalah 600 cm. Berapa meter tinggi tembok yang dapat dicapai oleh tangga?

7. Diketahui balok $ABCD.EFGH$ dengan panjang 16 cm, lebar 12 cm dan tinggi 9 cm. Hitunglah panjang diagonal sisi AH dan panjang diagonal ruang AG .



8. Diketahui panjang persegi panjang adalah 36 cm. Jika panjang diagonalnya 39 cm, hitunglah luas persegi panjang tersebut.

9. Seorang tukang kayu akan membuat jendela berbentuk seperti tampak pada gambar disamping. Tentukan panjang kayu minimal yang diperlukan.



10. Diketahui $a > b$, dan a, b bilangan asli. Lengkapilah tabel berikut.

a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras
3	1				
4	2				
5	3				
6	5				
6	3				
6	2				

Apa yang dapat kalian simpulkan dari tabel di atas?

Selamat Mengerjakan.

Lampiran 2.10

ALTERNATIF PENYELESAIAN SOAL *POST-TEST*

Satuan Pendidikan : SMP /MTs
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIII / 1

Standar Kompetensi: 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1 Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

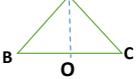
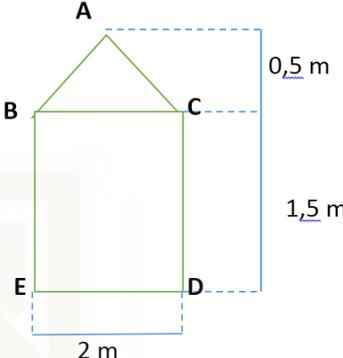
3.2 Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

Nomor Soal	Alternatif Jawaban
1	Tiga buah sisi dapat membentuk segitiga lancip jika kuadrat sisi terpanjang kurang dari jumlah kuadrat sisi yang lain.
2	Pada ΔPQR siku-siku di P berlaku rumus Teorema Pythagoras : $QR^2 = PQ^2 + PR^2$ $PQ^2 = QR^2 - PR^2$ $PR = QR^2 - PQ^2$ <p style="text-align: center;">atau $QR = \sqrt{(PQ)^2 + (PR)^2}$ $PQ = \sqrt{(QR)^2 - (PR)^2}$ $PR = \sqrt{(QR)^2 - (PQ)^2}$</p>
3	Yang merupakan tripel Pythagoras adalah tiga bilangan asli yang tepat untuk menyatakan ukuran sisi-sisi pada segitiga siku-siku, yaitu panjang hipotenusa dan panjang sisi-sisi yang mengapit sudut siku-siku. Kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras adalah kelompok b dan c. <u>Alasan</u>

	<p>a. Bilangan 8, 14, dan 17 bukan termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 8, 14, dan 17, bilangan terbesar adalah 17, $17^2 = 289$ $8^2 + 14^2 = 64 + 196$ $= 260$ $17^2 \neq 8^2 + 14^2$</p> <p>b. Bilangan 9, 12, dan 15 termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 9, 12, dan 15, bilangan terbesar adalah 15, $15^2 = 225$ $9^2 + 12^2 = 81 + 144$ $= 225$ $15^2 = 9^2 + 12^2$</p> <p>c. Bilangan 5, 12, dan 13 termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 5, 12, dan 13, bilangan terbesar adalah 13, $13^2 = 169$ $5^2 + 12^2 = 25 + 144$ $= 169$ $13^2 = 5^2 + 12^2$</p> <p>d. Bilangan 12, 16, dan 18 bukan termasuk tripel Pythagoras karena: Pada bilangan 12, 16, dan 18, bilangan terbesar adalah 18, $18^2 = 324$ $12^2 + 16^2 = 144 + 256$ $= 400$ $18^2 \neq 12^2 + 16^2$</p>
4	<p>Sisi terpanjang adalah 18 cm, maka $18^2 = 324$ $8^2 + 15^2 = 64 + 225$ $= 289$</p>

	$18^2 > 8^2 + 15^2$, maka segitiga tersebut termasuk segitiga tumpul.	
5	<p>Perbandingan sisi-sisi pada ΔPQR adalah</p> <p>$PQ : QR : PR = 1 : 1 : \sqrt{2}$, sehingga</p> <p>$QR : PR = 1 : \sqrt{2}$</p> <p>$12\sqrt{3} : PR = 1 : \sqrt{2}$</p> <p>$PR = 12\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}$</p> <p>$= 12\sqrt{6}$</p>	
6	<p>Dik : Panjang tangga = 10 m</p> <p>: jarak kaki tangga yang menyentuh tangga dengan tembok = 600 cm = 6 m</p> <p>Dit : Tinggi tembok yang dapat dicapai oleh tangga?</p> <p>$= \sqrt{10^2 - 6^2}$</p> <p>$= \sqrt{100 - 36}$</p> <p>$= \sqrt{64}$</p> <p>$= 8$</p> <p>Jadi Tinggi tembok yang dapat dicapai oleh tangga adalah 8 meter</p>	
7	<p>Mencari diagonal sisi \overline{AH}.</p> <p>Pada ΔAEH diperoleh</p> <p>$\overline{AH}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{EH}^2$</p> <p>$\overline{AH}^2 = 9^2 + 12^2$</p> <p>$\overline{AH}^2 = 81 + 144$</p> <p>$\overline{AH} = \sqrt{225}$</p> <p>$\overline{AH} = 15$</p> <p>Jadi \overline{AH} 15 cm</p> <p>Langkah pertama adalah mencari diagonal ruang \overline{AG}.</p> <p>Mencari diagonal sisi \overline{AC}.</p> <p>Pada ΔABC diperoleh</p>	

	$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$ $\overline{AC}^2 = 16^2 + 12^2$ $\overline{AC}^2 = 256 + 144$ $\overline{AC} = \sqrt{400}$ $\overline{AC} = 20$ <p>Sehingga garis \overline{AG} pada $\triangle ACG$ diperoleh</p> $\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$ $\overline{AG}^2 = 20^2 + 9^2$ $\overline{AG}^2 = 400 + 81$ $\overline{AG} = \sqrt{481}$ <p>Jadi diagonal ruang \overline{AG} adalah $\sqrt{481}$</p>
8	<p>Misal : Panjang persegi panjang = p Lebar persegi panjang = l Diagonal persegi panjang = d</p> $l = \sqrt{d^2 - p^2}$ $= \sqrt{39^2 - 36^2}$ $= \sqrt{1521 - 1296}$ $= \sqrt{225}$ $= 15$ <p>Lebar persegi panjang adalah 15 cm</p> <p>Luas = $p \times l$ $= 36 \times 15$ $= 540$</p> <p>Jadi, luas persegi panjang tersebut adalah 540 cm^2.</p>
9	<p>Mencari panjang kayu minimal yang diperlukan.</p> <p>Dari gambar soal didapatkan bahwa panjang kayu yang diperlukan $= \overline{AB} + \overline{BE} + \overline{DE} + \overline{CD} + \overline{AC} + \overline{BC}$</p> <p>Mencari \overline{AC}</p> $\overline{AC} = \overline{AB}$

	 <p> $AC^2 = AO^2 + CO^2$ $AC^2 = 0,5^2 + 1^2$ $AC^2 = 0,25 + 1$ $AC = \sqrt{1,25}$ $AC = 5\sqrt{5}$ </p> <p>Panjang kayu</p> $= \overline{AB} + \overline{BE} + \overline{DE} + \overline{CD} + \overline{AC} + \overline{BC}$ $= 5\sqrt{5} + 1,5 + 2 + 1,5 + 5\sqrt{5} + 2$ $= 7 + 10\sqrt{5} \text{ m}$ 																																										
10	<p>Melengkapi tabel</p> <table border="1" data-bbox="443 981 1353 1429"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>$a^2 - b^2$</th> <th>$2ab$</th> <th>$a^2 + b^2$</th> <th>Tripel Pythagoras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>8,6,10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>12, 16,20</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> <td>16</td> <td>30</td> <td>34</td> <td>16,30,34</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> <td>11</td> <td>60</td> <td>61</td> <td>11,60,61</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>3</td> <td>27</td> <td>36</td> <td>45</td> <td>27,36,45</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>24</td> <td>40</td> <td>24,32,40</td> </tr> </tbody> </table> <p>Kesimpulan dari tabel di atas adalah</p> <p>Untuk $a > b$, dan a, b bilangan asli. Hasil dari baris-baris yang telah terisi merupakan sekelompok bilangan Pythagoras.</p>	a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras	3	1	8	6	10	8,6,10	4	2	12	16	20	12, 16,20	5	3	16	30	34	16,30,34	6	5	11	60	61	11,60,61	6	3	27	36	45	27,36,45	6	2	32	24	40	24,32,40
a	b	$a^2 - b^2$	$2ab$	$a^2 + b^2$	Tripel Pythagoras																																						
3	1	8	6	10	8,6,10																																						
4	2	12	16	20	12, 16,20																																						
5	3	16	30	34	16,30,34																																						
6	5	11	60	61	11,60,61																																						
6	3	27	36	45	27,36,45																																						
6	2	32	24	40	24,32,40																																						

Lampiran 2.11

PEDOMAN PENSKORAN *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP

No. Soal	Keterangan	Skor	Total Skor Maks.
1	Siswa tidak bisa menyebutkan syarat tiga buah sisi yang dapat membentuk segitiga lancip	0	3
	Siswa menyebutkan syarat tiga buah sisi yang dapat membentuk segitiga lancip tapi masih kurang tepat	1	
	Siswa menyebutkan syarat tiga buah sisi yang dapat membentuk segitiga lancip hampir tepat	2	
	Siswa menyebutkan syarat tiga buah sisi yang dapat membentuk segitiga lancip dengan tepat	3	
2	Siswa tidak dapat menuliskan rumus teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku	0	2
	Siswa menuliskan rumus teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku, tetapi masih kurang tepat	1	
	Siswa dapat menuliskan rumus teorema Pythagoras yang berlaku pada segitiga siku-siku dengan tepat	2	
3	Siswa tidak dapat mengklasifikasikan kelompok bilangan tripel Pythagoras dan tidak menyebutkan alasannya	0	4
	Siswa dapat menyebutkan satu kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras, tetapi tidak dapat menyebutkan alasannya	1	
	Siswa dapat menyebutkan satu kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras beserta alasan yang tepat	2	
	Siswa dapat menyebutkan dua kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras, tetapi tidak dapat menyebutkan alasannya	3	

	Siswa dapat menyebutkan dua kelompok bilangan yang termasuk tripel Pythagoras beserta alasan yang tepat	4	
4	Siswa tidak dapat mengklasifikasikan jenis segitiga.	0	2
	Siswa dapat mengklasifikasikan jenis segitiga, tetapi tidak dapat menyebutkan alasan yang tepat.	1	
	Siswa dapat mengklasifikasikan jenis segitiga beserta alasan yang tepat.	2	
5	Siswa tidak dapat memilih prosedural tertentu untuk menghitung panjang PR pada segitiga	0	3
	Siswa dapat memilih prosedural tertentu untuk menghitung panjang PR pada segitiga dengan langkah pengerjaan kurang runtut/ sistematis dan perhitungan kurang tepat	1	
	Siswa dapat memilih prosedural tertentu untuk menghitung panjang PR pada segitiga dengan hasil tepat tetapi tanpa langkah pengerjaan.	2	
	Siswa dapat memilih prosedural tertentu untuk menghitung panjang PR pada segitiga dengan langkah pengerjaan secara runtut/ sistematis dan perhitungan tepat.	3	
6	Siswa tidak dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan panjang tangga minimum.	0	5
	Siswa dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan panjang tangga minimum dengan langkah pengerjaan kurang sistematis serta hasil perhitungan kurang tepat.	1	
	Siswa dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan panjang tangga minimum dengan langkah pengerjaan sistematis tetapi hasil perhitungan kurang tepat.	2	

	Siswa dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan panjang tangga minimum dengan hasil tepat tetapi langkah pengerjaan kurang tepat.	3	
	Siswa dapat mengaplikasikan konsep untuk menentukan panjang tangga minimum dengan hasil tepat dan langkah pengerjaan yang sistematis.	5	
	Jumlah skor		19

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Perolehan Siswa}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$



