

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK
UNTUK MEMFASILITASI PEMAHAMAN KONSEP
SISWA SMP/MTs KELAS VII PADA MATERI
TRANSFORMASI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Matematika**



Diajukan Oleh :

**LUTHFI NUR AZIZAH
NIM. 12600027**

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.01.1/2296/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP/MTs Kelas VII pada Materi Transformasi

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Luthfi Nur Azizah

NIM : 12600027

Telah dimunaqasyahkan pada : 21 Juni 2016

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Penguji I

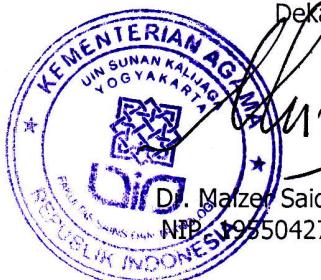
Dr. Ibrahim, M.Pd
NIP.19791031 200801 1 008

Penguji II

Dr. Khurul Wardati, M.Si
NIP.19660731 200003 2 001

Yogyakarta, 28 Juni 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



**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 Saudari:

Nama : Luthfi Nur Azizah

NIM : 12600027

Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP/MTs Kelas VIII Pada Materi Transformasi

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 mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqosahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 13 Juni 2016

Pembimbing Skripsi,

Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si., M.Pd.Si.

NIP. 19831211 200912 2 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luthfi Nur Azizah
NIM : 12600027
Prodi/ Semester : Pendidikan Matematika/ VIII
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP/MTs Kelas VII pada Materi Transformasi” adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 14 Juni 2016

Yang Menyatakan



Luthfi Nur Azizah

NIM. 12600027

MOTTO

“Belajarlah dari masa lalu, hiduplah untuk hari ini, dan berharaplah untuk masa depan.”

(Albert Einstein)

“Barang siapa yang mempermudah urusan orang lain, maka Allah SWT akan mempermudah urusannya di dunia dan akhirat.”

(HR. Muslim)

HALAMAN PERSEMPAHAN

Saya mempersembahkan karya ini kepada:

Bapak dan Ibuku tersayang Bandana dan Darwiyanti
Adikku Zhafran Ammar dan Muhammad Nur Farkhan

Almamaterku Tercinta Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan pertolongan-Nya kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada beliau Rasulullah Muhammad SAW yang menjadi panutan terbaik sampai akhir zaman.

Skripsi ini berawal dari proposal penelitian payung dosen pembimbing Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si. yang berjudul Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa. Penulis mengambil sub penelitian untuk dijadikan skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP/MTs kelas VII pada Materi Transformasi”. Penulis menyadari banyak kekurangan atas penguasaan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis tidak lepas dari nasihat, masukan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih 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 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Sintha Sih Dewanti, M.Pd.Si. selaku pembimbing skripsi yang telah bersedia memberikan pikiran, tenaga dan waktu untuk mengoreksi, membimbing dan mengarahkan penulis mencapai keberhasilan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

5. Bapak Noor Saif, M.Sc., Bapak Syariful Fahmi, M.Pd., Ibu Endang Sulistyowati, M.Pd.I., Ibu Dewi I., M.Pd., dan Bapak Sugi Edi Prayitno, S.Pd. yang telah menjadi validator dan penilai produk.
6. Ibu Dra. Nuryani Agustina Kepala SMPN 8 Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian guna penyusunan skripsi ini.
7. Siswa kelas VII G dan VIII C SMPN 8 Yogyakarta yang telah bekerja sama dengan penulis.
8. Segenap pihak yang telah membantu penulis mulai dari pembuatan tema penelitian, pembuatan proposal, seminar proposal, penelitian, sampai penulisan skripsi ini yang tidak mungkin penulis menyebutkan satu persatu.
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.
Aamiin.

Yogyakarta, Juni 2016
Penulis,

Luthfi Nur Azizah
NIM.12600027

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan Pengembangan.....	8
E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	9
F. Manfaat Pengembangan.....	10
G. Asumsi Pengembangan.....	11
H. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	11
I. Definisi Istilah.....	12
BAB II KAJIAN KEPUSTAKAAN	14
A. Landasan Teori.....	14
1. Pembelajaran Matematika.....	14
2. Lembar Kerja Siswa (LKS)	16
3. Pendekatan Saintifik	19

4. LKS dengan Pendekatan Saintifik	23
5. Pemahaman Konsep.....	25
6. Transformasi	28
B. Penelitian yang Relevan.....	31
C. Kerangka Berpikir.....	37
 BAB III METODE PENGEMBANGAN	38
A. Model Pengembangan.....	38
B. Prosedur Pengembangan	38
C. Uji Coba Produk	42
1. Desain Uji Coba.....	42
2. Subjek Uji Coba.....	43
3. Jenis Data.....	44
4. Instrumen Penelitian	45
5. Teknik Analisis Data.....	48
 BAB IV HASIL PENGEMBANGAN	52
A. Penyajian Data Uji Coba.....	52
B. Analisis Data.....	82
C. Revisi Produk.....	89
 BAB V PENUTUP	103
A. Kesimpulan	103
B. Saran Pemanfaatan	103
 DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN-LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan	35
Tabel 3.1 Rancangan Uji Coba	48
Tabel 3.2 Aturan Pemberian Skor Hasil Penilaian Validator Ahli	48
Tabel 3.3 Aturan Pemberian Skala Angket Respon Siswa	49
Tabel 3.4 Kriteria Skor Rata-rata	50
Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Kecakapan Akademik	50
Tabel 4.1 Hasil Konsultasi dan Tindak Lanjut Pengembangan Media	60
Tabel 4.2 Nama Validator Instrumen Penilaian LKS dan Angket	63
Tabel 4.3 Nama Validator Ahli	65
Tabel 4.4 Kritik atau Saran dari Validator	65
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Kualitas LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik	66
Tabel 4.6 Kritik atau Saran dan Tindak Lanjut Hasil Validasi Instrumen <i>pre test</i> dan <i>post test</i>	67
Tabel 4.7 Validitas Soal <i>Post Test</i> Pemahaman Konsep Menggunakan <i>SPSS 16.0</i>	69
Tabel 4.8 Kritik atau Saran Uji Coba Lapangan Skala Kecil	70
Tabel 4.9 Jadwal Uji Coba Lapangan Skala Besar	71
Tabel 4.10 Keterlaksanaan Aspek Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik pada Uji Coba Lapangan Skala Besar	71
Tabel 4.11 Hasil Analisis Angket Respon Siswa	81
Tabel 4.12 Kriteria Kategori Penilaian Ideal Komponen Kelayakan Isi	84
Tabel 4.13 Kriteria Kategori Penilaian Ideal Komponen Kebahasaan	84
Tabel 4.14 Kriteria Kategori Penilaian Ideal Komponen Penyajian	85
Tabel 4.15 Kriteria Kategori Penilaian Ideal Keseluruhan Komponen	85
Tabel 4.16 Kriteria Kategori Angket Respon Siswa Seluruh Aspek	88
Tabel 4.17 Hasil Revisi dari Validator Ahli	89
Tabel 4.18 Tampilan Sebelum dan Sesudah Revisi dari Validator Ahli	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambaran LKS yang Digunakan dalam Pembelajaran.....	5
Gambar 2.1 Kerangka berpikir.....	37
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Pengembangan Diadaptasi Dari Prosedur Penelitian Pengembangan Borg Dan Gall	39
Gambar 4.1 Peta Kebutuhan LKS.....	57
Gambar 4.2 Kerangka LKS.....	59
Gambar 4.3 Cuplikan Kegiatan “Ayo Kita Mengamati”	73
Gambar 4.4 Cuplikan Kegiatan “Ayo Kita Menanya”	74
Gambar 4.5 Cuplikan Kegiatan “Ayo Kita Menggali Informasi”	75
Gambar 4.6 Cuplikan Kegiatan “Ayo Kita Menalar”	76
Gambar 4.7 Cuplikan Kegiatan “Ayo Kita Mencoba”	77
Gambar 4.8 Cuplikan Kegiatan “Ayo Kita Berbagi”.....	79
Gambar 4.9 Rentang Skor Angket Berdasarkan Skala Likert	80
Gambar 4.10 Cover LKS Sebelum Revisi	91
Gambar 4.11 Cover LKS Sesudah Revisi.....	91
Gambar 4.12 Format Halaman 2 Sebelum Revisi.....	92
Gambar 4.13 Format Halaman 2 Sesudah Revisi	92
Gambar 4.14 Format Halaman pada Daftar Pustaka Sebelum Revisi	93
Gambar 4.15 Format Halaman pada Daftar Pustaka Sesudah Revisi	93
Gambar 4.16 Cover Belakang LKS Sebelum Revisi	94
Gambar 4.17 Cover Belakang LKS Sesudah Revisi.....	94
Gambar 4.18 Peristiwa Nyata Tentang Refleksi Sebelum Revisi.....	95
Gambar 4.19 Peristiwa Nyata Tentang Refleksi Sesudah Revisi	95
Gambar 4.20 Format Bagian “Ayo Kita Menalar” Sebelum Revisi	96
Gambar 4.21 Format Bagian “Ayo Kita Menalar “Sesudah Revisi.....	96
Gambar 4.22 Format Bagian Sifat-Sifat Translasi Sebelum Revisi	97
Gambar 4.23 Format Bagian Sifat-Sifat Translasi Sesudah Revisi	97
Gambar 4.24 Redaksi Kalimat Pada Bagian “Ayo Kita Mengamati” Pada Bagian Awal Sub Materi Dilatasi Sebelum Revisi.....	98

Gambar 4.25 Redaksi Kalimat pada Bagian “Ayo Kita Mengamati” Bagian Awal Sub Materi Dilatasi Sesudah Revisi	98
Gambar 4.26 Informasi Pada Halaman 36 Bagian Sifat-Sifat Dilatasi Sebelum Revisi.....	99
Gambar 4.27 Informasi Pada Halaman 36 Bagian Sifat-Sifat Dilatasi Menjadi Bentuk Isian Singkat Sesudah Revisi	99
Gambar 4.28 Format Gambar Pada Latihan Soal Nomor 1 Sebelum Revisi..	100
Gambar 4.29 Format Gambar Pada Latihan Soal Nomor 1 Sebelum Revisi..	100
Gambar 4.30 Format Bagian “Ayo Kita Menalar” Sesudah Revisi.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Pra Penelitian	109
Lampiran 1.1 Pedoman Wawancara.....	110
Lampiran 1.2 Instrumen Studi Pendahuluan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep	112
Lampiran 1.3 Hasil Studi Pendahuluan.....	121
Lampiran 1.4 Lembar Validasi Instrumen Penelitian	126
Lampiran 1.5 Hasil Uji Coba Soal Post Test Pemahaman Konsep.....	133
Lampiran 2 Instrumen Penelitian	140
Lampiran 2.1 Instrumen Penilaian Kualitas Lembar Kerja Siswa	141
Lampiran 2.2 Instrumen Angket Respon Siswa.....	146
Lampiran 2.3 Instrumen <i>Pre Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep.....	150
Lampiran 2.4 Instrumen <i>Post Test</i> Kemampuan Pemahaman Konsep	158
Lampiran 2.5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	169
Lampiran 3 Data dan Analisis Data.....	189
Lampiran 3.1 Daftar Subjek Penelitian	190
Lampiran 3.2 Data dan Analisis Hasil Penilaian Lembar Kerja Siswa.....	191
Lampiran 3.3 Data dan Analisis Hasil Respon Siswa	200
Lampiran 3.4 Hasil <i>Pre Test</i>	204
Lampiran 3.5 Hasil <i>Post Test</i>	205
Lampiran 4 Dokumen dan Surat-surat Penelitian	206
Lampiran 4.1 Surat Keterangan Tema Skripsi	207
Lampiran 4.2 Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi	208
Lampiran 4.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	209
Lampiran 4.4 Surat Izin Penelitian dari Sekda.....	210
Lampiran 4.5 Surat Izin Penelitian dari Dinas Kota	211
Lampiran 4.6 Biodata Penulis	212
Lampiran 5 Produk Akhir.....	213

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) MATEMATIKA
DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MEMFASILITASI
PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP/MTS KELAS VII PADA
MATERI TRANSFORMASI**

**Oleh: Luthfi Nur Azizah
NIM. 12600027**

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan LKS matematika dengan pendekatan saintifik yang berkualitas untuk memfasilitasi pemahaman konsep siswa SMP/MTs kelas VII pada materi transformasi.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model prosedural. Prosedur pengembangan yang digunakan adalah prosedur pengembangan Borg dan Gall yang disederhanakan menjadi lima langkah. Langkah tersebut yaitu: (1) melakukan analisis produk yang akan dikembangkan; (2) mengembangkan produk awal; (3) validasi ahli dan revisi; (4) uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk; (5) uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Instrumen yang digunakan meliputi lembar pedoman wawancara, lembar penilaian LKS, lembar soal *pre test* dan *post test*, dan lembar angket respon siswa.