Lampiran 2.12

PEDOMAN PENSKORAN *PPOSTTEST* BERPIKIR KRITIS

No. Soal	Keterangan	Skor	Total Skor Maks.
7	Siswa tidak dapat mencari cara yang baik untuk menentukan panjang diagonal sisi dan ruang yang diberikan.	0	4
	Siswa dapat mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal sisi AH dengan perhitungan yang kurang tepat.	1	
	Siswa dapat mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal ruang AG dengan perhitungan yang kurang tepat.	1	
	Siswa dapat mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal sisi AH dengan perhitungan yang tepat.	2	
	Siswa dapat menentukan mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal ruang AG dengan perhitungan yang tepat.	2	
	Siswa dapat mencari cara yang baik menentukan panjang diagonal sisi dan ruang yang diberikan.	4	
8	Siswa tidak mampu menuliskan beberapa hal yang diketahui dari soal dan menyelesaikan masalah matematika	0	2
	Siswa mampu menuliskan beberapa hal yang diketahui dari soal dan mampu menyelesaikan permasalahan tetapi masih kurang tepat	1	
	Siswa mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dari soal dan mampu menyelesaikan permasalahan dengan sistematis dan benar	2	
9	Siswa tidak mampu memahami permasalahan yang disebutkan dalam soal	0	3
	Siswa mampu memahami permasalahan yang disebutkan dalam soal tetapi tidak dapat memberi penjelasan	1	
	Siswa mampu memahami permasalahan yang disebutkan dan dapat memberikan penyelesaiannya tetapi kurang tepat.	2	
	Siswa mampu memahami permasalahan yang disebutkan dan dapat memberikan penyelesaiannya dengan tepat.	3	

10	Siswa tidak dapat membuat kesimpulan dari suatu permasalahan yang diberikan	0	2
	Siswa dapat melengkapi data dari suatu permasalahan yang diberikan	1	
	Siswa dapat melengkapi data dan membuat kesimpulan dari suatu permasalahan yang diberikan	2	
	Jumlah Skor		11

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor Perolehan Siswa}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

LAMPIRAN 3

Instrumen Pembelajaran

- 3.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
- 3.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
- 3.3 Lembar Kerja Siswa (LKS)



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

Nama Sekolah : SMP Negeri 9 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : VIII (Delapan)

Semester : 1 (Satu)

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

Indikator :

1. Menyatakan ulang konsep teorema Pythagoras pada suatu segitiga.
2. Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika diketahui panjang dua sisi yang lain.
3. Menggunakan kebalikan teorema Pythagoras untuk menentukan jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya.
4. Menentukan bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.

Alokasi Waktu : 3 jam pelajaran

A. Tujuan Pembelajaran

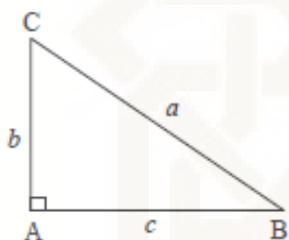
1. Siswa dapat menyatakan ulang konsep teorema Pythagoras yang berlaku untuk suatu segitiga.
2. Siswa dapat menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika diketahui panjang dua sisi yang lain.

3. Siswa dapat menggunakan kebalikan teorema Pythagoras untuk menentukan jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya.
4. Siswa dapat menentukan bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.

B. Materi Ajar

1. Teorema Pythagoras.

Rumusan teorema Pythagoras yaitu untuk setiap segitiga siku-siku, berlaku kuadrat panjang sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi siku-sikunya. Rumusan teorema Pythagoras jika diterapkan dalam sebuah segitiga siku-siku adalah sebagai berikut.



Jika ABC adalah segitiga siku-siku dengan a panjang sisi miring, sedangkan b dan c panjang sisi siku-sikunya maka berlaku $a^2 = b^2 + c^2$ atau $a = \sqrt{b^2 + c^2}$

2. Menggunakan Teorema Pythagoras untuk Menghitung Panjang Sisi Segitiga Jika Panjang Dua Sisi yang Lain Diketahui.

- Untuk menghitung sisi miring sebuah segitiga jika diketahui sisi siku-sikunya digunakan rumus: $a^2 = b^2 + c^2$ atau $a = \sqrt{b^2 + c^2}$.
- Untuk menghitung sisi siku-siku sebuah segitiga jika diketahui panjang sisi miring dan salah satu sisi siku-sikunya digunakan rumus: $b^2 = a^2 - c^2$ atau $b = \sqrt{a^2 - c^2}$

3. Menggunakan Kebalikan Teorema Pythagoras untuk Menentukan Jenis Segitiga (siku-siku, lancip, atau tumpul).

- Jika kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut siku-siku.
- Jika kuadrat sisi miring kurang dari jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut lancip.

- Jika kuadrat sisi miring lebih dari jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut tumpul.

4. Tripel Pythagoras.

Tripel Pythagoras adalah kelompok tiga bilangan bulat positif yang memenuhi kuadrat bilangan terbesar sama dengan jumlah kuadrat dua bilangan lainnya. Dengan kata lain, apabila suatu segitiga panjang sisi-sisinya terdiri dari bilangan-bilangan tripel Pythagoras maka segitiga tersebut termasuk segitiga siku-siku.

C. Metode Pembelajaran

Learning Cycle 7E dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together*

D. Langkah-langkah Kegiatan

1. Pendahuluan (5menit)
 - a. Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar kepada siswa.
 - b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
2. Kegiatan Inti (110 menit):

No.	Tahap Learning Cycle 7E	Kegiatan pembelajaran		Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Tahap Elicite (menimbulkan/mendatangkan)	◦ Membangkitkan minat dan memotivasi siswa tentang teorema Pythagoras dengan menceritakan kejadian di sekitar yang berhubungan dengan materi teorema Pythagoras	•Memperhatikan apa yang disampaikan guru dengan seksama	10 menit
2.	Tahap Engage (keterlibatan)	◦ Melibatkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran dengan memberikan permasalahan yang berhubungan dengan materi teorema Pythagoras	•Terlibat aktif dalam pembelajaran dan diharapkan sudah punya gambaran dari permasalahan yang diberikan.	
3.	Tahap Explore (penyelidikan/penjajakan)	◦ Membagi kelas menjadi beberapa kelompok (satu kelompok terdiri dari 3-5 siswa) dengan memberi nomor	•Berkumpul berdasarkan kelompok yang sudah ditentukan.	35 menit

		<p>kepada siswa dalam kelompok dan nama kelompok yang berbeda.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Membagikan LKS tentang materi teorema Pythagoras yang sudah disiapkan ◦ Mempersilahkan siswa untuk berdiskusi berdasarkan kelompoknya dalam menyelesaikan LKS tentang teorema Pythagoras dan membuat satu kesimpulan bersama ◦ Guru berkeliling memantau jalannya diskusi dan memberikan bantuan kepada kelompok yang membutuhkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi bersama kelompok masing-masing untuk menyelesaikan LKS • Menyimpulkan hasil diskusi berdasarkan kelompok masing-masing 	
4.	Tahap Explain (menjelaskan)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Guru memanggil nomor siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok ◦ Memberikan kesempatan bertanya bagi siswa yang belum jelas dari hasil presentasi. ◦ Menggeneralisasi apa yang disampaikan/dipresentasikan perwakilan setiap kelompok dan meluruskan jika ada kesalahan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan kelompok yang disebutkan nomornya mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. • Siswa yang lain memperhatikan dan bertanya jika ada yang kurang jelas. • Memperhatikan dengan seksamageneralisasikan oleh guru dan memahaminya. 	25 menit
5.	Tahap Elaborate (mengaitkan)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Meminta siswa untuk memberikan contoh tentang materi yang sudah dipelajari pada situasi dan kasus yang berbeda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari contoh tentang teorema Pythagoras pada situasi dan kasus yang berbeda 	
6.	Tahap Evaluate (mengevaluasi)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Guru memberikan evaluasi atau menekankan hasil dari proses generalisasi dan memberi latihan soal tentang teorema Pythagoras kepada siswa untuk dikerjakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru. 	20 menit
7.	Tahap Extend (memperluas)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Guru menguatkan materi tentang materi yang sudah dipelajari dengan wacana yang lebih meluas 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan dengan seksama 	10 menit

3. Penutup (5 menit):

- a. Guru memberikan PR (Pekerjaan Rumah)
- b. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam.

E. Alat dan Sumber Belajar

Alat : spidol, penghapus, *whiteboard*, LKS

Sumber : Endah Budi Rahaju dkk. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika: Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.

Wahyurini Tri dan Nuharini Dewi. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya Untuk SMP/ MTs kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.

Siswono Tatag Yuli Eko dan Lastiningsih Netti. 2007. *Matematika SMP dan MTs untuk kelas VIII 2*. Jakarta: Esis Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

F. Penilaian

Teknik penilaian : Tes tertulis

Bentuk instrumen: Uraian

Yogyakarta, Januari 2016

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

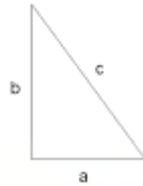
Peneliti

Drs. Suwodo
NIP. 19663012 199802 1 001

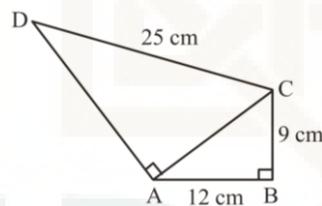
Muhammad Syafi'an
NIM. 10600065

Contoh instrumen:

- Gunakan teorema Pythagoras untuk menyatakan persamaan-persamaan yang berlaku pada segitiga berikut.



- Panjang sisi miring suatu segitiga adalah 15 cm, sedangkan panjang sisi siku-sikunya 12 cm dan x cm. berapa nilai x ?
- Diketahui panjang sisi segitiga adalah 5 cm, 7 cm, dan 12 cm. termasuk jenis apakah segitiga tersebut, lancip, tumpul, atau siku-siku?
- Tentukan panjang AD pada bangun di bawah ini!



- Diantara kelompok bilangan ini, manakah yang termasuk bilangan tripel Pythagoras? Berikan alasanmu!
 - 4, 6, dan 9
 - 12, 9, dan 15
 - 7, 24, dan 25
 - 3, 7, dan 10

No. soal	Alternatif Penyelesaian
1.	Persamaan yang berlaku pada segitiga ABC adalah $c^2 = a^2 + b^2$ atau $a = \sqrt{a^2 + b^2}$ Persamaan yang berlaku pada segitiga
2.	$x^2 = 15^2 - 12^2$ $= 225 - 144$ $= 81$ $x = \sqrt{81}$

	$= 9$
	Jadi panjang $x = 9 \text{ cm}$
3.	<p>Segitiga tersebut termasuk segitiga tumpul Alasan Sisi terpanjang adalah 12 cm, maka</p> $12^2 = 144$ $5^2 + 7^2 = 25 + 49$ $= 74$ $12^2 > 5^2 + 7^2$
4.	<p>Sebelum menghitung panjang AD Langkah pertama adalah mencari panjang AC</p> $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $AC^2 = 12^2 + 9^2$ $AC^2 = 144 + 81$ $AC = \sqrt{225}$ $AC = 15 \text{ cm}$ <p>Sekarang mencari panjang AD</p> $AD^2 = CD^2 - AC^2$ $AD^2 = 25^2 - 15^2$ $AD^2 = 625 - 225$ $AD = \sqrt{400}$ $AC = 20 \text{ cm}$ <p>Jadi panjang AC = 20 cm.</p>
5.	<p>Yang merupakan tripel Pythagoras adalah b dan c</p> $12^2 + 9^2 = 15^2$ $144 + 81 = 225$ <p>Jadi 12, 9, dan 15 merupakan tripel Pythagoras</p> $7^2 + 24^2 = 25^2$ $49 + 576 = 625$ <p>Jadi 7, 24, dan 25 merupakan tripel Pythagoras</p> <p>Untuk a dan d bukan tripel Pythagoras</p> $4^2 + 6^2 = 9^2$ $16 + 36 \neq 81$

EKSPERIMEN

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

Nama Sekolah : SMP Negeri 9 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : VIII (Delapan)

Semester : 1 (Satu)

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

3.2. Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras.

Indikator:

1. Menghitung panjang sisi-sisi segitiga siku-siku dengan menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku sudut khusus.
2. Mengaplikasikan dan menganalisis konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.
3. Menentukan cara menyelesaikan masalah dan menghitung panjang diagonal sisi pada bangun datar.
4. Memahami dan menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
5. Menggeneralisasikan masalah nyata dan menyelesaikannya.

Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran

A. Tujuan Pembelajaran

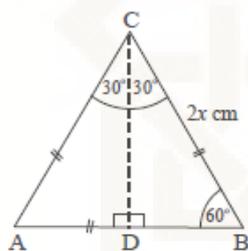
1. Siswa dapat menghitung panjang sisi segitiga siku-siku dengan menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku sudut khusus.

2. Siswa dapat mengaplikasikan dan menganalisis konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.
3. Siswa dapat menentukan cara menyelesaikan masalah dan menghitung panjang diagonal sisi pada bangun datar.
4. Siswa dapat memahami dan menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
5. Siswa dapat menggeneralisasikan masalah nyata dan menyelesaikannya.

B. Materi Ajar

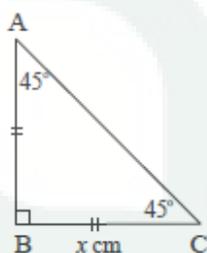
1. Menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku sudut khusus untuk menghitung panjang sisi-sisi suatu segitiga.

- a) Segitiga siku-siku dengan sudut 30° dan 60°



Perbandingan yang berlaku pada segitiga di samping adalah $BD : CD : BC = 1 : \sqrt{3} : 2$. Perbandingan tersebut dapat digunakan untuk menghitung panjang sisi sebuah segitiga siku-siku dengan sudut 30° dan 60° yang diketahui panjang salah satu sisinya saja.

- b) Segitiga siku-siku dengan sudut 45°



Perbandingan yang berlaku pada segitiga di samping adalah $AB : BC : AC = 1 : 1 : \sqrt{2}$. pemanfaatan perbandingan tersebut misalnya dalam mencari panjang sisi persegi jika diketahui panjang diagonal sisinya.

2. Menggunakan Teorema Pythagoras untuk Menghitung Panjang Diagonal Sisi pada Bangun Datar.

Untuk menghitung panjang diagonal sisi suatu bangun datar dapat dilakukan dengan langkah:

- a. Membuat sketsa permasalahan jika belum dicantumkan gambar pada soal.
- b. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah.

3. Menggunakan Teorema Pythagoras untuk Menyelesaikan Soal Cerita.

Proses penyelesaian soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras yaitu menggunakan langkah:

- a. Membuat sketsa permasalahan.
- b. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah.

C. Metode Pembelajaran

Learning Cycle 7E dikolaborasikan dengan NHT

D. Langkah-langkah Kegiatan

1. Pendahuluan (5menit)
 - a. Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar kepada siswa.
 - b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
2. Kegiatan inti (70menit):

No.	Tahap Learning Cycle 7E	Kegiatan pembelajaran		Waktu
		Guru	Siswa	
1.	Tahap Elicite (menimbulkan/mendatangkan)	<ul style="list-style-type: none"> • Membangkitkan minat dan memotivasi siswa tentang penggunaan teorema Pythagoras pada bangun datar dengan menceritakan kejadian di sekitar yang berhubungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan apa yang disampaikan guru dengan seksama 	8 menit
2.	Tahap Engage (keterlibatan)	<ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran dengan memberikan permasalahan yang berhubungan dengan penggunaan teorema Pythagoras pada bangun dan penyelesaiannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Terlibat aktif dalam pembelajaran dan diharapkan sudah punya gambaran dari permasalahan yang diberikan. 	
3.	Tahap Explore (penyelidikan/penjajakan)	<ul style="list-style-type: none"> • Membagi kelas menjadi beberapa kelompok (satu kelompok terdiri dari 4-5 siswa) dengan memberi nomor kepada siswa dalam kelompok dan nama kelompok yang berbeda. • Membagikan LKS 2 tentang materi perbandingan sudut khusus dan penerapan 	<ul style="list-style-type: none"> • Berkumpul berdasarkan kelompok yang sudah ditentukan. • Berdiskusi bersama kelompok masing- 	20 menit

		<p>teorema Pythagoras pada bangun datar yang sudah disiapkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempersilahkan siswa untuk berdiskusi berdasarkan kelompoknya dalam menyelesaikan LKS 2 tentang materi perbandingan sudut khusus dan penerapan teorema Pythagoras pada bangun datar serta membuat satu kesimpulan bersama • Guru berkeliling memantau jalannya diskusi dan memberikan bantuan kepada kelompok yang membutuhkan 	<p>masing untuk menyelesaikan LKS 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil diskusi berdasarkan kelompok masing-masing 	
4.	Tahap Explain (menjelaskan)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memanggil nomor siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok • Memberikan kesempatan bertanya dan mengomentari bagi siswa yang belum jelas dari hasil presentasi. • Menggeneralisasi apa yang disampaikan/ dipresentasikan perwakilan setiap kelompok dan meluruskan jika ada kesalahan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan kelompok yang disebutkan nomornya mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. • Siswa yang lain memperhatikan dan bertanya jika ada yang kurang jelas. • Memperhatikan dengan seksama generalisasikan oleh guru dan memahaminya. 	20 menit
5.	Tahap Elaborate (mengaitkan)	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta siswa untuk memberikan contoh tentang materi yang sudah dipelajari pada situasi dan kasus yang berbeda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari contoh perbandingan sisi pada segitiga khusus pada situasi dan kasus yang berbeda 	7 menit
6.	Tahap Evaluate (mengevaluasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan latihan soal tentang teorema Pythagoras kepada siswa untuk dikerjakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru. 	15 menit
7.	Tahap Extend (memperluas)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menguatkan materi tentang materi yang sudah dipelajari dengan wacana yang lebih meluas 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan dengan seksama 	5 menit

3. Penutup (5 menit):

- a. Mengingatkan siswa untuk menghadapi ulangan.
- b. Mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam.

E. Alat dan Sumber Belajar

Alat : spidol, penghapus, whiteboard, LKS

Sumber : Endah Budi Rahaju dkk. 2008. Contextual Teaching and Learning Matematika: Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.

Wahyurini Tri dan Nuharini Dewi. 2008. Matematika Konsep dan Aplikasinya Untuk SMP/ MTs kelas VIII. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.

Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

F. Penilaian

Teknik penilaian : Tes tertulis

Bentuk instrumen: Uraian

Yogyakarta, Januari 2016

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Drs. Suwodo

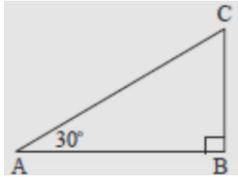
NIP. 19663012 199802 1 001

Muhammad Syafi'an

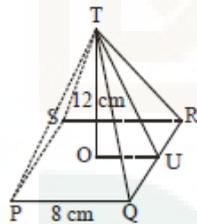
NIM. 10600065

Contoh instrumen

1. Perhatikan gambar di bawah ini.



- Pada gambar di atas, sudut $A = 30^\circ$ dan panjang $BC = 8$ cm. Tentukan panjang AB dan AC !
2. Diketahui segitiga siku-siku sama kaki PQR siku-siku di Q , panjang $PR = 5\sqrt{2}$ cm. Tentukan:
- Panjang sisi siku-sikunya
 - Hitung luas ΔPQR
3. Sebuah pesawat lepas landas. Lepas landas pesawat sejauh 1km terhadap permukaan bumi dan berjarak 900m. tentukan jarak terdekat pesawat setelah terbang sejauh 1km terhadap permukaan bumi.
4. Perhatikan gambar di bawah ini.



Pada alas limas $T.PQRS$ di atas, alas limas berbentuk persegi dengan panjang sisi 8 cm, sedangkan panjang $TO = 12$ cm. Hitunglah panjang TU .

No Soal	Alternatif Penyelesaian
1	<p>Perbandingan panjang sisi-sisi pada segitiga ABC adalah $AB : BC : AC = \sqrt{3} : 1 : 2$, sehingga</p> $AB : BC = \sqrt{3} : 1$ $AB : 8 = \sqrt{3} : 1$ $AB = 8\sqrt{3}$ <p>Jadi panjang $AB = 8\sqrt{3}$ cm</p> $AC : BC = 2 : 1$ $AC : 8 = 2 : 1$ $AC = 16$ <p>Jadi panjang $AC = 16$ cm</p>

2	<p>Segitiga siku-siku sama kaki PQR siku-siku di Q maka sisi terpanjang adalah PR. Perbandingan sisi-sisi pada segitiga PQR adalah PQ : QR :</p> $PR = 1 : 1 : \sqrt{2}.$ <p>a. $PQ : PR = 1 : \sqrt{2}$ $PQ : 5\sqrt{2} = 1 : \sqrt{2}$ $\sqrt{2} PQ = 5\sqrt{2}$ $PQ = 5$ Jadi panjang PQ = 5 cm.</p> <p>$QR : PR = 1 : \sqrt{2}$ $QR : 5\sqrt{2} = 1 : \sqrt{2}$ $\sqrt{2} QR = 5\sqrt{2}$ $QR = 5$ Jadi panjang QR = 5 cm.</p> <p>b. Luas $\Delta PQR = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$ $= \frac{1}{2} \times PQ \times QR$ $= \frac{1}{2} \times 5 \times 5$ $= \frac{1}{2} \times 25$ $= 12,5$ Jadi luas ΔPQR adalah 12,5 cm².</p>
3	<p>Dengan teorema Pythagoras diperoleh: 1km=1000m</p> $1000^2 = 900^2 - x^2$ $x^2 = 1000^2 - 900^2$ $x^2 = 190000$ $x = \sqrt{190000}$ $x = 435,89$ <p>Jadi, jarak terdekat pesawat setelah lepas landas sejauh 1km terhadap permukaan bumi adalah 435,89 m</p>
4	<p>Pada ΔTOU siku-siku di O sehingga</p> $TU^2 = TO^2 + OU^2$ $= 12^2 + 4^2$ $= 144 + 16$ $= 160$ $TU = \sqrt{160}$ $= \sqrt{16 \times 10}$ $= 4\sqrt{10}$ <p>Jadi panjang TU adalah $4\sqrt{10}$ cm.</p>

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

Nama Sekolah : SMP Negeri 9 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : VIII (Delapan)

Semester : 1 (Satu)

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

Indikator :

1. Menyatakan ulang konsep teorema Pythagoras pada suatu segitiga.
2. Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika diketahui panjang dua sisi yang lain.
3. Menggunakan kebalikan teorema Pythagoras untuk menentukan jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya.
4. Menentukan bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.

Alokasi Waktu : 3 Jam Pelajaran

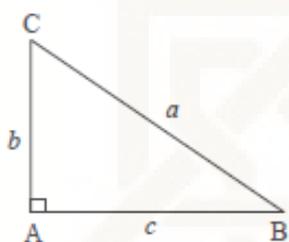
A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyatakan ulang konsep teorema Pythagoras yang berlaku untuk suatu segitiga.
2. Siswa dapat menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika diketahui panjang dua sisi yang lain.
3. Siswa dapat menggunakan kebalikan teorema Pythagoras untuk menentukan jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya.
4. Siswa dapat menentukan bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.

A. Materi Ajar

1. Teorema Pythagoras.

Rumusan teorema Pythagoras yaitu untuk setiap segitiga siku-siku, berlaku kuadrat panjang sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi siku-sikunya. Rumusan teorema Pythagoras jika diterapkan dalam sebuah segitiga siku-siku adalah sebagai berikut.



Jika ABC adalah segitiga siku-siku dengan a panjang sisi miring, sedangkan b dan c panjang sisi siku-sikunya maka berlaku

$$a^2 = b^2 + c^2 \text{ atau } a = \sqrt{b^2 + c^2}$$

2. Menggunakan Teorema Pythagoras untuk Menghitung Panjang Sisi Segitiga jika Panjang Dua Sisi yang Lain Diketahui.

- Untuk menghitung sisi miring sebuah segitiga jika diketahui sisi siku-sikunya digunakan rumus: $a^2 = b^2 + c^2$ atau $a = \sqrt{b^2 + c^2}$.
- Untuk menghitung sisi siku-siku sebuah segitiga jika diketahui panjang sisi miring dan salah satu sisi siku-sikunya digunakan rumus: $b^2 = a^2 - c^2$ atau $b = \sqrt{a^2 - c^2}$

3. Menggunakan Kebalikan Teorema Pythagoras Untuk Menentukan Jenis Segitiga Berdasarkan Besar Sudutnya.

- Jika kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut siku-siku.
- Jika kuadrat sisi miring kurang dari jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut lancip.
- Jika kuadrat sisi miring lebih dari jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut tumpul.