Berdasarkan penilaian ahli diperoleh hasil penelitian bahwa kualitas LKS Matematika mendapatkan kriteria sangat baik dengan persentase 85%. Berdasarkan nilai *post test* diperoleh hasil bahwa sebanyak 63% dari banyaknya siswa yang mengikuti *post test* memperoleh nilai lebih besar atau sama dengan Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sehingga telah berhasil memfasilitasi pemahaman konsep siswa pada materi transformasi. Selain itu, respon siswa terhadap LKS Matematika dengan Pendekatan saintifik mendapatkan kategori positif dengan persentase 74,96%. Oleh karena itu, LKS matematika dengan pendekatan saintik pada materi transformasi kelas VII SMP/MTs untuk memfasilitasi pemahaman konsep siswa telah memenuhi kriteria ketercapaian dan dapat dikatakan berkualitas.

Kata Kunci: Lembar Kerja Siswa (LKS), Saintifik, Pemahaman Konsep

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan diselenggarakan tidak hanya untuk membekali siswa dengan berbagai ilmu pengetahuan, namun pendidikan juga harus berorientasi agar siswa dapat menjalani kehidupannya dengan baik. Hal ini telah dijelaskan dengan tegas dalam UU Sisdiknas No. 20 Tahun 2003 bahwa tujuan pendidikan selain mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman, dan bertakwa kepada tuhan YME, berakhlak mulia, sehat, berilmu, juga bertujuan agar siswa atau siswa dapat menjadi manusia yang cakap, kreatif, dan mandiri.

Keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan sangat bergantung pada proses pembelajaran yang dilakukan. Mutu dari proses pembelajaran perlu ditingkatkan untuk meningkatkan mutu pendidikan. Pembelajaran yang merupakan inti dari proses pendidikan harus dirancang sedemikian rupa sehingga tujuan pendidikan dapat tercapai dengan baik. Kurikulum 2013 selain disusun untuk mencapai tujuan pendidikan nasional yang sesuai dengan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003, juga bertujuan untuk membentuk karakter dan kompetensi pada diri siswa. Sebagaimana yang dikemukakan oleh mantan Mendikbud Prof. Dr. Ir. Muhammad Nuh (<http://kemdikbud.go.id>, diakses pada 23 November 2015), kurikulum 2013 telah dirancang sedemikian rupa agar siswa mampu meraih kompetensi utama, yakni sikap, pengetahuan, dan keterampilan (afektif, kognitif,

dan psikomotor). Kompetensi tersebut diharapkan dapat menggambarkan kualitas yang seimbang antara pencapaian *hard skills* dan *soft skills*.

Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang harus dikuasai dan wajib dipelajari oleh siswa dari jenjang Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA). Hal ini dikarenakan matematika tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia sehari-hari. Matematika dalam Abdul Halim Fathani (2009: 76) selalu mengalami perkembangan yang berbanding lurus dengan kemajuan sains dan teknologi. Matematika berkenaan dengan konsep-konsep abstrak yang bersifat terstruktur dan saling berhubungan antara materi satu dengan materi yang lainnya (Hudodjo, 2006: 96). Upaya penguasaan materi atau konsep-konsep matematika dilakukan dalam proses belajar mengajar di sekolah.

Menurut Ibrahim dan Suparni (2008: 121) pembelajaran matematika tidak hanya menekankan pada kemampuan berhitung, tetapi pada konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak. Tujuan mata pelajaran matematika di sekolah menurut Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 antara lain adalah agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Pemahaman konsep mendapat banyak perhatian dari pakar pendidikan. Kilpatrick (2001) melalui *Mathematics Learning Study Committe, National Reserach Council (NRC)* Amerika serikat, mengemukakan bahwa pemahaman konsep merupakan salah satu dari lima kecakapan matematis yang harus dikuasai siswa dalam pembelajaran matematika (Afrilianto, 2012: 193). Oleh karena itu, pemahaman konsep sangatlah penting

bagi siswa karena memengaruhi sikap, keputusan, dan cara-cara memecahkan masalah (Trianto, 2009: 6).

Siswa harus mampu memahami suatu pokok bahasan dengan tuntas, bukan hanya hafal sebagai dasar untuk mempelajari konsep berikutnya. Pokok bahasan baru haruslah dikaitkan dengan konsep-konsep yang sudah ada, sehingga konsep yang baru benar-benar dapat dipahami dengan baik (Hudodjo, 2006: 108). Melalui proses pembelajaran matematika, siswa dapat membentuk konsep dari pengalaman sebelumnya untuk menjamin pengertian konsep baru. Konsep yang telah dipahami siswa akan menjadi dasar untuk menyelesaikan sebuah permasalahan dan memahami konsep baru pada materi berikutnya.

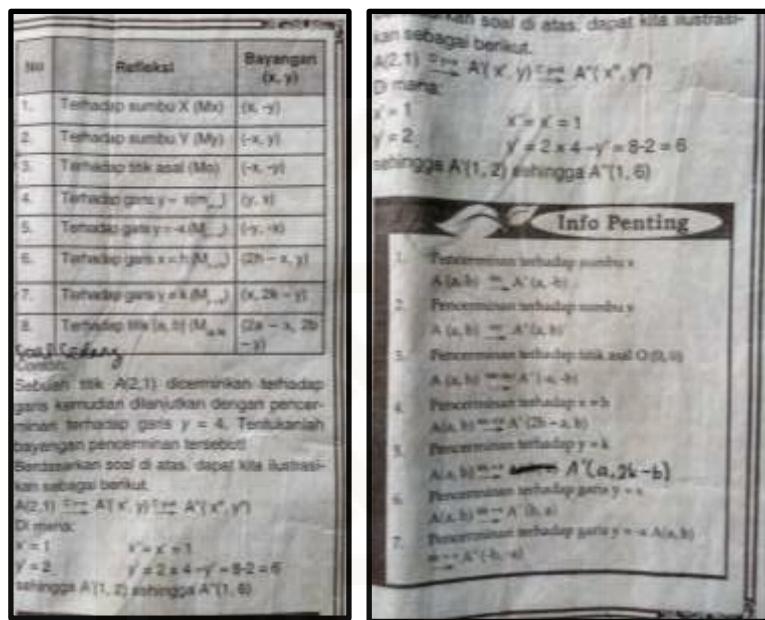
Hasil studi pendahuluan tes pemahaman konsep matematika siswa yang telah dilakukan peneliti pada tanggal 10 Februari 2016 di kelas VII G SMP Negeri 8 Yogyakarta menunjukkan nilai rata-rata tes pemahaman konsep siswa hanya sebesar 28,84%. Rendahnya persentase hasil tes pemahaman konsep siswa, salah satunya dikarenakan tidak ada pemberitahuan terlebih dahulu sebelum siswa melakukan tes serta materi yang dijadikan sebagai bahan tes sudah cukup lama dipelajari siswa pada awal semester. Soal tes pemahaman konsep yang diberikan berisi keterkaitan antara konsep satu dengan konsep yang lainnya. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya pemahaman konsep siswa adalah pengetahuan yang telah diperoleh siswa belum dipahami dengan baik, sehingga konsep yang diperolehnya tidak dapat digunakan sebagai bekal untuk memahami konsep berikutnya. Hal tersebut mengakibatkan siswa akan mengalami kesulitan untuk menerima materi baru yang berhubungan dengan konsep yang telah dipelajari.

Proses pembelajaran tidak terlepas dari komponen-komponen lain yang saling berinteraksi di dalamnya. Terdapat beberapa komponen yang mendukung proses pembelajaran, salah satunya adalah sumber belajar. Sumber belajar merupakan daya yang dapat dimanfaatkan guru dalam mendukung proses pembelajaran, baik secara langsung maupun tidak langsung dengan tujuan meningkatkan efektivitas dan efisiensi tujuan pembelajaran (Komalasari, 2011: 108). Salah satu sumber belajar yang digunakan guru untuk menunjang proses pembelajaran dan mengoptimalkan kegiatan pembelajaran adalah LKS.

LKS berisi materi ajar yang dikemas sedemikian rupa agar siswa dapat mempelajari suatu materi secara mandiri. LKS memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh (Trianto, 2010: 223). LKS dapat dijadikan sebagai alat evaluasi sekaligus sumber pembelajaran, karena di dalamnya disajikan rangkuman-rangkuman materi. Sebagai alat evaluasi, LKS dapat menjadi alat ukur menilai pemahaman materi siswa (Komalasari, 2011: 117).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan Bapak Sugi Edi Prayitno, S.Pd., selaku guru matematika kelas VII di SMP Negeri 8 Yogyakarta pada tanggal 10 Februari 2016 bahwa keberadaan LKS yang digunakan belum dapat membuat siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran dan menunjukkan antusiasme serta minat siswa untuk belajar. Interaksi antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa dirasa masih sangat kurang. Dengan begitu, pembelajaran matematika yang berlangsung kurang bermakna. Selain itu, materi

dalam LKS hanya berupa rumus singkat saja tanpa menjelaskan dasar penulisan rumus tersebut. Berikut cuplikan LKS yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.



Gambar 1.1
Gambaran LKS yang biasa digunakan dalam pembelajaran di kelas

Berdasarkan gambar 1.1 di atas, dapat diamati bahwa LKS tersebut langsung menyajikan rumus tanpa menuliskan dari mana memperoleh rumus tersebut. Tidak ada angkah-langkah terstruktur dalam menemukan konsep dari setiap sub materi transformasi. Penyajian yang demikian menyebabkan siswa cenderung selalu mengikuti cara yang ada ketika mengerjakan soal. Akibatnya apabila soal sudah divariasi siswa akan mudah terkecoh dan bingung dalam proses pengerjaan karena siswa belum paham dengan konsep yang ada.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika, LKS tersebut mendukung metode ceramah yang digunakan oleh guru. Siswa juga memiliki rangkuman materi rumus yang dapat dihafalkan siswa namun dapat

mengakibatkan siswa mudah untuk melupakan. Selain itu, tidak ada aktivitas siswa dalam LKS yang dapat mengkonstruksi pengetahuan siswa dan menuntun siswa menemukan sifat atau aturan tertentu dengan bekal pengetahuan yang telah dimiliki.

Kurikulum 2013 yang baru diberlakukan, menyebabkan belum begitu banyak LKS yang disusun berdasarkan pendekatan saintifik. LKS yang diharapkan yaitu yang membuat siswa aktif, kreatif, semakin bisa mengembangkan diri, membuat siswa tertarik, tertantang dalam mengerjakan latihan soal, berisi petunjuk yang lengkap. Selain itu, LKS yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran diharapkan dapat mengkonstruksi pemahaman siswa sendiri dan menekankan pada proses sesuai dengan tujuan yang ada dalam kurikulum 2013.

Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 yang diterapkan pada saat ini dilaksanakan dengan pendekatan saintifik Pendekatan saintifik sebagai salah satu pendekatan yang wajib digunakan dalam kurikulum 2013 merupakan manifestasi dari pendekatan konstruktivisme dimana pengetahuan dibangun atas dasar *student centered*. Pendekatan saintifik merupakan konsep belajar yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah (Majid, 2015: 3). Menurut Daryanto (2014: 55) Pembelajaran berbasis pendekatan saintifik lebih efektif hasilnya dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik menyentuh tiga ranah yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan. Permendikbud No 81A Tahun 2013 memberikan konsepsi tersendiri bahwa langkah pendekatan saintifik dalam

pembelajaran di dalamnya mencakup komponen-komponen mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/ eksperimen, mengasosiasikan/ mengolah informasi, dan mengkomunikasikan.

Salah satu materi yang harus dikuasai oleh siswa SMP/Mts kelas VII adalah Transformasi. Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa mampu: memahami konsep transformasi, menggunakan objek-objek geometri dan menerapkan prinsip-prinsip transformasi dalam memecahkan permasalahan nyata. Materi ini merupakan materi yang dapat dikatakan baru bagi siswa kelas VII SMP, karena belum pernah dipelajari sebelumnya. Ada beberapa hal yang menyebabkan materi ini kurang mampu dipahami siswa dengan baik, salah satunya guru cenderung berpatokan pada perangkat pembelajaran yang sudah tersedia yaitu LKS, sehingga siswa kurang mampu dalam membayangkan ilustrasi dari materi tersebut dan siswa tidak disajikan masalah nyata dalam perangkat pembelajarannya atau LKS.

Berkaitan dengan permasalahan yang telah diuraikan, maka perlu diadakan perbaikan pada komponen pendukung dalam pembelajaran matematika yaitu LKS. LKS yang dipandang peneliti dapat memfasilitasi pemahaman konsep siswa adalah LKS matematika dengan pendekatan saintifik. Hal ini sesuai dengan salah satu tujuan dirancangnya pembelajaran dengan pendekatan saintifik yaitu siswa secara aktif mengkonstruksi konsep melalui tahapan-tahapan yang ada dalam pendekatan saintifik (Daryanto, 2014: 51). Melalui pendekatan saintifik yang dikemas dalam bentuk LKS ini diharapkan dapat memperbaiki kualitas LKS yang

ada sehingga dapat memfasilitasi pemahaman konsep siswa dan memperbaiki kualitas pembelajaran matematika.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diambil identifikasi masalah sebagai berikut:

1. LKS yang tersedia saat ini hanya memuat rumus singkat dan belum mengkonstruksi pengetahuan siswa.
2. Masih minimnya LKS matematika dengan pendekatan saintifik.
3. Kemampuan pemahaman konsep siswa kelas VII di SMP N 8 Yogyakarta masih rendah.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana pengembangan LKS dengan Pendekatan Saintifik yang berkualitas untuk memfasilitasi pemahaman konsep Siswa SMP/Mts Kelas VII pada materi Transformasi.