4. Tripel Pythagoras

Tripel Pythagoras adalah kelompok tiga bilangan bulat positif yang memenuhi kuadrat bilangan terbesar sama dengan jumlah kuadrat dua bilangan lainnya. Dengan kata lain, apabila suatu segitiga panjang sisi-sisinya terdiri dari bilangan-bilangan tripel Pythagoras maka segitiga tersebut termasuk segitiga siku-siku.

B. Strategi Pembelajaran

Model *Ekspositori* (konvensional)

C. Langkah-langkah Kegiatan

Kegiatan Awal (7 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Memberikan salam pembuka.	Menjawab salam dari guru.	2 menit
Menyampaikan tujuan pembelajaran. Memberikan gambaran penggunaan teorema Pythagoras pada segitiga.	Mendengarkan penjelasan dari guru dan mencatat hal-hal yang dianggap penting.	5 menit

Kegiatan Inti (110 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Eksplorasi	1. Menanyakan pemahaman awal siswa mengenai kuadrat suatu bilangan.	1. Menjawab pertanyaan yang diberikan guru.	5 menit
	2. Memberikan contoh kuadrat suatu bilangan.	2. Mendengarkan penjelasan guru.	10 menit
	3. Guru menyampaikan materi teorema Pythagoras, penggunaannya dalam	3. Mencatat hal-hal penting dalam pembelajaran.	35 menit

	menghitung panjang sisi yang belum diketahui serta penggunaan kebalikan teorema Pythagoras dalam menentukan jenis segitiga dan tripel Pythagoras.		
Elaborasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan secara individu. 2. Menunjuk beberapa siswa untuk menuliskan jawabannya di papan tulis dan membahas jawaban bersama. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerjakan soal-soal latihan . 2. Menuliskan jawabannya di papan tulis dan membahas jawaban bersama. 	<p>30 menit</p> <p>15 menit</p>
Konfirmasi	Memberikan kesempatan pada siswa untuk menanyakan materi yang belum dipahami.	Menanyakan materi yang belum dipahami.	10 menit

Kegiatan Akhir (8 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Memberikan kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari hari ini dan berpesan kepada siswa untuk mempelajari materi berikutnya.	Mendengarkan penjelasan guru dan mencatat hal-hal yang dianggap penting.	6 menit
Menutup pelajaran dengan salam.	Menjawab salam penutup.	2 menit

D. Alat dan Sumber Belajar

Alat : spidol, penghapus, *whiteboard*.

Sumber : Endah Budi Rahaju dkk. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika: Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.

Wahyurini Tri dan Nuhurini Dewi. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya Untuk SMP/ MTs kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.

E. Penilaian

Teknik penilaian : Tes tertulis

Bentuk instrumen: Uraian

Yogyakarta, Januari 2016

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

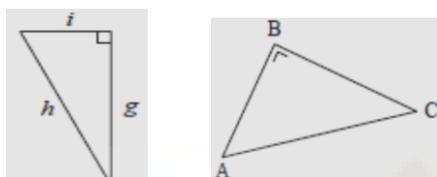
Drs. Suwodo
NIP. 19663012 199802 1 001

Muhammad Syafi'an
NIM. 10600065

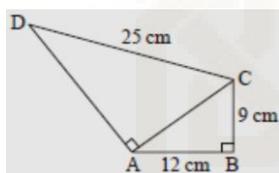


Contoh instrumen

- Gunakan teorema Pythagoras untuk menyatakan persamaan-persamaan yang berlaku pada segitiga berikut.



- Panjang sisi miring suatu segitiga adalah 15 cm, sedangkan panjang sisi siku-sikunya 12 cm dan x cm. Berapakah nilai x ?
- Diketahui panjang sisi-sisi segitiga adalah 5 cm, 7 cm, dan 12 cm. Termasuk jenis apakah segitiga tersebut, lancip, tumpul, atau siku-siku? Berikan alasanmu!
- Tentukan panjang AD pada bangun di bawah ini!



- Diantara kelompok bilangan ini, manakah yang termasuk bilangan tripel Pythagoras? Berikan alasanmu!
 - 4, 6, dan 9
 - 12, 9, dan 15
 - 7, 24, dan 25
 - 3, 7, dan 10

No Soal	Alternatif Penyelesaian
1	<p>Persamaan yang berlaku pada segitiga GHI adalah $h^2 = g^2 + i^2$ atau $h = \sqrt{g^2 + i^2}$.</p> <p>Persamaan yang berlaku pada segitiga ABC adalah $AC^2 = AB^2 + BC^2$ atau $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$</p>
2	$x^2 = 15^2 - 12^2$ $= 225 - 144$ $= 81$ $x = \sqrt{81}$ $= 9$

	Jadi panjang $x = 9$ cm.		
3	<p>Segitiga tersebut termasuk jenis segitiga tumpul.</p> <p><u>Alasan</u> Sisi terpanjang adalah 12, maka $12^2 = 144$ $5^2 + 7^2 = 25 + 49$ $= 74$ $12^2 > 5^2 + 7^2$</p>		
4	<p>Sebelum menghitung panjang AD, terlebih dahulu menghitung panjang AC</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $= 12^2 + 9^2$ $= 144 + 81$ $= 225$ $AC = \sqrt{225}$ $= 15$ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $AD^2 = CD^2 - AC^2$ $= 25^2 - 15^2$ $= 625 - 225$ $= 400$ $AC = \sqrt{400}$ $= 20$ </td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">Jadi panjang AC = 20 cm.</p>	$AC^2 = AB^2 + BC^2$ $= 12^2 + 9^2$ $= 144 + 81$ $= 225$ $AC = \sqrt{225}$ $= 15$	$AD^2 = CD^2 - AC^2$ $= 25^2 - 15^2$ $= 625 - 225$ $= 400$ $AC = \sqrt{400}$ $= 20$
$AC^2 = AB^2 + BC^2$ $= 12^2 + 9^2$ $= 144 + 81$ $= 225$ $AC = \sqrt{225}$ $= 15$	$AD^2 = CD^2 - AC^2$ $= 25^2 - 15^2$ $= 625 - 225$ $= 400$ $AC = \sqrt{400}$ $= 20$		
5.	<p>Yang merupakan tripel Pythagoras adalah b dan c</p> $12^2 + 9^2 = 15^2$ $144 + 81 = 225$ <p>Jadi 12, 9, dan 15 merupakan tripel Pythagoras</p> $7^2 + 24^2 = 25^2$ $49 + 576 = 625$ <p>Jadi 7, 24, dan 25 merupakan tripel Pythagoras</p> <p>Untuk a dan d bukan tripel Pythagoras</p> $4^2 + 6^2 = 9^2$ $16 + 36 \neq 81$		

KONTROL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMP Negeri 9 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : VIII (Delapan)

Semester : 1 (Satu)

Standar Kompetensi : 3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

Kompetensi Dasar : 3.1. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

3.2. Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras.

Indikator:

1. Menghitung panjang sisi-sisi segitiga siku-siku dengan menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku sudut khusus.
2. Mengaplikasikan dan menganalisis konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.
3. Menentukan cara menyelesaikan masalah dan menghitung panjang diagonal sisi pada bangun datar.
4. Memahami dan menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
5. Menggeneralisasikan masalah nyata dan menyelesaikannya.

Alokasi Waktu : 2 jam pelajaran

A. Tujuan Pembelajaran

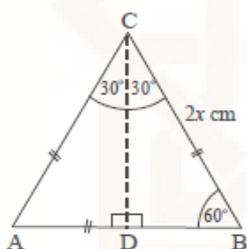
1. Siswa dapat menghitung panjang sisi segitiga siku-siku dengan menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku sudut khusus.

2. Siswa dapat mengaplikasikan dan menganalisis konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.
3. Siswa dapat menentukan cara menyelesaikan masalah dan menghitung panjang diagonal sisi pada bangun datar.
4. Siswa dapat memahami dan menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
5. Siswa dapat menggeneralisasikan masalah nyata dan menyelesaikannya.

B. Materi Ajar

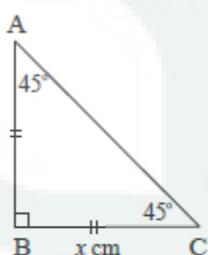
1. Menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku sudut khusus untuk menghitung panjang sisi-sisi suatu segitiga.

- a. Segitiga siku-siku dengan sudut 30° dan 60°



Perbandingan yang berlaku pada segitiga di samping adalah $BD : CD : BC = 1 : \sqrt{3} : 2$. Perbandingan tersebut dapat digunakan untuk menghitung panjang sisi sebuah segitiga siku-siku dengan sudut 30° dan 60° yang diketahui panjang salah satu sisinya saja.

- b. Segitiga siku-siku dengan sudut 45°



Perbandingan yang berlaku pada segitiga di samping adalah $AB : BC : AC = 1 : 1 : \sqrt{2}$. pemanfaatan perbandingan tersebut misalnya dalam mencari panjang sisi persegi jika diketahui panjang diagonal sisinya.

2. Menggunakan Teorema Pythagoras untuk Menghitung Panjang Diagonal Sisi pada Bangun Datar.

Untuk menghitung panjang diagonal sisi suatu bangun datar dapat dilakukan dengan langkah:

- a. Membuat sketsa permasalahan jika belum dicantumkan gambar pada soal.
- b. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah.

3. Menggunakan Teorema Pythagoras untuk Menyelesaikan Soal Cerita.

Proses penyelesaian soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras yaitu menggunakan langkah:

- a. Membuat sketsa permasalahan.
- b. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah.

C. Metode Pembelajaran

Ceramah / Konvensional

D. Langkah-langkah Kegiatan

Kegiatan Awal (5 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Memberikan salam pembuka.	Menjawab salam dari guru.	1 menit
Menyampaikan tujuan pembelajaran. Memberikan gambaran penggunaan teorema Pythagoras pada segitiga dengan sudut khusus.	Mendengarkan penjelasan dari guru.	4 menit

Kegiatan Inti (65 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Eksplorasi	Memberikan penjelasan awal mengenai sudut khusus yang dimaksud dalam pembelajaran hari ini.	Mendengarkan penjelasan dari guru.	5 menit
Elaborasi	1. Menanyakan pemahaman awal siswa	1. Menjawab pertanyaan yang diberikan guru.	5 menit

	<p>mengenai kuadrat suatu bilangan.</p> <ol style="list-style-type: none"> Memberikan contoh kuadrat suatu bilangan. Guru menyampaikan materi perbandingan sisi pada segitiga siku-siku sudut khusus dan aplikasi teorema Pythagoras pada bangun datar. 	<ol style="list-style-type: none"> Mendengarkan penjelasan guru. Mencatat hal-hal penting dalam pembelajaran. 	<p>5 menit</p> <p>15 menit</p>
Konfirmasi	<ol style="list-style-type: none"> Memberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan. Menunjuk perwakilan beberapa siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaan siswa di depan kelas. 	<ol style="list-style-type: none"> Mengerjakan soal-soal latihan. Mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas. Siswa yang tidak maju, memberikan tanggapan. 	<p>20 menit</p> <p>15 menit</p>

Kegiatan Akhir (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Memberikan kesimpulan tentang materi yang dipelajari hari ini.	Mendengarkan penjelasan guru dan mencatat hal-hal pokok yang disampaikan.	10 menit
Memberikan tugas individu untuk dikerjakan dikerjakan di rumah dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya.	Menerima tugas yang diberikan guru.	
Menutup pembelajaran dengan salam.	Menjawab salam penutup.	

E. Alat dan Sumber Belajar

Alat : spidol, penghapus, *whiteboard*.

Sumber : Endah Budi Rahaju dkk. 2008. *Contextual Teaching and Learning Matematika: Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.

Wahyurini Tri dan Nuharini Dewi. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya Untuk SMP/ MTs kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Depdiknas.

F. Penilaian

Teknik penilaian : Tes tertulis

Bentuk instrumen: Uraian

Yogyakarta, Januari 2016

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran

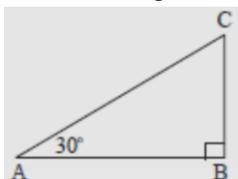
Peneliti

Drs. Suwodo
NIP. 19663012 199802 1 001

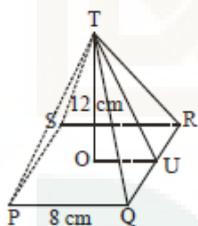
Muhammad Syafi'an
NIM. 10600065

Contoh instrumen

1. Perhatikan gambar di bawah ini.



- Pada gambar di atas, sudut $A = 30^\circ$ dan panjang $BC = 8$ cm. Tentukan panjang AB dan AC !
2. Diketahui segitiga siku-siku sama kaki PQR siku-siku di Q , panjang $PR = 5\sqrt{2}$ cm. Tentukan:
- Panjang sisi siku-sikunya
 - Hitung luas ΔPQR
3. Sebuah pesawat lepas landas. Lepas landas pesawat sejauh 1km terhadap permukaan bumi dan berjarak 900m. tentukan jarak terdekat pesawat setelah terbang sejauh 1km terhadap permukaan bumi.
4. Perhatikan gambar di bawah ini.



Pada alas limas $T.PQRS$ di atas, alas limas berbentuk persegi dengan panjang sisi 8 cm, sedangkan panjang $TO = 12$ cm. Hitunglah panjang TU .

No Soal	Alternatif Penyelesaian
1	<p>Perbandingan sisi-sisi pada segitiga ABC adalah $AB : BC : AC = \sqrt{3} : 1 : 2$, sehingga</p> $AB : BC = \sqrt{3} : 1$ $AB : 8 = \sqrt{3} : 1$ $AB = 8\sqrt{3}$ <p>Jadi panjang $AB = 8\sqrt{3}$ cm</p> $AC : BC = 2 : 1$ $AC : 8 = 2 : 1$ $AC = 16$ <p>Jadi panjang $AC = 16$ cm</p>

2	<p>Segitiga siku-siku sama kaki PQR siku-siku di Q maka sisi terpanjang adalah PR. Perbandingan sisi-sisi pada segitiga PQR adalah PQ : QR :</p> $PR = 1 : 1 : \sqrt{2}.$ <p>a. $PQ : PR = 1 : \sqrt{2}$ $PQ : 5\sqrt{2} = 1 : \sqrt{2}$ $\sqrt{2} PQ = 5\sqrt{2}$ $PQ = 5$ Jadi panjang PQ = 5 cm.</p> <p>$QR : PR = 1 : \sqrt{2}$ $QR : 5\sqrt{2} = 1 : \sqrt{2}$ $\sqrt{2} QR = 5\sqrt{2}$ $QR = 5$ Jadi panjang QR = 5 cm.</p> <p>b. Luas $\Delta PQR = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$ $= \frac{1}{2} \times PQ \times QR$ $= \frac{1}{2} \times 5 \times 5$ $= \frac{1}{2} \times 25$ $= 12,5$ Jadi luas ΔPQR adalah 12,5 cm².</p>
3	<p>Dengan teorema Pythagoras diperoleh: 1km=1000m</p> $1000^2 = 900^2 - x^2$ $x^2 = 1000^2 - 900^2$ $x^2 = 190000$ $x = \sqrt{190000}$ $x = 435,89$ <p>Jadi, jarak terdekat pesawat setelah lepas landas sejauh 1km terhadap permukaan bumi adalah 435,89 m</p>
4	<p>Pada ΔTOU siku-siku di O sehingga</p> $TU^2 = TO^2 + OU^2$ $= 12^2 + 4^2$ $= 144 + 16$ $= 160$ $TU = \sqrt{160}$ $= \sqrt{16 \times 10}$ $= 4\sqrt{10}$ <p>Jadi panjang TU adalah $4\sqrt{10}$ cm.</p>

Lampiran 3.3

LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

A. Standar Kompetensi

3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.

C. Indikator

1. Menuliskan teorema Pythagoras yang berlaku untuk suatu segitiga.
2. Menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika diketahui panjang dua sisi yang lain.
3. Menentukan jenis segitiga berdasarkan besar sudutnya.
4. Menentukan bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menuliskan teorema Pythagoras yang berlaku untuk suatu segitiga.
2. Siswa dapat menghitung panjang sisi segitiga siku-siku jika diketahui panjang dua sisi yang lain.
3. Siswa dapat menggunakan kebalikan teorema Pythagoras untuk menentukan jenis segitiga
4. Siswa dapat menentukan bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.

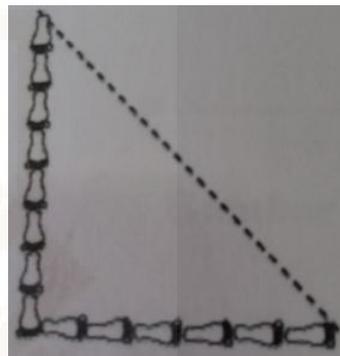
Nama Kelompok :

Anggota Kelompok :

1.
 2.
 3.
 4.
 5.
-

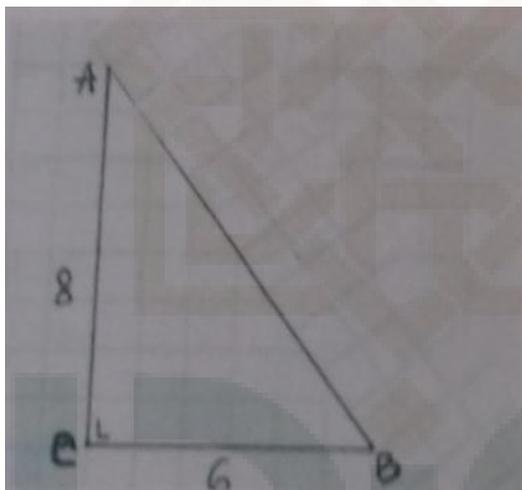
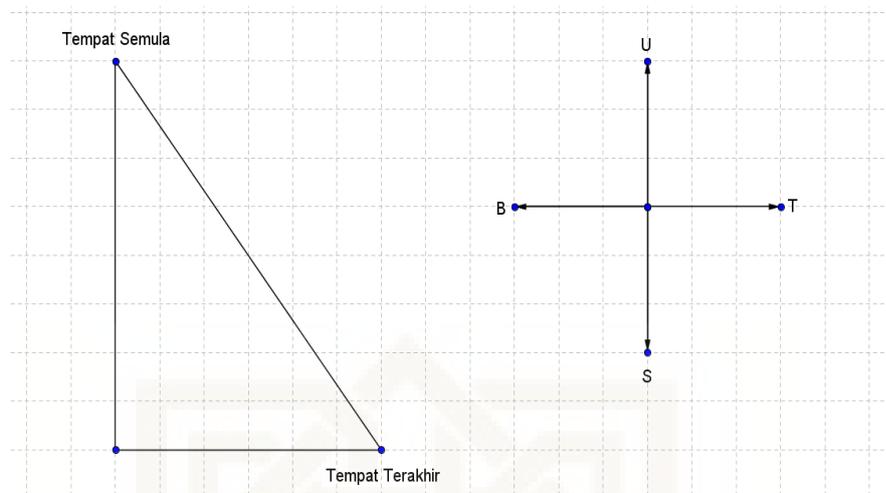
Masih ingatkah kamu tentang rumus luas persegi? Coba tentukan luas persegi dengan panjang sisi adalah 5cm. jika kalian lupa, coba buka kembali catatan pelajaran sebelumnya karena dengan mengingat rumus luas persegi akan mempermudah mempelajari materi ini dengan baik. Sekarang perhatikan gambar dibawah ini.

Rehan sedang bermain-main di atas tanah basah. Ia membuat jejak kaki seperti pada gambar disamping.



Rehan menapakan kakinya ke arah Selatan sebanyak 8 kali, kemudian dilanjutkan ke arah Timur sebanyak 6 kali. Ketika menapakan kakinya, Rehan menempelkan tumit kaki kirinya pada ujung kaki kanannya, kemudian tumit kaki kanannya ditempelkan pada ujung kaki kirinya, dan seterusnya. Berapa kali Rehan harus menapakan kakinya jika ia mulai berjalan langsung tanpa berbelok dari tempat semula ke tempat terakhir? (seperti pada gambar di atas)

Jika satu kotak mewakili 1 telapak kaki Rehan, maka perjalanan Rehan dengan mudah digambarkan pada kertas berpetak seperti berikut:

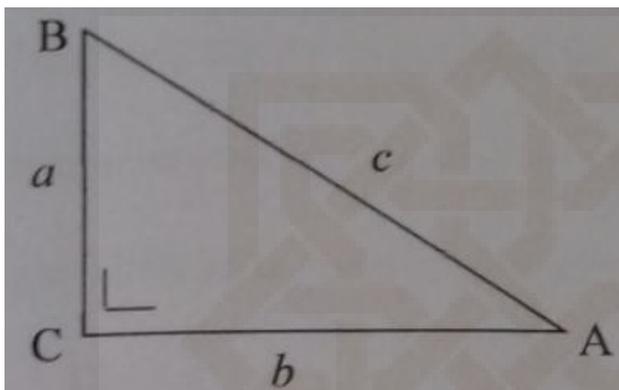


Cara menghitung berapa kali Rehan harus menapakkan kakinya dari tempat semula ke tempat terakhir, kita gunakan kertas berpetak lainnya sebagai bantuan, seperti gambar di samping.

Perhatikan gambar di atas. Berdasarkan cara menghitung banyaknya kotak, berapakah panjang AB ? Apakah segitiga ABC berupa segitiga siku-siku?

Berapa kotakkah luasnya? Sisi-sisi dalam segitiga siku-siku terdiri dari dua sisi yang saling tegak lurus yang disebut sisi siku-siku, dan satu sisi dihadapkan sudut siku-siku disebut sisi miring atau juga disebut **hipotenusa**.

Pada gambar di atas, sisi siku-sikunya adalah AC dan BC, serta hipotenusanya adalah AB. Perhatikan panjang sisi segitiga ABC pada gambar di atas. Apakah hipotenusa segitiga ABC merupakan sisi terpanjang?



Sekarang perhatikan gambar di samping. Segitiga ABC adalah segitiga siku-siku di C. panjang sisi siku-sikunya adalah a dan b atau (BC dan AC) sedangkan panjang hipotenusanya adalah c

atau AB.

Lengkapilah tabel di bawah ini

No	a	b	C	a^2	b^2	c^2	$a^2 + b^2$	$a^2 + b^2 = c^2$
1	3	4	5	9	16	25	25	$25=25$
2	6	8	10					
3	5	12	13					

Apa yang dapat kalian simpulkan dari tabel di atas?

Apa yang dapat kalian simpulkan antara hubungan a, b, dan c?

apakah sama dengan pernyataan di bawah ini?

Jika a, b, dan c merupakan sisi-sisi suatu segitiga siku-siku, maka berlaku jumlah kuadrat sisi siku-sikunya sama dengan kuadrat hipotenusanya.

Dari kesimpulan yang sudah ada. Sekarang carilah sisi-sisi dari segitiga pada kolom di bawah ini.

No	a	b	c
1	3	4	
2	9	12	
3	12	16	
4	5		13
5		24	25

Perhatikan tabel di bawah ini dan lengkapilah

No	a	b	c	a^2	b^2	c^2	$a^2 + b^2$
1	6	8	10				
2	9	12	14				
3	3	4	6				

Perhatikan perbedaan dari c^2 dan $a^2 + b^2$

Apakah nomor satu merupakan segitiga siku-siku?

Apakah nomor dua merupakan segitiga lancip?

Apakah nomor tiga merupakan segitiga tumpul?

Untuk memudahkan mengetahui jenis segitiga tersebut, gambarlah.

Kesimpulan.

- Jika kuadrat sisi miring jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut siku-siku.
- Jika kuadrat sisi miring jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut lancip.
- Jika kuadrat sisi miring jumlah kuadrat sisi yang lain maka segitiga tersebut tumpul.



Triple Pythagoras

Tahukah kamu? Triple Pythagoras merupakan tiga bilangan asli yang merupakan sisi-sisi pada segitiga siku-siku atau memenuhi Pythagoras.

Lengkapi Tabel Berikut ini.

No	a	b	c	a^2	b^2	c^2	$a^2 + b^2 = c^2$
1	3	4	5	...	...	...	...
2	5	12	13	...	...	...	...
3	7	24	25	...	...	...	...
4	6	8	10	...	...	...	...
5	8	15	17	...	...	...	...
6	9	12	15	...	...	...	...
7	12	16	20	...	...	...	...
8	15	20	25	...	...	...	...

Apa hubungan a , b , dan c dengan Triple Pythagoras? Apa kesimpulanmu?