D. Tujuan Pengembangan

Tujuan pengembangan ini adalah menghasilkan LKS dengan Pendekatan Saintifik untuk siswa SMP/Mts kelas VII pada materi Transformasi yang berkualitas untuk memfasilitasi pemahaman konsep siswa.

E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang diharapkan dari pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Berbentuk media cetak dengan banyaknya halaman yaitu 40. Ukuran kertas yang digunakan yaitu 21 x 29,7 cm (A4) dengan berat kertas untuk isi yaitu 80 gram dan berat kertas untuk cover 120 gram.
2. Merupakan produk Lembar Kerja Siswa matematika materi Transformasi untuk SMP/Mts kelas VII Semester II.
3. Jenis produk yang diharapkan:
 - a. Memuat Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator, dan tujuan pembelajaran
 - b. Petunjuk penggunaan LKS
 - c. Isi LKS berisi uraian tentang materi Transformasi (memuat komponen dalam pendekatan saintifik yaitu kegiatan mengamati, menanya, menggali informasi, mengolah informasi, dan mengomunikasikan).
 - d. Soal-soal latihan.
4. Memenuhi kriteria ketercapaian yaitu :

LKS matematika dengan pendekatan saintifik berbentuk media cetak yang memenuhi tiga unsur kelayakan, menurut Akker (1999) (dalam Safitri, Jurnal IJCSS No.3, Agustus 2013: 29) terdapat tiga unsur kelayakan yaitu:

 - a. Validitas, yaitu penilaian kelayakan LKS dari guru dan para ahli. LKS dikatakan valid apabila memperoleh kategori baik atau sangat baik dari validator.

- b. Efektivitas, yaitu apakah LKS dapat memfasilitasi pemahaman konsep siswa sesuai KKM yang ditentukan dari sekolah yang bersangkutan. Hal ini ditandai dengan lebih dari 60% jumlah siswa yang mengikuti *post test* memperoleh nilai lebih dari atau sama dengan KKM.
- c. Praktibilitas, yaitu kepraktisan dalam penggunaan. Penilaian kepraktisan berdasarkan respon siswa. LKS dikatakan praktis apabila mendapatkan respon positif atau sangat positif dari siswa yang dilihat berdasarkan angket respon siswa.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat yang diperoleh dari pengembangan ini diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Bagi guru, dapat memberikan wawasan mengenai model LKS dengan pendekatan saintifik yang dapat dimanfaatkan guru dalam pembelajaran matematika.
2. Bagi siswa, dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman konsep siswa dalam belajar matematika serta dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan berperan secara aktif dalam pembelajaran.
3. Bagi peneliti, sebagai pengalaman pribadi yang berharga sebagai calon guru profesional yang kedepannya akan dijadikan sebagai acuan untuk pembuatan media pembelajaran.

G. Asumsi Pengembangan

Asumsi dari pengembangan LKS matematika dengan pendekatan saintifik untuk siswa kelas VII pada materi transformasi adalah sebagai berikut.

1. LKS matematika dengan pendekatan saintifik untuk siswa kelas VII pada materi transformasi dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah pengembangan yang telah ditentukan.
2. Validasi LKS matematika dengan pendekatan saintifik untuk siswa kelas VII pada materi transformasi dilakukan oleh ahli dan guru mata pelajaran matematika.
3. *Pre test* dan *post test* dilakukan oleh seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian.
4. Angket respon siswa terhadap LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk siswa kelas VII pada Materi Transformasi diisi sebenar-benarnya menurut pendapat siswa.

H. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Mengingat keterbatasan yang dimiliki peneliti, peneliti merasa perlu untuk mempersempit ruang lingkup penelitian ini. peneliti memberi batasan masalah sebagai berikut.

1. Pengembangan LKS Matematika SMP/Mts dengan pendekatan saintifik ini untuk memfasilitasi pemahaman konsep siswa.
2. Pengembangan LKS dengan pendekatan saintifik ini difokuskan pada materi Transformasi kelas VII dengan rincian sebagai berikut.

Kompetensi Dasar:

- 3.9 Memahami konsep transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan obyek-obyek geometri.
- 4.6 Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

I. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang perlu diketahui dalam penelitian pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Pembelajaran matematika dapat diartikan sebagai proses interaksi antara guru dan siswa dalam memanfaatkan segala potensi dan sumber belajar untuk mengembangkan dan memperoleh perubahan tingkah laku dalam bidang matematika.
2. Lembar kerja siswa merupakan lembaran-lembaran yang berisi materi dan latihan soal sebagai refleksi kegiatan dan aktivitas siswa dalam pembelajaran.
3. Pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam kurikulum 2013 dan di dalamnya mencakup komponen-komponen mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/ eksperimen, mengasosiasikan/ mengolah informasi, dan mengkomunikasikan.
4. LKS dengan pendekatan saintifik adalah seperangkat bahan atau materi matematika tertulis yang disusun secara sistematis dan di dalamnya memuat materi ajar dan kegiatan siswa yang berupa mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/ eksperimen, mengasosiasikan/ mengolah informasi, dan mengkomunikasikan

5. Pemahaman konsep merupakan kompetensi yang ditunjukkan siswa dalam memahami konsep dan melakukan prosedur (algoritma) secara luwes, akurat, efisien, dan tepat serta memenuhi tujuh indikator pemahaman konsep.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan LKS matematika dengan Pendekatan Saintifik yang berkualitas pada materi Transformasi bagi siswa SMP/MTs kelas VII. Hal ini berdasarkan kualitas dari LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik yang tergolong dalam kategori sangat baik dengan persentase keidealannya 85%. Kemudian LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep siswa SMP/MTs kelas VII pada materi Transformasi dinyatakan efektif digunakan dalam pembelajaran dengan persentase siswa yang mencapai nilai lebih dari atau sama dengan KKM adalah 63%. Respon siswa terhadap LKS mendapatkan kategori respon positif dengan skor 59,97 dari skor maksimal 80 atau mendapatkan persentase sebesar 74,96% .

B. Saran

Adapun saran pemanfaatan dan pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan
 - a. Penulis meyarankan agar LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik digunakan dalam pembelajaran pada materi transformasi kelas VII, karena telah mendapatkan penilaian sangat baik dan layak digunakan.
 - b. Pembelajaran menggunakan LKS Matematika dengan pendekatan saintifik masih memerlukan peran guru dalam memberikan bantuan seperlunya

(*scaffolding*) kepada siswa, sehingga guru sebaiknya menguasai teknik *scaffolding* yang baik.

2. Saran Pengembangan Lebih Lanjut

- a. LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik ini dikembangkan lebih lanjut dengan melakukan eksperimen menggunakan kelas pembanding agar kualitas LKS benar-benar teruji dalam hal pemanfaatannya.
- b. Perlu dipertimbangkan aspek ekonomis pada produk yang dikembangkan agar dapat digunakan oleh seluruh siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilianto, Muhammad. 2012. *Peningkatan Pemahaman Konsep dan Strategis Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan Metaphorical Thinking*. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STIKP Siliwangi Bandung, September 2012 Vol 1, No. 2.
- Aunurrahman. 2010. *Belajar dan pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Al-Fandi, Haryanto. 2011. *Desain pembelajaran yang demokratis & humanis*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Arsyad, Azhar. 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- _____. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- _____. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Atsnan dan Ghazali. 2013. *Penerapan Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika SMP Kelas VII Materi Bilangan (Pecahan)*. Jurnal ISBN: 978-979-16353-9-4.
- Bramasti, Rully. 2012. *Kamus Matematika*. Surakarta: Aksara Sinergi Media.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. 2008 *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan.

Fathani, Abdul Halim. 2009. *Matematika: Hakikat dan Logika*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Hamalik, Oemar. 2011. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: PT Bumi Aksara

Hendro, Darmojo dan R. E. Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Dirjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Heruman. 2008. *Model Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Hudodjo, Herman. 2006. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*. Surabaya: Usaha nasional.

<http://kemdikbud.go.id/kemdikbud/artikel-harapan-kurikulum>, diakses pada tanggal 23 November 2015 pada pukul 09.15.

Ibrahim dan Suparni. 2008. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Sukses Offset.

Jihad, Asep & Abdul Haris. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.

Kemendikbud. 2013. Permendikbud Nomor 69 Tentang Kurikulum 2013.

Kesumawati, Nila. 2008. *Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika*. Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika, 229-235: FKIP Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Palembang.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. 2001. *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.

Kustandi, Cecep & Bambang Sutjipto. 2011. *Media pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.

- Komalasari, Kokom. 2011. *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Large, Tori. 2014. *Kamus Matematika Bergambar*. Jakarta: Erlangga.
- Majid, Abdul. 2008. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Majid, Abdul dan Chaerul Rochman. 2015. *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mardapi, Jemari. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Martiyono. 2012. *Perencanaan Pembelajaran: Suatu Pendekatan Praktis Berdasarkan KTSP Termasuk Model Tematik*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Mulyasa, E. 2010. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, Implementasi, dan Inovasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Permen Nomor 65 Tahun 2013.
- Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013.
- Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006.
- Rembangy, Musthofa. 2010. *Pendidikan Tansformatif: Pergulatan Kritis Merumuskan Pendidikan di Tengah Pusaran Arus Globalisasi*. Yogyakarta: Teras.
- Rosanti, Diana, dkk. 2015. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Kemampuan Problem Solving Siswa*. Jurnal Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Untan.

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif,dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Sulistyorini dan Fathurrahman, Muhammad. 2012. *Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.
- Sukardjo. 2010. *Pengadmnistrasi Ujian dan Pengolahan Skor*. Bahan Perkuliahuan Evaluasi Pembelajaran Sains Program Pascasarjana. UNY.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suyono dan Hariyanto. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Trianto. 2009. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Undang-Undang Sistim Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2003
- Uno, Hamzah B. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Uno, Hamzah B. 2008. *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wahyuni, Erna. 2012. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika SMP berbasis Kontekstual untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Memecahkan Masalah*. Skripsi UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta: Tidak diterbitkan.
- Widoyoko, S. Eko Putro. 2012. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

LAMPIRAN 1

Instrumen Pra Penelitian

Lampiran 1.1 Pedoman Wawancara

Lampiran 1.2 Instrumen Studi Pendahuluan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Lampiran 1.3 Hasil Studi Pendahuluan

Lampiran 1.4 Lembar Validasi Instrumen Penelitian

Lampiran 1.5 Hasil Uji Coba Soal Post Test Pemahaman Konsep

PEDOMAN WAWANCARA
(Pada Studi Pendahuluan)

A. Identitas Informan

1. Nama :
2. Instansi :
3. Tahun Pendidikan Terakhir :
4. Lama Mengajar :

B. Daftar Pertanyaan

1. Kurikulum
 - a. Kurikulum yang dipakai pada tahun pelajaran 2015/2016 untuk kelas VII
 - b. Jika sudah memakai kurikulum 2013, apakah sekolah sudah diberi petunjuk pelaksanaan kurikulum 203
 - c. Terkait SK/KD apakah banyak yang berubah
2. Metode Pembelajaran
 - a. Metode pembelajaran yang digunakan di kelas
 - b. Alasan menggunakan metode pembelajaran
 - c. Sudah atau belum menggunakan variasi metode pembelajaran
3. Kesulitan dalam proses belajar mengajar
 - a. Adakah kesulitan guru dalam memahamkan materi ke siswa ?
Jika ada, pada materi apa ?
 - b. Kesulitan siswa dalam belajar matematika
4. Respon terhadap LKS yang selama ini digunakan dalam pembelajaran matematika
 - a. Alasan menggunakan LKS dalam pembelajaran matematika
 - b. Kelebihan LKS matematika yang digunakan
 - c. Kekurangan LKS matematika yang digunakan
5. Harapan tentang adanya LKS
 - a. Perlu atau tidak adanya variasi LKS yang baru
 - b. Variasi LKS yang diharapkan

6. Penggunaan LKS
 - a. LKS sebagai sumber belajar utama atau sumber belajar sampingan
 - b. Penggunaan LKS saat di kelas atau untuk tugas di rumah
 - c. Melalui LKS yang digunakan, tujuan matematika sudah tercapai atau belum
 - d. Kemampuan pemahaman konsep siswa sudah terfasilitasi dengan LKS yang digunakan atau belum
7. LKS dengan Pendekatan Saintifik
 - a. Pendapat tentang LKS dengan Pendekatan Saintifik
 - b. Perlu atau tidak LKS dengan Pendekatan Saintifik pada pembelajaran matematika
 - c. Prospek LKS dengan Pendekatan Saintifik dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran matematika
 - d. Ide tentang LKS dengan Pendekatan Saintifik
 - e. Saran dan masukan untuk LKSberikutnya

KISI – KISI SOAL STUDI PENDAHULUAN

PEMAHAMAN KONSEP MATERI HIMPUNAN

Satuan Pendidikan	:	SMP/MTs
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas	:	VII
Kompetensi Inti	:	<ol style="list-style-type: none">1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli. (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori
Kompetensi Dasar	:	6.2 Menjelaskan pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan, dan menunjukkan contoh dan bukan contoh
Alokasi Waktu	:	1 x 40 Menit

No	Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Butir Soal	Bentuk Soal	Nomor Butir Soal
1	Menyatakan ulang sebuah konsep.	Siswa mengetahui konsep himpunan.	<p>Diantara pernyataan berikut ini, tentukan pernyataan tersebut benar atau salah serta beri penjelasan.</p> <p>a. Kumpulan orang – orang pandai merupakan suatu himpunan.</p> <p>b. Kumpulan bilangan bulat yang lebih dari 0 dan kurang dari 1 adalah suatu himpunan yang memiliki tak hingga banyaknya anggota.</p> <p>c. Banyaknya anggota himpunan bilangan prima yang merupakan bilangan genap adalah tepat satu.</p>	Uraian	1
2	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya).	<p>a. Siswa dapat menentukan selisih dua himpunan.</p> <p>b. Siswa dapat menggambar selisih dua himpunan dengan menggunakan</p>	<p>Perhatikan himpunan berikut ini!</p> <p>Diketahui $S=\{\text{bilangan cacah kurang dari } 30\}$</p> <p>Jika $P=\{x \mid x \text{ adalah bilangan ganjil kelipatan } 3, x \in S\}$ dan $Q=\{x \mid x \text{ bilangan kuadrat, } x \in S\}$</p> <p>Maka tentukan:</p> <p>a. $P - Q$, dan gambarlah dalam diagram Venn</p>	Uraian	2

		diagram Venn.	b. $Q - P$, dan gambarlah dalam diagram Venn		
3	Memberi contoh dan noncontoh dari konsep.	Siswa dapat memberikan contoh dan non contoh dari himpunan kosong	Berilah masing-masing satu contoh yang merupakan himpunan kosong dan bukan himpunan kosong beserta alasannya!	Uraian	3
4	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	Siswa dapat menyatakan suatu himpunan dengan mendaftar anggotanya dan notasi pembentuk himpunan yang tepat	Diketahui Z adalah himpunan bilangan ganjil antara 12 dan 35. Nyatakan himpunan Z dengan mendaftar anggota-anggotanya dan nyatakan pula himpunan Z dengan notasi pembentuk himpunan!	Uraian	4
5	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.	<p>a. Siswa dapat menentukan banyaknya anggota dari relasi beberapa himpunan.</p> <p>b. Siswa dapat menentukan apakah suatu himpunan merupakan himpunan bagian dari himpunan</p>	<p>Diketahui</p> $A = \{x \mid 5 - 4x = -3\}$ $B = \{x \mid x - 12 = 2x - 10\}$ $C = \{y \mid 2y \leq 20, y \text{ bilangan genap positif}\}$ $D = \{x \mid x \text{ adalah bilangan komposit kurang dari } 10\}$ <p>a. Berdasarkan himpunan-himpunan di atas, tentukan banyaknya anggota dari relasi himpunan berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $A \cap (B \cup C) \cup D$ 2) $(B \cap D) \cup C \cap A$ <p>b. Apakah $C \subset D$? Jelaskan alasanmu!</p>	Uraian	5

		lainnya.			
6	Menggunakan, memanfaatkan, memilih prosedur atau operasi tertentu.	Siswa dapat mengoperasikan beberapa himpunan yang diketahui, kemudian mencari komplemennya.	Diketahui $P=\{\text{Bilangan komposit kurang dari } 12\}$ $Q=\{x \mid x < 15, x \in \text{bilangan ganjil}\}$ Tentukan: a. P^c dan Q^c b. $(P - Q)^c$	Uraian	6
7	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	Siswa dapat menentukan himpunan dan irisan melalui diagram venn dalam pemecahan masalah.	Suatu kompleks perumahan terdiri dari 43 orang warga, 35 orang diantaranya aktif mengikuti kegiatan olahraga, sedangkan sisanya tidak mengikuti kegiatan apapun. Kegiatan bola voli diikuti 15 orang, tenis diikuti 19 orang, dan catur diikuti diikuti 25 orang. Warga yang mengikuti bola voli dan catur sebanyak 12 orang, bola voli dan tenis sebanyak 7 orang, sedangkan tenis dan catur 9 orang. Tentukan banyaknya warga yang mengikuti ketiga kegiatan olahraga tersebut.	Uraian	7

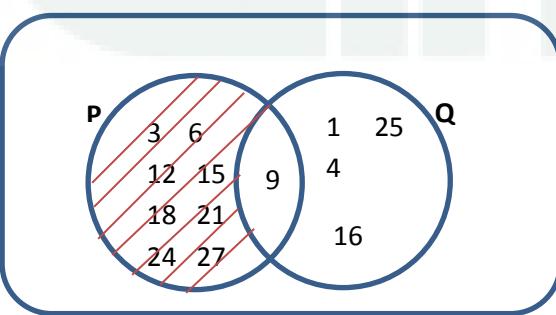
SOAL PEMAHAMAN KONSEP MATERI HIMPUNAN KELAS VII SMP/MTs

Kerjakan soal berikut beserta langkahnya !

1. Diantara pernyataan berikut ini, tentukan pernyataan tersebut benar atau salah serta beri penjelasan.
 - a. Kumpulan orang – orang pandai merupakan suatu himpunan.
 - b. Kumpulan bilangan bulat yang lebih dari 0 dan kurang dari 1 adalah suatu himpunan yang memiliki tak hingga banyaknya anggota.
 - c. Banyaknya anggota himpunan bilangan prima yang merupakan bilangan genap adalah tepat satu.
2. Perhatikan himpunan berikut ini!
 $S=\{\text{bilangan cacah kurang dari } 30\}$
 Jika $P=\{x \mid x \text{ adalah bilangan ganjil kelipatan } 3, x \in S\}$ dan $Q=\{x \mid x \text{ bilangan kuadrat, } x \in S\}$
 Maka tentukan:
 - a. $P - Q$, dan gambarlah dalam diagram Venn
 - b. $Q - P$, dan gambarlah dalam diagram Venn
3. Berilah masing-masing satu contoh yang merupakan himpunan kosong dan bukan himpunan kosong beserta alasannya!
4. Diketahui Z adalah himpunan bilangan ganjil antara 12 dan 35. Nyatakan himpunan Z dengan mendaftar anggota-anggotanya dan nyatakan pula himpunan Z dengan notasi pembentuk himpunan!
5. Diketahui
 $A=\{x \mid 5 - 4x = -3\}$
 $B=\{x \mid x - 12 = 2x - 10\}$
 $C=\{y \mid 2y \leq 20, y \text{ bilangan genap positif}\}$
 $D=\{x \mid x \text{ adalah bilangan komposit kurang dari } 10\}$
 - a. Berdasarkan himpunan-himpunan di atas, tentukan banyaknya anggota dari relasi himpunan berikut:
 - 1) $A \cap (B \cup C) \cup D$
 - 2) $(B \cap D) \cup C \cap A$
 - b. Apakah $C \subset D$? Jelaskan alasannya!
6. Diketahui
 $P=\{\text{Bilangan komposit kurang dari } 12\}$
 $Q=\{x \mid x < 15, x \in \text{bilangan ganjil}\}$
 Tentukan:
 - a. P^c dan Q^c
 - b. $(P - Q)^c$
7. Suatu kompleks perumahan terdiri dari 43 orang warga, 35 orang diantaranya aktif mengikuti kegiatan olahraga, sedangkan sisanya tidak mengikuti kegiatan apapun. Kegiatan bola voli diikuti 15 orang, tenis diikuti 19 orang, dan catur diikuti diikuti 25 orang. Warga yang mengikuti bola voli dan catur sebanyak 12 orang, bola voli dan tenis sebanyak 7 orang, sedangkan tenis dan catur 9 orang. Tentukan banyaknya warga yang mengikuti ketiga kegiatan olahraga tersebut.

☺ ☺ ☺ Selamat Mengerjakan ☺ ☺ ☺

PEDOMAN PENSKORAN SOAL STUDI PENDAHULUAN

No	Soal dan Alternatif Jawaban	Skor
1.	<p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kumpulan orang – orang pandai merupakan suatu himpunan. b. Kumpulan bilangan bulat yang lebih dari 0 dan kurang dari 1 adalah suatu himpunan yang memiliki tak hingga banyaknya anggota. c. Banyaknya anggota himpunan bilangan prima yang merupakan bilangan genap adalah tepat satu. <p>Ditanyakan: Pernyataan tersebut benar atau salah serta beri penjelasan.</p> <p>Alternatif Jawaban:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kalimat Salah Kumpulan orang-orang pandai bukan merupakan himpunan karena tidak ada tolak ukur yang pasti untuk kepandaian. b. Kalimat Salah Karena kumpulan bilangan bulat yang lebih dari 0 dan kurang dari 1 adalah suatu himpunan yang tidak memiliki anggota atau merupakan himpunan kosong. c. Kalimat Benar Karena banyaknya anggota himpunan bilangan prima yang merupakan bilangan genap hanya ada satu yaitu bilangan 2. 	0 – 5 0 – 5 0 – 5
2.	<p>Diketahui: Perhatikan himpunan berikut ini!</p> <p>Diketahui $S=\{\text{bilangan cacah kurang dari } 30\}$ Jika $P=\{x \mid x \text{ adalah bilangan ganjil kelipatan } 3, x \in S\}$ dan $Q=\{x \mid x \text{ bilangan kuadrat, } x \in S\}$</p> <p>Ditanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $P - Q$, dan gambarlah dalam diagram Venn b. $Q - P$, dan gambarlah dalam diagram Venn <p>Alternatif Jawaban:</p> <p>$P=\{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27\}$ $Q=\{1, 4, 9, 16, 25\}$</p> <p>a. $P - Q = \{3, 6, 12, 15, 18, 21, 24, 27\}$</p> 	0 – 8

	b. $Q - P = \{1, 4, 16, 25\}$ 	0 – 8
3.	Berilah masing-masing satu contoh yang merupakan himpunan kosong dan bukan himpunan kosong beserta alasannya! Alternatif jawaban : a. Contoh himpunan kosong : $P = \{ \text{nama bulan yang diawali dengan huruf "B"} \}$ Himpunan tersebut merupakan himpunan kosong, karena tidak ada nama bulan yang diawali dengan huruf "B". b. Contoh bukan himpunan kosong : $Q = \{ \text{bilangan prima antara 1 dan 7} \}$ Himpunan tersebut bukan merupakan himpunan kosong, karena bilangan prima antara 1 dan 7 yaitu 2, 3, dan 5. Jadi himpunan tersebut memiliki anggota yaitu { 2, 3, 5 }.	0 – 5 0 - 5
4.	Diketahui: Z adalah himpunan bilangan komposit antara 12 dan 35. Ditanyakan: a. Nyatakan himpunan Z dengan mendaftar anggota-anggotanya. b. Nyatakan himpunan Z dengan notasi pembentuk himpunan Alternatif Jawaban: a. $Z=\{15, 21, 25, 27, 33\}$ b. $Z=\{x 12 < x < 35, x \in \text{Bilangan Ganjil}\}$	0 – 6 0 – 6
5.	Diketahui: Diketahui $A=\{x 5 - 4x = -3\}$ $B=\{x x - 12 = 2x - 10\}$ $C=\{y 2y \leq 20, y \text{ bilangan genap positif}\}$ $D=\{x x \text{ adalah bilangan komposit kurang dari } 10\}$ Ditanyakan: a. Banyaknya anggota dari relasi himpunan berikut: 1) $A \cap (B \cup C) \cup D$ 2) $(B \cap D) \cup C \cap A$ b. Apakah $C \subset D$? Jelaskan alasanmu! Alternatif jawaban : $A=\{2\}$ $B=\{-2\}$ $C=\{2,4,6,8\}$ $D=\{4,6,8,9\}$ a. Banyaknya anggota dari relasi himpunan berikut:	

	<p>1) $A \cap (B \cup C) \cup D$ $(B \cup C) = \{-2, 2, 4, 6, 8\}$ $A \cap (B \cup C) = \{2\}$ $A \cap (B \cup C) \cup D = \{2, 4, 6, 8, 9\}$ Jadi, banyaknya anggota dari $A \cap (B \cup C) \cup D$ adalah 5 anggota.</p> <p>2) $(B \cap D) \cup C \cap A$ $(B \cap D) = \{\}$ $(B \cap D) \cup C = \{2, 4, 6, 8\}$ $(B \cap D) \cup C \cap A = \{2\}$ Jadi, banyaknya anggota dari $(B \cap D) \cup C \cap A$ adalah 1 anggota.</p> <p>b. Apakah $C \subset D$? Jelaskan alasanmu!</p> <p>$C \not\subset D$ (C bukan merupakan himpunan bagian atau subset dari himpunan D) karena ada anggota himpunan C yang bukan merupakan anggota himpunan D.</p>	0 – 6
6.	<p>Diketahui $S = \{0, 1, 2, 3, \dots, 15\}$ $P = \{\text{Bilangan Prima kurang dari } 12\}$ $Q = \{x \mid x < 15, x \in \text{bilangan ganjil}\}$</p> <p>Ditanyakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. P^c dan Q^c b. $(P - Q)^c$ <p>Alternatif jawaban :</p> <p>$P = \{1, 2, 3, 5, 7, 11\}$ $Q = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$</p> <ul style="list-style-type: none"> a. P^c dan Q^c $P^c = \{0, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15\}$ $Q^c = \{0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15\}$ b. $(P - Q)^c$ $(P - Q) = \{2\}$ $(P - Q)^c = \{0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$ 	0 – 5
		0 – 5