Lengkapi pernyataan berikut ini

Jika a , b , dan c adalah panjang sisi-sisi suatu segitiga dengan a , b , dan c merupakan bilangan asli dan memenuhi $a^2 + b^2 = c^2$ maka

Sekarang bagaimana menentukan bilangan-bilangan yang termasuk dalam Triple Pythagoras?

Cermatilah!

- 1) 3, 4, 5
- 2) 6, 8, 10
- 3) 9, 12, 15
- 4) 12, 16, 20

Apakah kalian dapat melihat hubungan bilangan Triple Pythagoras nomor 2) dengan bilangan Triple Pythagoras nomor 1), nomor 3) dengan nomor 1), dan nomor 4) dengan nomor 1)? Apakah kalian dapat mengetahui polanya?

Sekarang tunjukkan bahwa bilangan-bilangan di bawah ini merupakan Tripel Pythagoras.

- 1) 10, 24, dan 26
- 2) 20, 21, dan 29
- 3) 16, 30, dan 34
- 4) 9, 40, dan 41

Tahukah kalian? Bilangan Triple Pythagoras Dasar merupakan bilangan Triple Pythagoras yang tidak memiliki FPB.

Seperti: 3, 4, 5
5, 12, 13
7, 24, 25
8, 15, 17
9, 40, 41 dan seterusnya.



LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

A. Standar Kompetensi

3. Menggunakan teorema Pythagoras dalam pemecahan masalah.

B. Kompetensi dasar

- 3.1. Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku.
- 3.2. Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras

C. Indikator

1. Menghitung panjang sisi-sisi segitiga siku-siku dengan menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku sudut khusus.
2. Mengaplikasikan konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.
3. Menghitung panjang diagonal sisi pada bangun datar.
4. Menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
5. Mengaplikasikan konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.
6. Menghitung panjang diagonal sisi pada bangun datar.
7. Menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menghitung panjang sisi segitiga siku-siku dengan menggunakan perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku sudut khusus.
2. Siswa dapat mengaplikasikan konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.
3. Siswa dapat menghitung panjang diagonal sisi pada bangun datar.
4. Siswa dapat menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
5. Siswa dapat mengaplikasikan konsep teorema Pythagoras pada bangun datar.
6. Siswa dapat menghitung panjang diagonal sisi pada bangun datar.
7. Siswa dapat menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

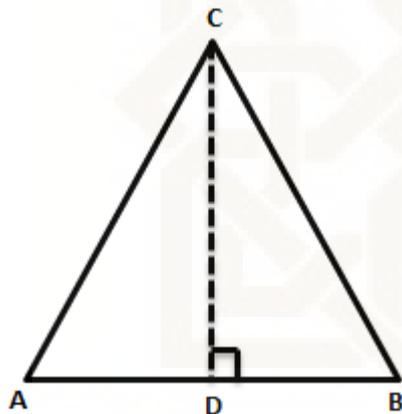
Nama Kelompok :

Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Perbandingan Sisi-Sisi Pada Segitiga Dengan Sudut Khusus

Perhatikan gambar sebuah segitiga sama sisi di bawah ini!



1. Berapakah besar sudut

$$\angle ACD = \dots \quad \angle CAD = \dots$$

$$\angle ADC = \dots \quad \angle CBD = \dots$$

$$\angle BCD = \dots \quad \angle BDC = \dots$$

2. Lengkapi table berikut ini. Berisi tentang panjang sisi pada segitiga siku-siku 30° - 60° - 90° .

Panjang Sisi siku-siku terpendek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Panjang Sisi miring	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Panjang sisi siku-siku yang lain										

3. Apakah kalian melihat pola pada panjang sisi-sisi segitiga siku-siku 30° - 60° - 90° ? jika ya, bagaimanakah polanya ?

4. Jika panjang sisi terpendek segitiga siku-siku 30° - 60° - 90° adalah a satuan, berapakah panjang sisi miring dan sisi siku-siku yang lainnya ?

5. Apakah pola tersebut juga bisa berlaku untuk segitiga siku-siku yang lainnya?

Jelaskan.



Menyelesaikan Masalah yang Berkaitan Dengan Teorema Pythagoras.

Sebelumnya kalian telah mempelajari teorema pythagoras dan kegunaannya kan? Nah, sekarang bagaimana pemanfaatan teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari? Yuk, lakukan kegiatan berikut agar kalian dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

➤ Permasalahan 1

Diketahui persegi panjang ABCD dengan panjang $AB = 12$ cm dan $BC = 16$ cm. Tentukan panjang diagonal AC.

Penyelesaian

1. Buat sketsa dari permasalahan di atas.



Sketsa

2. Dari sketsa yang telah kamu buat, gunakan teorema Pythagoras untuk menghitung panjang diagonal AC.

Jadi panjang diagonal AC pada persegi panjang di atas adalah = . . .

➤ **Permasalahan 2**

Sebuah tangga yang panjangnya 13 m bersandar pada tembok. Jika kaki tangga terletak 5 m dari tembok maka hitunglah tinggi tembok yang dapat dicapai tangga.

Penyelesaian

1. Buatlah sketsa dari permasalahan di atas.



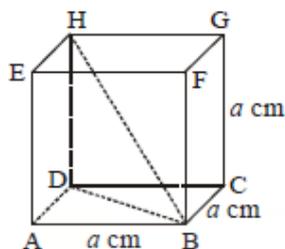
Sketsa

2. Gunakan teorema Pythagoras untuk menghitung tinggi tembok yang dapat dicapai tangga. Gunakan permisalan untuk memudahkan penghitungannya. Misalkanlah.

Jadi tinggi tembok yang dapat dicapai tangga = ... m.

➤ **Permasalahan 3**

Perhatikan kubus ABCD.EFGH di bawah ini.



Diketahui rusuk kubus = a cm. Tentukan panjang diagonal sisi BD dan panjang diagonal ruang HB.

Ingat: Diagonal ruang adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan dalam satu bangun ruang.

1. Perhatikan $\triangle ABD$. Karena $\triangle ABD$ siku-siku di A, maka dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh

Jadi diagonal sisi $BD = \dots$ cm.

2. Perhatikan $\triangle BDH$. Karena $\triangle BDH$ siku-siku di B, maka dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh

Jadi diagonal ruang $HB = \dots$ cm

LAMPIRAN 4

Data dan Output

- 4.1 Data Nilai *Pretest*, *Posttest*, dan *Nilai Gain* Pemahaman Konsep
- 4.2 Data Nilai *Pretest*, *Posttest*, dan *Nilai Gain* Berpikir Kritis
- 4.3 Output dan Analisis Data Pemahaman Konsep
- 4.4 Output dan Analisis Data Berpikir Kritis



Lampiran 4.1

Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Nilai Gain* Pemahaman Konsep**4.1.1. Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Nilai Gain* Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen**

No.	Siswa	Pretest	Posttest	Nilai Gain
1	S-01	73.68	100	26.32
2	S-02	57.89	100	42.11
3	S-03	57.89	100	42.11
4	S-04	31.58	31.58	0
5	S-05	52.63	94.74	42.11
6	S-06	26.32	63.16	36.84
7	S-07	26.32	84.21	57.89
8	S-08	26.32	89.47	63.16
9	S-09	42.11	94.74	52.63
10	S-10	31.58	100	68.42
11	S-11	94.74	100	5.26
12	S-12	26.32	73.68	47.37
13	S-13	36.84	94.74	57.89
14	S-14	42.11	94.74	52.63
15	S-15	15.79	94.74	78.95
16	S-16	42.11	31.58	-10.53
17	S-17	47.37	68.42	21.05
18	S-18	42.11	100	57.89
19	S-19	36.84	63.16	26.32
20	S-20	42.11	94.74	52.63
21	S-21	31.58	63.16	31.58
22	S-22	68.42	84.21	15.79
23	S-23	26.32	78.95	52.63
24	S-24	47.37	94.74	47.37
25	S-25	10.53	100	89.47
26	S-26	42.11	100	57.89
27	S-27	31.58	94.74	63.16
28	S-28	47.37	42.11	-5.26
29	S-29	26.32	100	73.68
30	S-30	42.11	63.16	21.05
31	S-31	42.11	89.47	47.37
32	S-32	26.32	47.37	21.05
33	S-33	52.63	68.42	15.79
34	S-34	31.58	63.16	31.58

4.1.2. Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan Nilai *Gain* Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

No	Siswa	Pretest	Posttest	Nilai Gain
1	S-01	42.11	100	57.89
2	S-02	42.11	47.37	5.26
3	S-03	52.63	100	47.37
4	S-04	63.16	89.47	26.32
5	S-05	26.32	52.63	26.32
6	S-06	31.58	63.16	31.58
7	S-07	36.84	68.42	31.58
8	S-08	15.79	42.11	26.32
9	S-09	47.37	68.42	21.05
10	S-10	26.32	15.79	-10.53
11	S-11	10.53	73.68	63.16
12	S-12	21.05	31.58	10.53
13	S-13	47.37	63.16	15.79
14	S-14	63.16	68.42	5.26
15	S-15	68.42	47.37	-21.05
16	S-16	15.79	68.42	52.63
17	S-17	47.37	68.42	21.05
18	S-18	15.79	31.58	15.79
19	S-19	31.58	63.16	31.58
20	S-20	36.84	52.63	15.79
21	S-21	73.68	73.68	0.00
22	S-22	42.11	57.89	15.79
23	S-23	31.58	89.47	57.89
24	S-24	5.26	47.37	42.11
25	S-25	21.05	36.84	15.79
26	S-26	94.74	89.47	-5.26
27	S-27	78.95	73.68	-5.26
28	S-28	21.05	57.89	36.84
29	S-29	36.84	89.47	52.63
30	S-30	31.58	52.63	21.05
31	S-31	36.84	57.89	21.05
32	S-32	31.58	42.11	10.53
33	S-33	47.37	94.74	47.37

Lampiran 4.2

Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Nilai Gain* Berpikir Kritis**4.2.1. Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Nilai Gain* Berpikir Kritis Kelas Eksperimen**

No	Siswa	Pretest	Posttest	Nilai Gain
1	S-01	18.18	63.64	45.45
2	S-02	18.18	81.82	63.64
3	S-03	27.27	72.73	45.45
4	S-04	0	54.55	54.55
5	S-05	18.18	81.82	63.64
6	S-06	0	63.64	63.64
7	S-07	0	72.73	72.73
8	S-08	0	63.64	63.64
9	S-09	18.18	72.73	54.55
10	S-10	27.27	90.91	63.64
11	S-11	63.64	72.73	9.09
12	S-12	0	72.73	72.73
13	S-13	9.09	72.73	63.64
14	S-14	27.27	72.73	45.45
15	S-15	0	72.73	72.73
16	S-16	0	18.18	18.18
17	S-17	0	72.73	72.73
18	S-18	36.36	100	63.64
19	S-19	0	63.64	63.64
20	S-20	18.18	81.82	63.64
21	S-21	0	45.45	45.45
22	S-22	36.36	81.82	45.45
23	S-23	27.27	72.73	45.45
24	S-24	18.18	81.82	63.64
25	S-25	18.18	81.82	63.64
26	S-26	27.27	72.73	45.45
27	S-27	27.27	81.82	54.55
28	S-28	9.09	54.55	45.45
29	S-29	27.27	81.82	54.55
30	S-30	0	72.73	72.73
31	S-31	18.18	72.73	54.55
32	S-32	0	45.45	45.45
33	S-33	18.18	72.73	54.55
34	S-34	0	54.55	54.55

**4.2.2. Daftar Nilai *Pretest*, *Posttest* dan Nilai *Gain*
Berpikir Kritis Kelas Kontrol**

No	Siswa	Pretest	Posttest	Nilai Gain
1	S-01	36.36	100	63.64
2	S-02	18.18	27.27	9.09
3	S-03	27.27	81.82	54.55
4	S-04	27.27	81.82	54.55
5	S-05	0	54.55	54.55
6	S-06	9.09	72.73	63.64
7	S-07	18.18	54.55	36.36
8	S-08	18.18	63.64	45.45
9	S-09	27.27	72.73	45.45
10	S-10	9.09	27.27	18.18
11	S-11	0	36.36	36.36
12	S-12	18.18	54.55	36.36
13	S-13	36.36	45.45	9.09
14	S-14	18.18	63.64	45.45
15	S-15	9.09	9.09	0.00
16	S-16	18.18	63.64	45.45
17	S-17	9.09	36.36	27.27
18	S-18	18.18	81.82	63.64
19	S-19	9.09	63.64	54.55
20	S-20	9.09	54.55	45.45
21	S-21	36.36	81.82	45.45
22	S-22	0	36.36	36.36
23	S-23	36.36	81.82	45.45
24	S-24	9.09	27.27	18.18
25	S-25	27.27	63.64	36.36
26	S-26	54.55	90.91	36.36
27	S-27	18.18	81.82	63.64
28	S-28	0	54.55	54.55
29	S-29	27.27	9.09	-18.18
30	S-30	27.27	36.36	9.09
31	S-31	36.36	36.36	0.00
32	S-32	9.09	27.27	18.18
33	S-33	36.36	72.73	36.36