<p>7. Diketahui: Suatu kelas terdiri atas 40 siswa. 24 siswa diantaranya gemar makan bakso. 23 siswa gemar makan mie, 11 siswa gemar keduanya.</p> <p>Ditanyakan: Gambar diaram Venn-nya dan banyaknya siswa yang tidak gemar makan kedua-duanya.</p> <p>Alternatif Jawaban: Misalkan: S = himpunan Semesta $n(S) = 40$ B = himpunan siswa suka makan bakso M = himpunan siswa suka makan mie $n(B \cap M) = 11$ gambar diagram venn adalah sebagai berikut.</p>		0 – 6
<ul style="list-style-type: none"> Banyak siswa yang hanya gemar makan bakso adalah sebagai berikut. $n(B) = 24 - 11 = 13$ Jadi, banyak siswa yang hanya gemar makan bakso ada 13 orang. 	0 – 4	
<ul style="list-style-type: none"> Banyak siswa yang hanya gemar makan mie adalah sebagai berikut. $n(M) = 23 - 11 = 12$ Jadi, banyak siswa yang hanya gemar makan mie ada 12 orang. 	0 – 4	
<ul style="list-style-type: none"> Banyak siswa yang tidak gemar makan keduanya adalah sebagai berikut. $40 - 13 - 11 - 12 = 4$ Jadi, banyak siswa yang tidak gemar makan keduanya ada 4 orang. 	0 – 5	
Jumlah Skor Maksimal	100	

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100$$

HASIL STUDI PENDAHULUAN BERDASARKAN WAWANCARA DARI GURU

Sebelum penelitian, terlebih dahulu dilakukan studi pendahuluan ke SMPN 8 Yogyakarta. Studi pendahuluan dilakukan pada hari Sabtu, 16 Januari 2016. Kegiatan studi pendahuluan ini diisi dengan melakukan kegiatan wawancara dengan guru matematika kelas VII yaitu Bapak Sugi Edi Prayitno, S.Pd. dan tes kemampuan pemahaman konsep matematika untuk siswa kelas VII. Wawancara yang dilakukan meliputi beberapa aspek, yaitu kebutuhan siswa dalam pembelajaran, kurikulum, dan aspek-aspek yang mendukung pengembangan LKS.

a. Analisis Kebutuhan Siswa SMP/MTs

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, metode yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yaitu metode ceramah dengan latihan soal. Sebagian besar siswa tidak memiliki catatan materi selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu diperlukan suatu bahan ajar yang dapat digunakan siswa untuk menunjang proses pembelajaran.

Salah satu bahan ajar yang digunakan adalah LKS, akan tetapi, LKS yang digunakan belum mencukupi kebutuhan pembelajaran dari segi materi yang disajikan secara singkat, jenis soal tidak bervariasi, kalimat yang digunakan cenderung sulit dipahami siswa, siswa tidak dituntun untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, dan siswa hanya mempelajari pengetahuan semata tanpa mengetahui bagaimana pengetahuan tersebut akan diaplikasikan dalam kehidupan mereka. Selain itu hasil memalui tes pemahaman konsep siswa kelas

VII menunjukkan bahwa masih rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematika.

Guru mengharapkan adanya pengembangan LKS matematika yang dapat mengkonstruksi pemahaman konsep materi dalam matematika secara mendalam sehingga sebagian besar siswa tidak hanya hafal dengan materi matematika tetapi siswa dapat mengetahui keterkaitan antar konsep dan mampu mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari ke dalam kehidupan nyata, seperti LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik.

b. Perumusan Tujuan

Materi transformasi merupakan salah satu materi yang dipelajari di kelas VII semester genap. Materi tersebut dipilih karena pertimbangan aspek pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Hasil yang ingin dicapai adalah siswa mampu memahami konsep materi transformasi.

Perumusan tujuan pembelajaran dengan terlebih dahulu menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi Transformasi SMP/MTs kelas VII. Kemudian dikembangkan menjadi indikator-indikator pembelajaran dan tujuan pembelajaran sebagai berikut.

1) Kompetensi Inti

- a) Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- b) Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli. (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

- c) Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- d) Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang-teori

2) Kompetensi Dasar

3.9 Memahami konsep Transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan obyek-obyek geometri.

4.6. Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

3) Indikator Pembelajaran

- a) Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.
- b) Mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).
- c) Menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari
- d) Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.

- e) Menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah ditransformasikan (translasi, refleksi, rotasi, atau dilatasi)
 - f) Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).
- 4) Tujuan Pembelajaran
- a) Siswa dapat mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.
 - b) Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).
 - c) Siswa dapat menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari
 - d) Siswa dapat menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah ditransformasikan (translasi, refleksi, rotasi, atau dilatasi)
 - e) Siswa dapat menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).

c. Analisis Bahan Ajar yang Akan Dikembangkan

Berdasarkan uraian di atas, siswa memang membutuhkan suatu bahan ajar yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, mengkonstruksi pemahaman siswa secara mendalam, serta mampu menhubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan pemanfaatannya dalam kehidupan nyata siswa. Pendekatan pembelajaran yang diharapkan mampu menjawab permasalahan di atas adalah pendekatan saintifik yang dikemas dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS).

HASIL STUDI PENDAHULUAN
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VII H
SMPN 8 YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN PENILAIAN LKS DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

Yang bertandatangan di bawah ini menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen angket respon siswa terhadap LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik, untuk keperluan penelitian skripsi saudara :

Nama : Luthfi Nur Azizah

NIM : 12600027

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP/MTs Kelas VII pada Materi Transformasi

A. Validitas Isi

Komponen	No. Item	Valid	Tidak Valid	Catatan
Kelayakan Isi	A 1			
	2			
	3			
	4			
	B 1			
	2			
	3			
	4			
	C 1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	D 1			
	2			

Komponen	No. Item	Valid	Tidak Valid	Catatan
Kebahasaan	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	E	1		
		2		
	F	1		
		2		
	A	1		
Penyajian	B	1		
		2		
	C	1		
		2		
		3		
	D	1		
		2		
	E	1		
		2		
	F	1		
	A	1		
		2		
		3		
		4		
		5		
	B	1		
		2		
		3		
		4		

Komponen	No. Item	Valid	Tidak Valid	Catatan
	5			
C	1			
	2			
	3			
	4			

B. Masukan Validator

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

Yogyakarta,

2016

Validator



LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN ANGKET

Yang bertandatangan dibawah ini menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen angket respon siswa terhadap LKS dengan Pendekatan Saintifik, untuk keperluan skripsi saudara:

Nama : Luthfi Nur Azizah

NIM : 12600027

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP/MTs Kelas VII pada Materi Transformasi

A. Validitas Isi

No. Item	Valid	Tidak Valid	Catatan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

No. Item	Valid	Tidak Valid	Catatan
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

B. Masukan Validator

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,

2016

Validator

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL PRE TEST PEMAHAMAN KONSEP

Yang bertandatangan dibawah ini menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen soal pemahaman konsep materi Transformasi, untuk keperluan skripsi saudara:

Nama : Luthfi Nur Azizah

NIM : 12600027

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP/MTs Kelas VII pada Materi Transformasi

A. Validitas Isi

No. Soal	Valid	Tidak Valid	Catatan
1			
2			
3			
4			
5			

B. Masukan Validator

.....

Yogyakarta,

2016

Validator

.....

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL POST TEST PEMAHAMAN KONSEP

Yang bertandatangan dibawah ini menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen soal pemahaman konsep materi Transformasi, untuk keperluan skripsi saudara:

Nama : Luthfi Nur Azizah

NIM : 12600027

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa SMP/MTs Kelas VII pada Materi Transformasi

A. Validitas Isi

No. Soal	Valid	Tidak Valid	Catatan
1			
2			
3			
4			
5			

B. Masukan Validator

.....

Yogyakarta,

2016

Validator

.....

PERHITUNGAN HASIL UJI COBA SOAL POST TEST PEMAHAMAN KONSEP

A. Skor Post Test Pemahaman Konsep Matematika Kelas Uji Coba

No.	Kode Siswa	Nomor Butir Soal							Jumlah Skor	Nilai
		1a	1b	2	3	4a	4b	5		
1	C-1	4	2	4	2	4	4	6	26	52
2	C-2	5	5	4	10	5	6	6	41	82
3	C-3	5	5	8	6	4	4	6	38	76
4	C-4	5	5	4	5	5	2	8	34	68
5	C-5	4	4	8	4	6	6	5	37	74
6	C-6	4	4	4	2	4	4	0	22	44
7	C-7	5	5	8	4	6	6	8	42	84
8	C-8	4	4	6	4	6	4	8	36	72
9	C-9	4	4	6	4	5	2	8	33	66
10	C-10	4	3	8	4	5	2	6	32	64
11	C-11	4	4	5	4	2	0	8	27	54
12	C-12	5	5	8	4	4	4	8	38	76
13	C-13	4	2	4	4	6	4	8	32	64
14	C-14	5	5	8	6	6	4	10	44	88
15	C-15	4	2	8	4	5	2	8	33	66
16	C-16	4	4	8	6	5	0	10	37	74
17	C-17	4	4	4	2	2	2	8	26	52
18	C-18	4	4	8	4	4	4	6	34	68
19	C-19	4	2	6	5	5	4	6	32	64
20	C-20	5	5	8	10	5	4	8	45	90
21	C-21	5	5	8	4	6	6	10	44	88
22	C-22	5	2	4	4	5	2	8	30	60
23	C-23	3	3	5	4	0	0	6	21	42
24	C-24	3	4	6	4	6	4	8	35	70
25	C-25	4	4	4	2	4	4	8	30	60

Interpretasi output:

Berdasarkan output *correlation* di atas diperoleh data bahwa:

1. Pada butir soal nomor 1a terlihat bahwa koefisien korelasi (r) = $0,687 > 0,3$, yang artinya bahwa soal nomor 1a valid.
2. Pada butir soal nomor 1b terlihat bahwa koefisien korelasi (r) = $0,577 > 0,3$, yang artinya bahwa soal nomor 1b valid.
3. Pada butir soal nomor 2 terlihat bahwa koefisien korelasi (r) = $0,708 > 0,3$, yang artinya bahwa soal nomor 2 valid.
4. Pada butir soal nomor 3 terlihat bahwa koefisien korelasi (r) = $0,669 > 0,3$, yang artinya bahwa soal nomor 3 valid.
5. Pada butir soal noor 4a terlihat bahwa koefisien korelasi (r) = $0,712 > 0,3$, yang artinya bahwa soal nomor 4a valid.
6. Pada butir soal noor 4b terlihat bahwa koefisien korelasi (r) = $0,517 > 0,3$, yang artinya bahwa soal nomor 4b valid.
7. Pada butir soal noor 5 terlihat bahwa koefisien korelasi (r) = $0,772 > 0,3$, yang artinya bahwa soal nomor 5 valid.

Berdasarkan hasil interpretasi di atas, diperoleh data bahwa semua butir soal adalah valid. Jadi, semua butir soal dapat dipertahankan.

C. Perhitungan Reliabilitas Post Test Pemahaman Konsep Matematika

Reliabilitas instrumen berkaitan dengan ketepatan atau keajegan alat evaluasi dalam mengukur sesuatu dari siswa. Sebuah tes dikatakan memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2009: 86) reliabilitas instrumen dapat diukur dengan membandingkan nilai koefisien reliabilitas yang dihitung menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* dengan nilai koefisien r-tabel. Perhitungan reliabilitas dengan rumus *Cronbach's Alpha* menggunakan SPSS 16.0 adalah sebagai berikut.

		Case Processing Summary	
		N	%
Cases	Valid	28	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	28	100.0

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

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.748	7

Interpretasi output:

Tabel output yang pertama yaitu bagian *case processing summary* yang menunjukkan bahwa responden yang diteliti sebanyak 28 orang ($N=28$) dan semua data tidak ada yang *excluded* atau dikeluarkan dari analisis. Kemudian pada bagian output yang kedua yaitu *reliability statistics* terlihat bahwa nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0,748 dengan jumlah pertanyaan 7 butir. Berdasarkan tabel nilai-nilai *r product moment*, diperoleh **r-tabel = 0,374** dengan tingkat signifikansi 5%. Kemudian perbandingan nilai *Cronbach's Alpha* dengan nilai r-tabel yaitu nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar daripada r-tabel atau **$0,748 > 0,374$** maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut Reliabel.

D. Perhitungan Tingkat kesukaran Butir Soal Post Test Pemahaman Konsep Matematika

No.	Kode Siswa	Nomor Butir Soal						
		1a	1b	2	3	4a	4b	5
1	C-1	2	2	4	2	4	4	4
2	C-2	5	5	4	10	5	6	6
3	C-3	5	5	8	6	4	4	6
4	C-4	5	5	4	5	5	2	8
5	C-5	4	4	8	4	6	6	5
6	C-6	4	4	2	0	4	4	0

No.	Kode Siswa	Nomor Butir Soal						
		1a	1b	2	3	4a	4b	5
7	C-7	5	5	8	4	6	6	8
8	C-8	4	4	6	4	6	4	8
9	C-9	4	4	6	4	5	2	8
10	C-10	4	3	8	4	5	2	6
11	C-11	4	4	5	3	2	0	6
12	C-12	5	5	8	4	4	4	8
13	C-13	4	2	4	4	6	4	8
14	C-14	5	5	8	6	6	4	10
15	C-15	4	2	8	4	5	2	8
16	C-16	4	4	8	6	5	0	10
17	C-17	4	4	4	2	2	2	6
18	C-18	4	4	8	4	4	4	6
19	C-19	4	2	6	5	5	4	4
20	C-20	5	5	8	10	5	4	8
21	C-21	5	5	8	4	6	6	10
22	C-22	2	2	4	4	5	2	6
23	C-23	3	3	2	2	0	0	4
24	C-24	3	4	6	4	6	4	8
25	C-25	4	4	4	2	4	4	6
26	C-26	3	2	4	10	6	2	6
27	C-27	5	5	4	8	6	4	8
28	C-28	5	5	8	6	5	2	6
Jumlah		115	108	165	131	132	92	187
rata-rata		4,11	3,9	5,9	4,7	4,7	3,3	6,7
Skor Maksimal		5	5	8	10	6	6	10
Indeks Kesukaran (P)		0,82	0,8	0,7	0,5	0,8	0,5	0,7
Kulaifikasi		MD	MD	SD	SD	MD	SD	MD

Keterangan:

Tabel Acuan Klasifikasi Tingkat Kesukaran Item Soal

Koefisien Korelasi	Kualifikasi
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < P \leq 1,00$	Mudah

E. Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal Test Pemahaman Konsep Matematika
Kelompok Atas

No.	Kode Siswa	Nomor Butir Soal						
		1a	1b	2	3	4a	4b	5
1	C-20	5	5	8	10	5	4	8
2	C-14	5	5	8	6	6	4	10
3	C-21	5	5	8	4	6	6	10
4	C-7	5	5	8	4	6	6	8
5	C-2	5	5	4	10	5	6	6
6	C-27	5	5	4	8	6	4	8
7	C-3	5	5	8	6	4	4	6
8	C-12	5	5	8	4	4	4	8
9	C-5	4	4	8	4	6	6	5
10	C-16	4	4	8	6	5	0	10
11	C-28	5	5	8	6	5	2	6
12	C-8	4	4	6	4	6	4	8
13	C-24	3	4	6	4	6	4	8
14	C-4	5	5	4	5	5	2	8
Jumlah		65	66	96	81	75	56	109
Rata-Rata		4,643	4,7143	6,8571	5,7857	5,3571	4	7,786

Kelompok Bawah

No.	Kode Siswa	Nomor Butir Soal						
		1a	1b	2	3	4a	4b	5
1	C-18	4	4	8	4	4	4	6
2	C-9	4	4	6	4	5	2	8
3	C-15	4	2	8	4	5	2	8
4	C-26	3	2	4	10	6	2	6
5	C-10	4	3	8	4	5	2	6
6	C-13	4	2	4	4	6	4	8
7	C-19	4	2	6	5	5	4	4
8	C-22	2	2	4	4	5	2	6
9	C-25	4	4	4	2	4	4	6
10	C-11	4	4	5	3	2	0	6
11	C-1	2	2	4	2	4	4	4
12	C-17	4	4	4	2	2	2	6
13	C-6	4	4	2	0	4	4	0
14	C-23	3	3	2	2	0	0	4
Jumlah		50	42	69	50	57	36	78
Rata-Rata		3,6	3	4,9	3,6	4,1	2,6	5,6

Analisis Daya Pembeda

Butir Soal	1a	1b	2	3	4a	4b	5
Skor Maks	5	5	8	10	6	6	10
KA	65	66	96	81	75	56	109
KB	50	42	69	50	57	36	78
Indeks Diskriminan	0,214	0,32	0,225	0,2067	0,2	0,222	0,207

Keterangan:

Tabel Kualifikasi Tingkat Pembeda Item Soal

Tingkat Kesukaran	Kualifikasi
0,80 – 1,00	Sangat Membedakan
0,60 – 0,79	Lebih Membedakan
0,40 – 0,59	Cukup Membedakan
0,20 – 0,39	Kurang Membedakan
Negatif – 0,19	Sangat Kurang Membedakan

F. Penentuan Butir Soal Post Test Pemahaman Konsep Matematika

Berdasarkan hasil validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda serta pertimbangan dari ahli dan guru, maka ditentukan bahwa semua soal dipertahankan.

LAMPIRAN 2

Instrumen Penelitian

Lampiran 2.1 Instrumen Penilaian Kualitas Lembar Kerja Siswa

Lampiran 2.2 Instrumen Angket Respon Siswa

Lampiran 2.3 Instrumen Soal *Pre Test*

Lampiran 2.4 Instrumen Soal *Post Test*

Lampiran 2.5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaranp

INSTRUMEN PENILAIAN
LKS MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

Nama	:
Perguruan Tinggi	:
Jurusan	:

Petunjuk Penilaian

1. Sebelum menilai butir dalam setiap sub komponen, Bapak/Ibu diharapkan memahami setiap deskripsi butir instrumen dalam sub komponen terlebih dahulu.
2. Membaca LKS secara cermat dan bertahap untuk mendapatkan gambaran apabila LKS sesuai dengan pernyataan butir.
3. Apabila diperlukan, Bapak/Ibu diperbolehkan membuat catatan seperlunya pada lembar-lembar halaman LKS yang dibaca untuk membuat kesimpulan, catatan juga berguna untuk memberikan saran perbaikan LKS.
4. Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan LKS.
5. Silahkan memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada salah satu kolom nilai SK, K, C, B, atau SB dengan keterangan:
SK : Sangat Kurang
K : Kurang
B : Baik
SB : Sangat Baik
6. Berilah tanda untuk (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap LKS matematika
7. Sebelum melakukan penilaian terhadap LKS, isilah terlebih dahulu identitas secara lengkap.

NO	BUTIR	NILAI				
		SK	K	B	SB	
KOMPONEN KELAYAKAN ISI						
A. CAKUPAN MATERI						
1.	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Inti (KI).					
2.	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar (KD).					
3.	Kesesuaian materi dengan indikator pembelajaran.					
B. AKURASI MATERI						
1.	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan penafsiran ganda.					
2.	Langkah pembelajaran disajikan dengan runtut dan benar.					
3.	Teori yang disajikan sesuai dengan materi.					
4.	Rumus dituliskan secara jelas dan konsisten.					
C. PENDEKATAN SAINTIFIK						
1.	Informasi yang disajikan mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri.					
2.	Terdapat kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan pada LKS.					
3.	Kegiatan yang dilakukan menumbuhkan keinginan siswa untuk bertanya kepada sesama siswa maupun guru.					
4.	Memberi kesempatan pada siswa agar saling bekerja sama untuk memecahkan suatu permasalahan.					
5.	Memberi kesempatan pada siswa agar saling bekerja sama untuk menemukan suatu konsep.					
6.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya.					
7.	Terdapat latihan soal untuk setiap kegiatan pembelajaran.					
D. MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP						
1.	Masalah dan latihan soal yang diberikan memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami konsep yang telah diperolehnya.					
2.	Terdapat latihan soal yang mengklasifikasikan objek-objek					

NO	BUTIR	NILAI			
		SK	K	B	SB
	menurut sifat-sifat tertentu.				
3.	Terdapat langkah penemuan konsep melalui memberi contoh dan bukan contoh dari konsep.				
4.	Menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis.				
5.	Terdapat latihan soal yang menyajikan pengembangan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.				
6.	Terdapat latihan soal yang menyajikan penggunaan dan pemanfaatan serta pemilihan prosedur atau operasi tertentu.				
7.	Terdapat latihan soal yang mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.				
E. MENGANDUNG WAWASAN PRODUKTIVITAS					
1.	Menumbuhkan semangat inovasi dan kreativitas				
2.	Menumbuhkan etos kerja				
F. MERANGSANG KEINGINTAHUAN					
1.	Menumbuhkan rasa ingin tahu				
2.	Memberi tantangan untuk belajar lebih jauh				
KOMPONEN KEBAHASAAN					
A. KOMUNIKATIF					
1.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan				
B. LUGAS					
1.	Ketepatan struktur kalimat				
2.	Kebakuan istilah				
C. KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR PIKIR					
1.	Keterkaitan antar kalimat				
2.	Keterkaitan antar paragraf				
3.	Keterkaitan antar konsep				
D. KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA INDONESIA YANG BENAR					
1.	Ketepatan tata bahasa				
2.	Ketepatan ejaan				

NO	BUTIR	NILAI			
		SK	K	B	SB
E. PENGGUNAAN ISTILAH SIMBOL DAN LAMBANG					
1.	Konsistensi penggunaan istilah				
2.	Konsistensi penggunaan simbol/lambang				
F. DIALOGIS DAN BERPIKIR KRITIS					
1.	Mendorong berpikir kritis				
KOMPONEN PENYAJIAN					
A. TEKNIK PENYAJIAN					
1.	Konsistensi sistematika sajian dalam setiap kegiatan pembelajaran				
2.	Kelogisan penyajian				
3.	Keruntutan konsep				
4.	Terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep				
5.	Keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan				
B. PENYAJIAN PEMBELAJARAN					
1.	Berpusat pada siswa				
2.	Keterlibatan siswa				
3.	Keterjalinan komunikatif interaktif				
4.	Kesesuaian dengan karakteristik materi				
5.	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa				
C. PENDUKUNG PENYAJIAN					
1.	Pengantar				
2.	Daftar isi				
3.	Daftar pustaka				
4.	Rangkuman				

Kesimpulan secara umum tentang LKS matematika dengan pendekatan saintifik

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

Kritik dan saran untuk perbaikan LKS matematika dengan pendekatan saintifik

Yogyakarta, 2016

Penilai Lembar Kerja Siswa

.....
NIP.

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP KOMPONEN PENYAJIAN DAN
KETERBACAAN LKS MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK
UNTUK SISWA SMP/MTs KELAS VII**

Nama : _____

Kelas : _____

Petunjuk :

Isilah angket ini sampai selesai tuliskan alasan dari jawaban yang diberikan sesuai dengan permintaan pada akhir angket ini!

1. Apakah desain/ *layout* LKS matematika yang digunakan menarik?

Jawaban : _____

Alasan : _____

2. Apakah penulisan dan gambar dalam LKS matematika terlihat menarik?

Jawaban : _____

Alasan : _____

3. Apakah bahasa yang digunakan dalam LKS matematika komunikatif ?

Jawaban : _____

Alasan : _____

4. Apakah kalimat yang digunakan dalam LKS matematika jelas dan tidak menimbulkan makna ganda ?

Jawab : _____

Alasan : _____

5. Apakah ada langkah-langkah bimbingan yang diberikan dalam LKS matematika membuat anda bingung? Jika ada, di bagian apa?

Jawab : _____

Alasan : _____

INSTRUMEN PENELITIAN
INDIKATOR ANGKET RESPON SISWA TERHADAP LKS
MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

No.	Aspek	Indikator	No. Butir		Banyak Butir
			Positif	Negatif	
1.	Perhatian <i>(Attention)</i>	Ketertarikan terhadap LKS matematika dengan pendekatan saintifik	1	5	2
		Mudah memahami materi pelajaran	9	13	2
2.	Ketertarikan <i>(Relevance)</i>	Tidak membosankan	2	6	2
		Berbeda dengan LKS yang biasa digunakan	14	10	2
		Kesesuaian dengan latar belakang kemampuan siswa	17	19	2
3.	Keyakinan <i>(Confidence)</i>	Termotivasi untuk belajar	3	7	2
		Meningkatkan aktivitas pembelajaran	11	15	2
		Mengkonstruksi pemahaman siswa	4	8	2
4.	Kepuasan <i>(Satisfaction)</i>	Berani mengeluarkan pendapat	12	16	2
		Diskusi dengan teman	18	20	2
Jumlah			10	10	20

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP LKS MATEMATIKA DENGAN
PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK SISWA SMP/MTs KELAS VII**

Nama Sekolah :

Kelas :

Nama Siswa :

No. Presensi :

Petunjuk

1. Berdoalah sebelum mengisi angket ini!
2. Berikan tanda check (✓) pada kolom yang sesuai dengan pilihan anda!
3. Isilah angket ini sampai selesai dan berilah komentar sesuai dengan permintaan pada akhir angket ini!
4. Angket ini tidak mempengaruhi nilai anda, sehingga kerjakan secara individu.
5. Angket ini memiliki empat pilihan jawaban dengan keterangan sebagai berikut:

SS = Sangat Sesuai

TS = Tidak Sesuai

S = Sesuai

STS = Sangat Tidak Sesuai

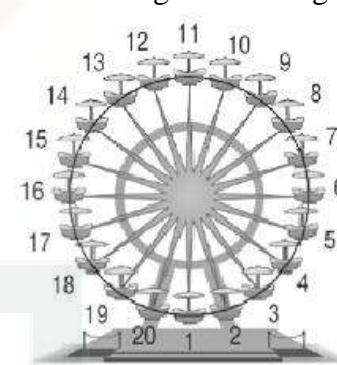
No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Saya tertarik mempelajari materi transformasi menggunakan LKS matematika dengan pendekatan saintifik.				
2.	Desain dalam LKS matematika dengan pendekatan saintifik yang digunakan menarik.				
3.	Saya menjadi bersemangat untuk belajar matematika, dengan menggunakan LKS matematika dengan pendekatan saintifik.				
4.	Pengetahuan saya dibangun sedikit demi sedikit sehingga saya menjadi paham tentang materi transformasi menggunakan LKS matematika dengan pendekatan saintifik.				
5.	LKS matematika dengan pendekatan saintifik yang digunakan dalam pembelajaran membuat saya malas untuk menyimak materi transformasi.				
6.	Desain LKS matematika dengan pendekatan saintifik yang digunakan membosankan.				
7.	LKS matematika dengan pendekatan saintifik menurunkan semangat belajar saya.				
8.	Saya merasa kesulitan untuk mengingat konsep-konsep materi transformasi menggunakan LKS matematika dengan pendekatan saintifik.				