Lampiran 4.3

Output Analisis Data Pemahaman Konsep Matematika

4.3.1. Deskriptif Statistik Data *Pretest-Posttest* Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen

Descriptives

EKSPERIMEN			Statistic	Std. Error		
KONSEP	Posttest	Mean	81.2703	3.58431		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	73.9780		
			Upper Bound	88.5626		
		5% Trimmed Mean	82.9903			
		Median	92.1050			
		Variance	436.806			
		Std. Deviation	20.89992			
		Minimum	31.58			
		Maximum	100.00			
		Range	68.42			
		Interquartile Range	36.84			
		Skewness	-1.054	.403		
		Kurtosis	.106	.788		
			Pretest	Mean	40.5591	2.86733
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	34.7255
Upper Bound	46.3928					
5% Trimmed Mean	39.5788					
Median	42.1100					
Variance	279.534					
Std. Deviation	16.71928					
Minimum	10.53					
Maximum	94.74					
Range	84.21					
Interquartile Range	21.05					
Skewness	1.142			.403		
Kurtosis	2.365			.788		

4.3.2. Deskriptif Statistik Data *Pretest-Posttest* Pemahaman Konsep Matematika Kelas Kontrol

KONTROL			Statistic	Std. Error
KONSEP	Posttest	Mean	62.9976	3.63216
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	55.5991	
		Upper Bound	70.3961	
		5% Trimmed Mean	63.2190	
		Median	63.1600	
		Variance	435.356	
		Std. Deviation	20.86519	
		Minimum	15.79	
		Maximum	100.00	
		Range	84.21	
		Interquartile Range	26.31	
		Skewness	-.024	.409
		Kurtosis	-.369	.798
			Pretest	Mean	39.2352	3.58592
95% Confidence Interval for Mean				
Lower Bound	31.9309			
Upper Bound	46.5394			
5% Trimmed Mean	38.2693			
Median	36.8400			
Variance	424.342			
Std. Deviation	20.59957			
Minimum	5.26			
Maximum	94.74			
Range	89.48			
Interquartile Range	23.68			
Skewness	.781			.409
Kurtosis	.494			.798

4.3.3. Normalitas Data Nilai *Pretest* Pemahaman Konsep

Uji normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 17.

Hipotesis yang ditentukan yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Dasar pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi sebesar 95% yaitu H_0 diterima apabila nilai *sig.* > 0,05.

KELAS		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
PRETEST	EKSPERIMEN	.169	34	.015	.917	34	.014
	KONTROL	.134	33	.138	.953	33	.159

a. Lilliefors Significance Correction

Interpretasi output:

Nilai *sig. pretest* pemahaman konsep kelas eksperimen kurang dari 0,05, dengan demikian data tidak berdistribusi normal.

4.3.4. Korelasi Data *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji korelasi digunakan untuk menentukan uji statistika lanjutan dalam analisis data. Karena data tidak berdistribusi normal, maka uji korelasi menggunakan uji statistika non parametrik, yaitu uji korelasi *Spearman's rho*.

			PRETEST	POSTEST
Spearman's rho	PRETEST	Correlation Coefficient	1.000	.347**
		Sig. (2-tailed)	.	.004
		N	67	67
	POSTEST	Correlation Coefficient	.347**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.004	.
		N	67	68

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Interpretasi output:

Berdasarkan output diketahui bahwa koefisien korelasi nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 0,347. Karena koefisien kurang dari 0,4 maka untuk analisis lanjutan menggunakan nilai *gain* hasil tes pemahaman konsep.

4.3.5. Deskriptif Statistik Nilai *Gain* Pemahaman Konsep Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Descriptives

KONSEP			Statistic	Std. Error	
GAIN	Eksperimen	Mean	40.7118	4.14109	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	32.2866	
			Upper Bound	49.1369	
		5% Trimmed Mean	40.9698		
		Median	44.7400		
		Variance	583.054		
		Std. Deviation	24.14651		
		Minimum	-10.53		
		Maximum	89.47		
		Range	100.00		
		Interquartile Range	36.84		
		Skewness	-.287	.403	
		Kurtosis	-.352	.788	
		kontrol		Mean	23.7642	3.66559
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			16.2977	
	Upper Bound			31.2308	
5% Trimmed Mean	23.9504				
Median	21.0500				
Variance	443.405				
Std. Deviation	21.05719				
Minimum	-21.05				
Maximum	63.16				
Range	84.21				
Interquartile Range	28.95				
Skewness	.044			.409	
Kurtosis	-.474			.798	

4.3.6. Normalitas Data *Gain* Pemahaman Konsep

Uji normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 17.

Hipotesis yang ditentukan yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Dasar pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi sebesar 5% yaitu

H_0 diterima apabila nilai *sig.* > 0,05.

Tests of Normality

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GAIN EKSPERIMEN	.111	34	.200*	.979	34	.725
KONTROL	.096	34	.200*	.973	34	.562

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Interpretasi output:

Nilai *sig. gain* hasil tes pemahaman konsep pada kedua kelas lebih dari 0,05, dengan demikian data berdistribusi normal.

4.3.7. Uji Homogenitas Data *Gain* Pemahaman Konsep

Hipotesis:

H_0 : variansi kedua kelas homogen

H_1 : variansi kedua kelas tidak homogen

Dasar pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi sebesar 5% yaitu apabila nilai *sig.* > 0,05 maka H_0 diterima.

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
GAIN	Based on Mean	.629	1	66	.431
	Based on Median	.537	1	66	.466
	Based on Median and with adjusted df	.537	1	65.313	.466
	Based on trimmed mean	.596	1	66	.443

Interpretasi output:

Nilai *sig.* nilai *gain* hasil tes pemahaman konsep sebesar 0,431 > 0,05.

Dengan demikian data nilai *gain* pemahaman konsep homogen.

4.3.8. Uji *T* Data *Gain* Pemahaman Konsep

Hipotesis:

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata nilai *gain* pemahaman konsep kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata nilai *gain* pemahaman konsep kelas kontrol

Penentuan dasar pengambil keputusan dalam analisis ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan taraf signifikansi (α) = 0,05. Apabila nilai *sig* (*1-tailed*) < 0,05 maka H_0 ditolak.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
GAIN	Equal variances assumed	.629	.431	2.914	66	.005	16.09853	5.52409	5.06933	27.12773
	Equal variances not assumed			2.914	65.002	.005	16.09853	5.52409	5.06616	27.13089

Interpretasi output:

Berdasarkan output, ditunjukkan bahwa nilai *sig* (*1-tailed*) = 0,000 < 0,05 maka H_0 ditolak H_1 diterima.

Lampiran 4.4

Output Analisis Data Berpikir Kritis Matematika

4.4.1 Deskriptif Statistik Data *Pretest* dan *Posttest* Berpikir Kritis Matematika Kelas Eksperimen

Descriptives

EKSPERIMEN			Statistic	Std. Error	
KRITIS	Posttest	Mean	70.3229	2.55498	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65.1248	
			Upper Bound	75.5211	
		5% Trimmed Mean	71.1552		
		Median	72.7300		
		Variance	221.950		
		Std. Deviation	14.89798		
		Minimum	18.18		
		Maximum	100.00		
		Range	81.82		
		Interquartile Range	18.18		
		Skewness	-1.347	.403	
		Kurtosis	3.678	.788	
		Pretest	Mean	14.9721	2.57128
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9.7408
	Upper Bound			20.2034	
5% Trimmed Mean	13.7241				
Median	18.1800				
Variance	224.790				
Std. Deviation	14.99299				
Minimum	.00				
Maximum	63.64				
Range	63.64				
Interquartile Range	27.27				
Skewness	.995		.403		
Kurtosis	1.631		.788		

4.4.2 Deskriptif Statistik Data *Pretest* dan *Posttest* Berpikir Kritis Matematika Kelas Kontrol

KONTROL			Statistic	Std. Error			
KRITIS	Posttest	Mean	55.9236	4.13312			
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	47.5048			
			Upper Bound	64.3425			
		5% Trimmed Mean	56.2758				
		Median	54.5500				
		Variance	563.728				
		Std. Deviation	23.74295				
		Minimum	9.09				
		Maximum	100.00				
		Range	90.91				
		Interquartile Range	40.92				
		Skewness	-.221	.409			
		Kurtosis	-.777	.798			
		Pretest	Pretest	Mean	19.8330	2.32218	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	15.1029	
					Upper Bound	24.5632	
				5% Trimmed Mean	19.4042		
Median	18.1800						
Variance	177.954						
Std. Deviation	13.33993						
Minimum	.00						
Maximum	54.55						
Range	54.55						
Interquartile Range	18.18						
Skewness	.424			.409			
Kurtosis	-.155			.798			

4.4.3 Normalitas Data Nilai *Pretest* Berpikir Kritis

Uji normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 17.

Hipotesis yang ditentukan yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Dasar pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi sebesar 95% yaitu H_0 diterima apabila nilai *sig.* > 0,05.

Tests of Normality						
KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST EKSPERIMEN	.223	34	.000	.839	34	.000
KONTROL	.155	33	.042	.931	33	.037

a. Lilliefors Significance Correction

Interpretasi output:

Nilai *sig. pretest* berpikir kritis kedua kelas kurang dari 0,05, dengan demikian data tidak berdistribusi normal.

4.4.4 Korelasi Data *Pretest* dan *Posttest* Berpikir Kritis Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Uji korelasi digunakan untuk menentukan uji statistika lanjutan dalam analisis data. Karena data tidak berdistribusi normal, maka uji korelasi menggunakan uji statistika non parametrik, yaitu uji korelasi *Spearman's rho*.

Correlations			PRETEST	POSTTEST
Spearman's rho	PRETEST	Correlation Coefficient	1.000	.476**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	67	67
	POSTTEST	Correlation Coefficient	.476**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	67	68

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Interpretasi output:

Berdasarkan output diketahui bahwa koefisien korelasi nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 0,476. Karena koefisien lebih dari 0,4 dan kurang dari 0,6 maka untuk analisis lanjutan menggunakan nilai *posttest* dari hasil tes berpikir kritis siswa.

4.4.5 Deskriptif Statistik Nilai *Gain* Berpikir Kritis Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Descriptives

KRITIS			Statistic	Std. Error	
GAIN	Eksperimen	Mean	55.3488	2.43900	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	50.3866	
			Upper Bound	60.3110	
		5% Trimmed Mean	56.7452		
		Median	54.5500		
		Variance	202.256		
		Std. Deviation	14.22168		
		Minimum	9.09		
		Maximum	72.73		
		Range	63.64		
		Interquartile Range	18.19		
		Skewness	-1.416	.403	
		Kurtosis	3.000	.788	
		Kontrol		Mean	36.0873	3.65808
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			28.6360	
	Upper Bound			43.5385	
5% Trimmed Mean	37.1735				
Median	36.3600				
Variance	441.592				
Std. Deviation	21.01410				
Minimum	-18.18				
Maximum	63.64				
Range	81.82				
Interquartile Range	36.37				
Skewness	-.752			.409	
Kurtosis	-.033			.798	

4.4.6 Deskriptif Statistik Nilai *Posstest* Berpikir Kritis Matematika Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Descriptives

KELAS		Statistic	Std. Error	
POSTTEST EKSPERIMEN	Mean	70.3229	2.55498	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65.1248	
		Upper Bound	75.5211	
	5% Trimmed Mean	71.1552		
	Median	72.7300		
	Variance	221.950		
	Std. Deviation	14.89798		
	Minimum	18.18		
	Maximum	100.00		
	Range	81.82		
	Interquartile Range	18.18		
	Skewness	-1.347	.403	
	Kurtosis	3.678	.788	
	KONTROL	Mean	55.3482	4.05079
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	47.1068	
		Upper Bound	63.5896	
5% Trimmed Mean		55.6454		
Median		54.5500		
Variance		557.902		
Std. Deviation		23.61995		
Minimum		9.09		
Maximum		100.00		
Range		90.91		
Interquartile Range		38.64		
Skewness		-.158	.403	
Kurtosis		-.811	.788	

4.4.7 Normalitas Data *Posttest* Berpikir Kritis

Uji normalitas dilakukan dengan bantuan SPSS 17.