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
9.	LKS matematika dengan pendekatan saintifik yang digunakan dalam pembelajaran membuat saya lebih mudah memahami materi transformasi.				
10	LKS matematika dengan pendekatan saintifik tidak ada bedanya dengan LKS yang biasa digunakan.				
11.	LKS matematika dengan pendekatan saintifik membuat saya lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran yang meliputi kegiatan mengamati, menanya, menggali informasi, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan.				
12.	Saya berani mengeluarkan pendapat ketika pembelajaran menggunakan LKS matematika dengan pendekatan saintifik.				
13.	LKS matematika dengan pendekatan saintifik yang digunakan dalam pembelajaran membuat saya bingung untuk memahami materi transformasi.				
14.	Pendekatan Saintifik yang digunakan dalam LKS matematika memudahkan saya memahami materi transformasi.				
15	LKS matematika dengan pendekatan saintifik membuat saya pasif dalam pembelajaran.				
16.	Saya takut mengeluarkan pendapat ketika pembelajaran menggunakan LKS matematika dengan pendekatan saintifik.				
17	Menurut saya penyampaian materi dalam LKS matematika dengan pendekatan saintifik disesuaikan dengan pengetahuan yang saya miliki sebelumnya.				
18.	Saya senang dengan pembelajaran matematika menggunakan LKS matematika dengan pendekatan saintifik karena dapat berdiskusi bersama teman-teman.				
19.	Penyampaian materi dalam LKS yang selama ini digunakan kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.				
20	Saya senang mengerjakan kegiatan dalam LKS matematika dengan pendekatan saintifik secara individu.				
Kritik dan Saran:					

KISI – KISI SOAL PRE-TEST**PEMAHAMAN KONSEP MATERI TRANSFORMASI**

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 8 Yogyakarta
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VII/ 2
Kompetensi Inti	<ol style="list-style-type: none">1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli. (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori
Kompetensi Dasar	<ol style="list-style-type: none">3.9 Memahami konsep Transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan obyek-obyek geometri.4.6. Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, dan rotasi) dalam menyelesaikan permasalahan nyata.
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit

Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	No. Soal	Alternatif Soal
Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep	Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.	Siswa dapat menyebutkan pengertian transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.	1a	Apa yang dimaksud dengan transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi?
Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep		Siswa dapat memberikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.	1b	Berilah masing-masing contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang mengalami translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi!
Kemampuan mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya).	Mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	Siswa dapat menyebutkan sifat-sifat dari masing-masing transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	2	Sebutkan masing-masing dua sifat dari translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi!
Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.	Siswa dapat menentukan titik koordinat awal berdasarkan hasil pergeseran yang telah diberikan.	3	Sebuah titik $P(a, b + 1)$ digeser dengan $T(2,3b)$ sehingga hasil pergeseran adalah $P'(2,5)$. Tentukan nilai dari a dan b dari translasi tersebut!
Kemampuan menggunakan, memanfaatkan, memilih prosedur atau operasi tertentu.		.		

Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	No. Soal	Alternatif Soal
Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.	Menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.	Siswa dapat menghitung besar faktor skala dari objek yang diperbesar berdasarkan informasi yang telah diberikan.	4	Andi mengambil gambar pemandangan pantai dengan kamera digital miliknya. Ukuran panjang dan lebar gambar sebenarnya adalah 6 cm dan 9 cm. Jika Andi ingin mencetak gambar tersebut dengan ukuran panjang dan lebar berturut-turut adalah 10,2 cm dan 15,3 cm, maka bantulah Andi untuk menentukan besar faktor perkalian perbesaran gambar tersebut!
Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	Siswa dapat menentukan titik koordinat awal dan besar sudut perubahan dari hasil rotasi yang telah diketahui berdasarkan permasalahan yang telah diberikan.	5	<p>Perhatikan gambar bianglala di bawah ini.</p>  <p>Jika Andi menempati tempat duduk nomor 20 kemudian bianglala diputar sejauh x° maka posisi tempat duduk Andi sekarang ada di nomor 5. Berapakah besar sudut perputaran bianglala tersebut?</p>

SOAL PRE-TEST

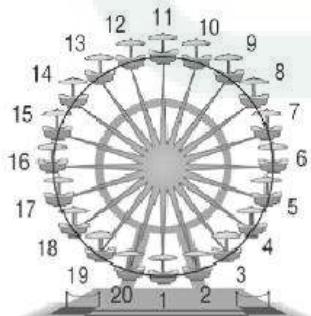
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Transformasi
Alokasi Waktu	: 2×40 menit
Jumlah Soal	: 5 butir

PETUNJUK UMUM:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
2. Kerjakan soal yang kamu anggap paling mudah terlebih dahulu!
3. Gunakan bolpoint berwarna hitam untuk mengerjakan soal!
4. Kerjakan semua soal dengan jelas dan lengkap!
5. Periksalah kembali hasil pekerjaanmu sebelum kamu serahkan kepada pengawas!
6. Selamat mengerjakan, semoga sukses!

SOAL:

1. a. Apa yang dimaksud dengan transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi?
b. Berilah masing-masing contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang mengalami translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi!
2. Sebutkan masing-masing dua sifat dari translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi!
3. Sebuah titik $P(a, b + 1)$ digeser dengan $T(2,3b)$ sehingga hasil pergeseran adalah $P'(2,5)$. Tentukan nilai dari a dan b dari translasi tersebut!
4. Andi mengambil gambar pemandangan pantai dengan kamera digital miliknya. Ukuran panjang dan lebar gambar sebenarnya adalah 6 cm dan 9 cm. Jika Andi ingin mencetak gambar tersebut dengan ukuran panjang dan lebar berturut-turut adalah 10,2 cm dan 15,3 cm, maka bantulah Andi untuk menentukan besar faktor skala perkalian perbesaran gambar tersebut!
5. Perhatikan gambar bianglala di bawah ini.

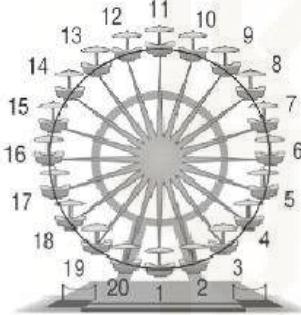


Jika Andi menempati tempat duduk nomor 20 kemudian bianglala diputar sejauh x° maka posisi tempat duduk Andi sekarang ada di nomor 5. Berapakah besar sudut perputaran bianglala tersebut?

ALTERNATIF JAWABAN SOAL PRE-TEST PEMAHAMAN KONSEP

No	Soal dan Alternatif Jawaban	Skor
1.	<p>Ditanyakan :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pegertian dari transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi b. Contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi <p>Alternatif Jawaban :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Transformasi, Transformasi adalah Transformasi adalah proses perpindahan suatu titik atau garis atau bidang menjadi bayangan titik atau garis atau bidang tersebut. b. Translasi Translasi atau pergeseran adalah suatu transformasi yang memindahkan setiap titik pada sebuah bidang berdasarkan jarak dan arah tertentu. Contoh peristiwa : perpindahan kereta gantung, gondola tradisional, permainan flying fox dari satu tempat ke tempat lain, perpindahan atau pergeseran mouse pada komputer, dsb. c. Refleksi Refleksi atau pencerminan adalah suatu transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Contoh peristiwa : orang bercermin pada cermin datar, bayangan objek di air jernih, dsb. d. Rotasi Rotasi atau perputaran adalah transformasi yang memindahkan suatu titik ke titik lain dengan perputaran terhadap titik pusat dan sudut putar tertentu. Contoh peristiwa : perputaran bianglala, perputaran jam dinding, perputaran bumi pada porosnya, dsb. e. Dilatasi Dilatasi atau perubahan skala adalah suatu transformasi yang memperbesar atau memperkecil bangun tetapi tidak merubah bentuk benda tersebut. Contoh peristiwa : perbesaran objek pada mikroskop dan kaca pembesar, foto yang dicetak diperbesar atau diperkecil, dsb. 	0-10
2.	<p>Ditanyakan :</p> <p>dua sifat dari translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi</p> <p>Alternatif Jawaban :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sifat-sifat translasi <ul style="list-style-type: none"> 1) Bangun (objek) yang digeser atau ditranslasikan tidak 	0-8

	<p>mengalami perubahan bentuk dan ukuran.</p> <p>2) Bangun (objek) yang digeser atau ditranslasikan mengalami perubahan posisi.</p> <p>b. Sifat-sifat refleksi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bangun (objek) yang dicerminkan atau direfleksikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. 2) Jarak bangun (objek) dengan cermin (cermin datar) adalah sama dengan jarak bayangan dengan cermin tersebut. <p>c. Sifat-sifat rotasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bangun yang diputar (dirotasikan) tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. 2) Bangun yang diputar (dirotasikan) mengalami perubahan posisi. <p>d. Sifat-sifat dilatasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bangun yang diperbesar atau diperkecil dengan faktor skala k dapat merubah ukuran, atau tetap ukurannya. 2) Bangun yang diperbesar atau diperkecil dengan faktor skala k tidak merubah bentuk. 	
3.	<p>Diketahui : Sebuah titik $P(a, b + 1)$ digeser dengan $T(2,2b)$ Hasil pergeseran adalah $P'(2,5)$</p> <p>Ditanyakan : Tentukan nilai dari a dan b</p> <p>Alternatif Jawaban :</p> $P(a, b + 1) \xrightarrow{T(2,2b)} P'(2,5)$ $\Leftrightarrow P(a, b + 1) \xrightarrow{T(2,2b)} P'(2,5)$ $\Leftrightarrow a + 2 = 2 \text{ dan } 1 + 2b = 5$ <p>Untuk $a + 2 = 2 \Leftrightarrow a = 0$</p> <p>Untuk $1 + 2b = 5 \Leftrightarrow 2b = 4 \Leftrightarrow b = 2$</p> <p>Jadi diperoleh $a = 0$ dan $b = 2$</p>	0-10
4.	<p>Diketahui : Ukuran panjang dan lebar gambar sebenarnya adalah 6 cm dan 9 cm. Andi ingin mencetak gambar tersebut dengan ukuran panjang dan lebarnya adalah 10,2 cm dan 15,3 cm.</p> <p>Ditanyakan : Besar faktor skala perkalian perbesaran gambar</p> <p>Alternatif Jawaban :</p>  <p>$l = 6 \text{ cm}$</p>  <p>$l = 10,2 \text{ cm}$</p> <p>$p = 9 \text{ cm}$</p> <p>$p = 15,3 \text{ cm}$</p> <p>Ilustrasi gambar sebenarnya Ilustrasi gambar setelah diperbesar</p>	0-12

	<p>Menentukan luas daerah dari gambar sebenarnya. $Luas\ daerah\ persegi\ panjang = p \times l$ $\Leftrightarrow L_1 = 9\ cm \times 6\ cm$ $\Leftrightarrow L_1 = 54\ cm^2$</p> <p>Menentukan luas daerah dari gambar setelah diperbesar. $Luas\ daerah\ persegi\ panjang = p \times l$ $\Leftrightarrow L_2 = 15,3\ cm \times 10,2\ cm$ $\Leftrightarrow L_2 = 156,06\ cm^2$</p> <p>Menentukan perbandingan luas daerah dari gambar sebenarnya dan luas daerah dari gambar setelah diperbesar.</p> $L_1 : L_2$ $\Leftrightarrow 54\ cm^2 : 156,06\ cm^2$ $\Leftrightarrow 1 : 2,89$ <p>Jadi, besar faktor skala perkalian perbesaran gambar yaitu 2,89.</p>	
5.	<p>Diketahui :</p>  <p>Andi menempati tempat duduk nomor 20 Bianglala diputar sejaух x° maka posisi tempat duduk Andi sekarang ada di nomor 5</p> <p>Ditanyakan : Besar sudut perputaran bianglala</p> <p>Alternatif Jawaban : Misalkan posisi awal Andi (nomor 20) berada di 0°. Bianglala berbentuk menyerupai lingkaran maka besar sudut antar posisi tempat duduk yaitu sebesar $\frac{360^\circ}{20} = 18^\circ$ Posisi awal dan akhir andi berjarak 15 kursi dengan besar sudut antar kursinya adalah 18° sehingga besar sudut putar bianglala adalah $18^\circ \times 5 = 270^\circ$ Jadi, besar sudut perputaran bianglala adalah sebesar 270°</p>	0-10