Hipotesis yang ditentukan yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Dasar pengambilan keputusan dengan taraf signifikansi sebesar

95% yaitu H_0 diterima apabila nilai *sig.* > 0,05.

Tests of Normality							
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
posttest	eksperimen	.270	34	.000	.867	34	.001
	kontrol	.142	34	.079	.957	34	.198

a. Lilliefors Significance Correction

Interpretasi output:

Nilai *sig. posttest* berpikir kritis kelas eksperimen kurang dari 0,05, dengan demikian data tidak berdistribusi normal.

4.4.8 Uji Mann-Whitney U-Test Data *Posttest* Berpikir Kritis

Hipotesis:

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata nilai *gain* pemahaman konsep kelas eksperimen

μ_2 : rata-rata nilai *gain* pemahaman konsep kelas kontrol

Penentuan dasar pengambil keputusan dalam analisis ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan taraf signifikansi (α) = 0,05. Apabila nilai *sig* (*1-tailed*) < 0,05 maka H_0 ditolak.

Test Statistics^b

	posttest
Mann-Whitney U	359.500
Wilcoxon W	954.500
Z	-2.720
Asymp. Sig. (2-tailed)	.007
Monte Carlo Sig. (2-tailed) Sig.	.006 ^a
99% Confidence Interval Lower Bound	.004
Upper Bound	.008
Monte Carlo Sig. (1-tailed) Sig.	.002 ^a
99% Confidence Interval Lower Bound	.001
Upper Bound	.003

a. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

b. Grouping Variable: kelas

Interpretasi output:

Berdasarkan output, ditunjukkan bahwa nilai *sig* (*1-tailed*) = 0,000 < 0,002 maka H_0 ditolak H_1 diterima.

LAMPIRAN 5

Surat-surat Penelitian dan Curriculum Vitae

Lampiran 5.1 Surat Keterangan Tema Skripsi

Lampiran 5.2 Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi

Lampiran 5.3 Surat Bukti Seminar Proposal

Lampiran 5.4 Surat Permohonan Izin Penelitian

Lampiran 5.5 Surat Permohonan Izin Riset

Lampiran 5.6 Surat Izin Penelitian dari Gubernur DI. Yogyakarta

Lampiran 5.7 Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Sekolah

Lampiran 5.8 *Curriculum Vitae*

Lampiran 5.1

	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga	FM-STUINSK-BM-05-A/R0
---	---	-----------------------

SURAT KETERANGAN TEMA SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Berdasarkan rapat koordinasi dosen Program Studi **Pendidikan Matematika** pada tanggal **20 Juni 2014** maka mahasiswa:

Nama : **Muhammad Syafi'an**

NIM : **10600065**

Prodi/ Smt : **Pendidikan Matematika/ VIII (Delapan)**

Fakultas : **Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**

Mendapatkan persetujuan skripsi/ tugas akhir dengan tema:

“Efektivitas Model Pembelajaran Learning Cycle 7E (LC7E) Dikolaborasikan dengan Number Head Together (NHT) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Siswa SMP/MTs.”

Dengan pembimbing:

Pembimbing I : **Mulin Nu'man, M.Pd.**

Demikian pemberitahuan ini dibuat, agar mahasiswa yang bersangkutan segera berkonsultasi dengan pembimbing.

Yogyakarta, 23 Juni 2014
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika


Dr. Ibrahim, M.Pd.
NIP. 19791031 200801 1 008

Lampiran 5.2

	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga		FM-STUINSK-BM-05-B/R0
---	---	---	-----------------------

PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI / TUGAS AKHIR

No. : UIN.02/...../...../.....
 Hal : Penunjukan Pembimbing

Kepada Yth.
 Bapak Mulin Nu'man, M.Pd.
 di tempat

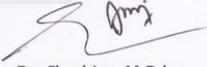
Assalaamu'alaikum wr.wb.
 Dengan hormat,
 Berdasarkan rapat koordinasi dosen program studi pendidikan matematika, pada tanggal 20 Juni 2014 tentang Skripsi / Tugas Akhir, kami meminta Bapak untuk dapat menjadi pembimbing Skripsi / Tugas Akhir mahasiswa:

Nama : Muhammad Syaff'an
 NIM : 10600065
 Prodi / smt : Pendidikan Matematika/ VIII (Delapan)
 Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Tema : Efektifitas Model Pembelajaran Learning Cycle 7E (LC7E)
 Dikolaborasikan dengan Number Head Together (NHT) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Prestasi Belajar Siswa SMP/MTs.

Demikian surat ini dibuat, kami berharap Bapak dapat segera mengarahkan dan membimbing mahasiswa tersebut untuk menyusun Skripsi / TA. Atas perhatiannya, kami mengucapkan terima kasih.

Wassalaamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 23 Juni 2014
 Ketua Program Studi


Dr. Ibrahim, M.Pd.
 NIP. 19791031 200801 1 008

Lampiran 5.3

	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga	FM-STUINSK-BM-05-H/R0
---	---	-----------------------

BUKTI SEMINAR PROPOSAL

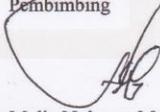
Nama : Muhammad Syafi'an
NIM : 10600065
Semester : XI
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika
Tahun Akademik : 2015/ 2016

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 17 November 2015 dengan judul:

Efektivitas Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E (LC-7E)* Dikolaborasi dengan *Numbered Head Together (NHT)* terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Siswa SMP/MTs

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 17 November 2015
Pembimbing


Mulin Nu'man, M. Pd
NIP. 19800417 200912 1 002

Lampiran 5.4



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, No. 1 Telp. (0274) 519739 Fax (0274) 540971
Email: fst@uin-suka.ac.id Yogyakarta 55281

Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/3848 /2015 Yogyakarta, 10 Desember 2015
Lamp : 1 bendel Proposal
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada
Yth: Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta
c.q Kepala Biro Administrasi Pembangunan
Setda Propinsi D.I Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul :

Efektivitas Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E (LC-7E)* Dikolaborasikan dengan *Numbered Head Together (NHT)* Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Siswa SMP/MTs

diperlukan penelitian. Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Tbu berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Muhammad Syafi'an
NIM : 10600065
Semester : XI
Program studi : Pendidikan Matematika
Alamat : Jln. Larasati No.12B Sorowajan Baru, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta

Untuk mengadakan penelitian di : SMP Negeri 9 Yogyakarta
Metode pengumpulan data : Tes
Adapun waktunya mulai tanggal : 28 Desember 2015 s.d selesai

Kemudian atas perkenan Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. Khairul Wardani, M.Si
NIP. 19660731 200003 2 001

Tembusan :
- Dekan (Sebagai Laporan)

Lampiran 5.5

 <p>PEMERINTAHAN KOTA YOGYAKARTA DINAS PERIZINAN Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515865, 515866, 562682 Fax (0274) 555241 E-MAIL : perizinan@jogjakota.go.id HOTLINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id WEBSITE : www.perizinan.jogjakota.go.id</p>	
SURAT IZIN	
NOMOR : <u>070/3841</u>	
7530/34	
Membaca Surat	: Dari Surat izin/ Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 070/REG/V/294/12/2015 Tanggal : 16 Desember 2015
Mengingat	: 1. Peraturan Gubernur Daerah istimewa Yogyakarta Nomor : 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta. 2. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah; 3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta; 4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta; 5. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 20 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
Dijijinkan Kepada	: Nama : MUHAMMAD SYAFI'AN No. Mhs/ NIM : 10600065 Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Sains dan Teknologi - UIN SUKA Yk Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta Penanggungjawab : Mulin Nu'man, M.Pd. Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 7E (LC-7E) DIKOLABORASIKAN DENGAN NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP/MTS
Lokasi/Responden	: Kota Yogyakarta
Waktu	: 16 Desember 2015 s/d 16 Maret 2016
Lampiran	: Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan	: 1. Wajib Memberikan Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta) 2. Wajib Menjaga Tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat 3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kesetabilan pemerintahan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah 4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintahan setempat dapat memberikan bantuan seperlunya	
Tanda Tangan Pemegang Izin	 Dikeluarkan di : Yogyakarta Pada Tanggal : 17-12-2015 An. Kepala Dinas Perizinan Sekretaris  Drs. HARDONO NIP. 195804101985031013
	
Tembusan Kepada : Yth 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan) 2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY 3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta	

Lampiran 5.6

operator1@yahoo.com



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
 Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
 YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN
070/REG/IV/294/12/2015

Membaca Surat	: WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI	Nomor	: UIN.02/DST.1/TL.00/3843/2015
Tanggal	: 10 DESEMBER 2015	Perihal	: IJIN PENELITIAN/RISET

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 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah 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 Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama	: MUHAMMAD SYAFI'AN	NIP/NIM	: 10600065
Alamat	: FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN MATEMATIKA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA		
Judul	: EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 7E (LC-7E) DIKOLABORASIKAN DENGAN NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP/MTS		
Lokasi	: DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY		
Waktu	: 16 DESEMBER 2015 s/d 16 MARET 2016		

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id 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 maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
 Pada tanggal **16 DESEMBER 2015**
 A.n Sekretaris Daerah
 Asisten Perekonomian dan Pembangunan
 Ub.
 Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Yuli Astuti, M.Si
 NIP. 19590525 198503 2 006

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 5.7

PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 9
Jalan Ngeksigondo 30 Kotagede, Yogyakarta Telp. 371168 KP 55172
E-mail : smp_9_yk@yahoo.co.id Web Site : www.smpn9jogja.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 800 / 035

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Arief Wicaksono, M. Pd.
NIP : 19611116 198303 1 010
Pangkat, Gol. : Pembina Tk. I, IV/b
Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini memberikan keterangan kepada :

Nama : Muhammad Syafi'an
NIM : 10600065
Prodi : Pendidik Matematika
UIN Sunan Kalijogo Yogyakarta

Bahwa pada tanggal 4 s/d 16 Januari 2016 benar-benar telah melaksanakan Penelitian dengan judul : **Efektifitas Model Pembelajaran Learning Cycle 7E (LC7E) Dikalaborasi dengan Dengan Numbered Head Together (NHT) Terhadap Pemahaman Konsep Dan Berpikir Siswa SMP/MTs.**

Demikian surat penelitian ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23 Januari 2016
Kepala Sekolah


Drs. Arief Wicaksono, M. Pd
NIP 19611116 198303 1 010


SEGORO AMARTO
SEMANGAT GOTONG ROYONG AGAWE MAJUNE NGAYOGYAKARTA
KEMANDIRIAN - KEDISIPLINAN - KEPEDULIAN - KEBERSAMAAN

Lampiran 5.8***CURRICULUM VITAE***

Nama : Muhammad Syafi'an
 TTL : Pati, 28 Januari 1992
 Golongan Darah : A
 Alamat Rumah : Ds. Asempapan RT 03/ RW 02 Kec. Trangkil, Kab. Pati,
 Jawa Tengah
 Nama orang tua : Asrori/ Sabtati
 No. HP : 0852 0041 9728
 Email : syafianaan@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

SD N Asempapan : 1998-2004
 MI Hikmatul Ulum Tlogoharum : 1999-2004
 MTs Roudlatul Ulum Guyangan : 2004-2007
 SMA N 1 Batangan : 2007-2010
 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta : 2010- sekarang

Riwayat Organisasi:

Organisasi	Tahun	Jabatan
INKAI	2007-2008	Anggota
Pramuka SMA N 1 Batangan	2008-2009	Anggota
Pramuka UIN Sunan Kalijaga	2011-2012	Anggota
PPS CEPEDI	2010-2011	Anggota
PPS CEPEDI	2011-2012	Anggota Bimbingan Mental Spiritual
PPS CEPEDI	2012-2013	Koordinator Bimbingan Mental Spiritual
PPS CEPEDI	2014-2015	Wakil Ketua
PPS CEPEDI	2015- sekarang	Anggota Dewan Pelatih