Jumlah Skor Maksimal**50**

$$Nilai\ Akhir = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ Skor\ Maksimal} \times 100$$

PEDOMAN PENSKORAN SOAL POST TEST PEMAHAMAN KONSEP
MATERI TRANSFORMASI

No.	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
1a, 1b	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	2
	Menuliskan jawaban dengan benar.	10
2a, 2b, 2c, 2d	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	2
	Menuliskan macam-macam transformasi berdasarkan gambar dengan benar, tetapi salah menyebutkan sifat-sifatnya.	4
	Menuliskan macam-macam transformasi berdasarkan gambar beserta sifat-sifatnya dengan benar.	8
3a, 3b	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	4
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, tetapi salah mengoperasikan.	6
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, tetapi salah dalam memperoleh solusi.	8
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, menyelesaikan, dan memperoleh solusi dengan benar.	10
4a, 4b	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	2
	Menuliskan rumus dengan benar tetapi salah mengoperasikan.	4
	Menuliskan rumus dan mengoperasikan dengan benar, tetapi salah dalam memperoleh solusi	8
	Menuliskan rumus , menyelesaikan, dan memperoleh solusi dengan benar.	12
5	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	4
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, tetapi salah mengoperasikan.	6
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, tetapi salah dalam memperoleh solusi.	8
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, menyelesaikan, dan memperoleh solusi dengan benar.	10

Perhitungan Nilai:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

Skor maksimum = 50

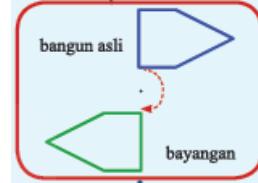
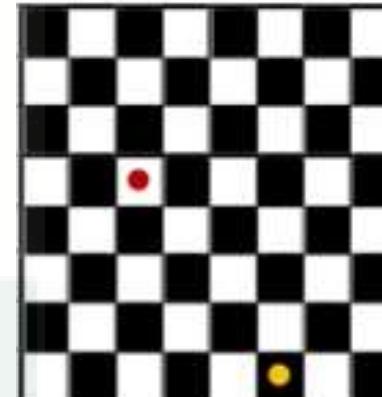
Skor yang diperoleh = 0-50

KISI – KISI SOAL POST-TEST

PEMAHAMAN KONSEP MATERI TRANSFORMASI

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 8 Yogyakarta
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: VII/ 2
Kompetensi Inti	<ol style="list-style-type: none">1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli. (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang-teori
Kompetensi Dasar	<ol style="list-style-type: none">3.9 Memahami konsep Transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan obyek-obyek geometri.4.6. Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, dan rotasi) dalam menyelesaikan permasalahan nyata.
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit

Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	No. Soal	Alternatif Soal
Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep	Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.	Siswa dapat memahami pengertian transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.	1a	Apa yang dimaksud dengan transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi?
Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep		Siswa dapat memberikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.	1b	Berilah masing-masing contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi!
Kemampuan mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya).	Mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	Siswa dapat mengklasifikasikan macam-macam transformasi berdasarkan sifat-sifatnya.	2	<p>Tentukan macam-macam transformasi dari gambar-gambar di bawah ini dan berilah alasannya!</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p>

Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	No. Soal	Alternatif Soal
			d.	
Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	Menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari	Siswa dapat menentukan pergeseran suatu objek dan menuliskannya ke dalam bentuk matematis.	3	<p>Radit dan Dika sedang bermain catur. Posisi ratu mereka jika digambarkan pada bidang koordinat adalah seperti berikut.</p>  <p>Warna ratu milik Radit adalah merah yang berada pada titik koordinat (3,5). Warna ratu milik Dika adalah kuning yang berada pada titik koordinat (6,1).</p> <p>a. Tentukan langkah pergeseran ratu milik Radit yang terdekat agar dapat menggeser ratu milik Dika!</p> <p>b. Tuliskan bentuk matematis dari pergeseran tersebut!</p>

Indikator Pemahaman Konsep	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	No. Soal	Alternatif Soal
Kemampuan menggunakan, memanfaatkan, memilih prosedur atau operasi tertentu.	Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.	Siswa dapat menentukan titik koordinat awal berdasarkan hasil pergeseran yang telah diberikan.	4a	Sebuah titik $P(a - 2b, b + 1)$ digeser dengan $T(3a-b, 2b)$ sehingga hasil pergeseran adalah $P'(-12, 7)$. Tentukan nilai dari a dan b dari translasi tersebut!
Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.	Menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah ditransformasikan (translasi, refleksi, rotasi, atau dilatasi)	Siswa dapat menentukan koordinat bayangan suatu titik setelah direfleksikan terhadap suatu garis.	4b	Sebuah titik $A(3, -2)$ dicerminkan terhadap sumbu x , kemudian dilanjutkan dicerminkan terhadap sumbu y . Tentukan titik koordinat bayangan titik A terhadap pencerminan tersebut.
Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	Siswa dapat menentukan titik koordinat awal dan besar sudut perubahan dari hasil rotasi yang telah diketahui berdasarkan permasalahan yang telah diberikan.	5	Angga melihat jam dinding di kamarnya tidak bergerak atau mati. Jam itu terlambat 3 jam dari waktu seharusnya. Waktu yang ditunjukkan oleh jam dinding sebelum diperbaiki adalah pukul 12.00. Dapatkah kamu menunjukkan pukul berapa seharusnya yang ditunjukkan oleh jam dinding tersebut? Berapakah perubahan sudut yang dibentuk oleh jarum panjang dan pendek pada pukul 12.00?

SOAL POST-TEST

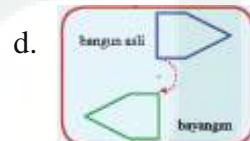
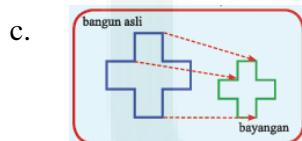
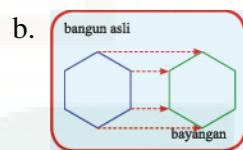
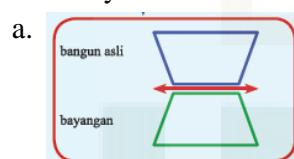
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Transformasi
Alokasi Waktu	: 2 x 40 menit
Jumlah Soal	: 5 butir

PETUNJUK UMUM:

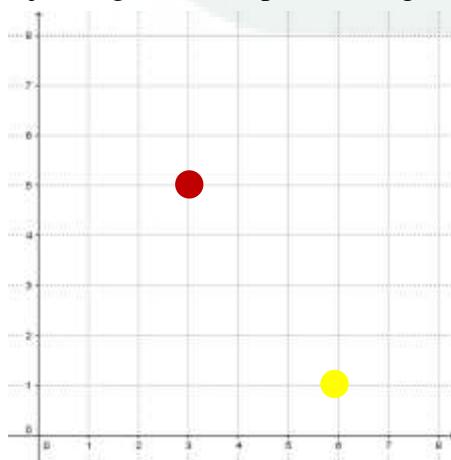
1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
2. Kerjakan soal yang kamu anggap paling mudah terlebih dahulu!
3. Gunakan bolpoint berwarna hitam untuk mengerjakan soal!
4. Kerjakan semua soal dengan jelas dan lengkap!
5. Periksalah kembali hasil pekerjaanmu sebelum kamu serahkan kepada pengawas!
6. Selamat mengerjakan, semoga sukses!

SOAL:

1. a. Apa yang dimaksud dengan transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi?
b. Berilah masing-masing contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi!
2. Tentukan macam-macam transformasi dari gambar-gambar di bawah ini dan berilah alasannya!



3. Radit dan Dika sedang bermain catur. Posisi ratu mereka jika digambarkan pada bidang koordinat adalah seperti berikut.

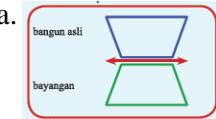
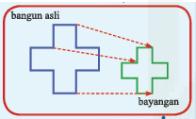


Warna ratu milik Radit adalah merah yang berada pada titik koordinat (3,5). Warna ratu milik Dika adalah kuning yang berada pada titik koordinat (6,1).

- a. **Tentukan langkah pergeseran** ratu milik Radit yang terdekat agar dapat menggeser ratu milik Dika!
 - b. Tuliskan **bentuk matematis dari pergeseran tersebut!**
4. a. Sebuah titik $P(a - 2b, b + 1)$ digeser dengan $T(3a-b, 2b)$ sehingga hasil pergeseran adalah $P'(-12, 7)$. Tentukan nilai dari a dan b dari translasi tersebut!
 - b. Sebuah titik $A(3, -2)$ dicerminkan terhadap sumbu x , kemudian dilanjutkan dicerminkan terhadap sumbu y . Tentukan titik koordinat bayangan titik A terhadap pencerminan
5. Angga melihat jam dinding di kamarnya tidak bergerak atau mati. Jam itu terlambat 3 jam dari waktu seharusnya. Waktu yang ditunjukkan oleh jam dinding sebelum diperbaiki adalah pukul 12.00. Dapatkah kamu menunjukkan pukul berapa seharusnya yang ditunjuk oleh jam dinding tersebut? Berapakah perubahan sudut yang dibentuk oleh jarum panjang dan pendek pada pukul 12.00?

ALTERNATIF JAWABAN SOAL POST TEST PEMAHAMAN KONSEP
MATERI TRANSFORMASI

No	Soal dan Alternatif Jawaban	Skor
1.	<p>Ditanyakan :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pegertian dari transformasi, translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi b. Contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi <p>Alternatif Jawaban :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Transformasi, Transformasi adalah Transformasi adalah proses perpindahan suatu titik atau garis atau bidang menjadi bayangan titik atau garis atau bidang tersebut. b. Translasi Translasi atau pergeseran adalah suatu transformasi yang memindahkan setiap titik pada sebuah bidang berdasarkan jarak dan arah tertentu. Contoh perubahan titik A(2, 2) yang ditranslasikan pada T(-4, 3) maka bayangan titik A adalah $A'(2+(-4), 2+3) = A'(-2, 5)$ c. Refleksi Refleksi atau pencerminan adalah suatu transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Contoh pencerminan titik B(3, -2) terhadap garis $y = x$ adalah $B'(-2, 3)$. d. Rotasi Rotasi atau perputaran adalah transformasi yang memindahkan suatu titik ke titik lain dengan perputaran terhadap titik pusat dan sudut putar tertentu. Contoh rotasi titik C(-5, 2) terhadap titik pusat O(0,0) dengan sudut putar sebesar 90° searah jarum jam adalah C'(2, 5). e. Dilatasi Dilatasi atau perubahan skala adalah suatu transformasi yang memperbesar atau memperkecil bangun tetapi tidak merubah bentuk benda tersebut. Contoh dilatasi titik D(7, 10) dengan pusat O(0, 0) dan faktor skala $k = 2$ adalah D'(14, 20) 	0-10

2.	<p>a. </p> <p>Merupakan refleksi karena bangun yang dicerminkan atau direfleksikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Jarak bangun dengan cermin (cermin datar) adalah sama dengan jarak bayangan dengan cermin tersebut.</p> <p>b. </p> <p>Merupakan translasi atau pergeseran karena bangun yang digeser atau ditranslasikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Bangun yang digeser atau ditranslasikan mengalami perubahan posisi.</p> <p>c. </p> <p>Merupakan dilatasi atau perubahan ukuran karena bangun yang diperbesar atau diperkecil dengan faktor skala k dapat merubah ukuran, atau tetap ukurannya tetapi tidak merubah bentuk.</p> <p>d. </p> <p>Merupakan rotasi atau perputaran karena bangun yang diputar (dirotasikan) tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Bangun yang diputar (dirotasikan) mengalami perubahan posisi.</p>	0-8
3.	<p>Diketahui :</p> <p>Warna ratu milik Radit adalah merah yang berada pada titik koordinat (3, 5).</p> <p>Warna ratu milik Dika adalah kuning yang berada pada titik koordinat (6, 1).</p> <p>Ditanyakan :</p> <ol style="list-style-type: none"> Tentukan langkah pergeseran ratu milik Radit yang terdekat agar dapat menggeser ratu milik Dika! Tuliskan bentuk matematis dari pergeseran tersebut! <p>Alternatif Jawaban :</p> <p>Cara 1</p> <ol style="list-style-type: none"> Posisi titik awal ratu milik Radit adalah (3, 5) sehingga untuk dapat menggeser ratu milik Dika, haruslah menempati posisi titik awal Dika atau dengan kata lain titik akhir Radit adalah di titik (6, 1). Jika dimulai dari arah mendatar (ke kanan), maka posisi titik koordinat yang berubah adalah pada sumbu x yaitu 3 haruslah menjadi 6 dengan cara menambahkan 3 dengan 3. Kemudian untuk arah menurun posisi titik yang berubah 	0-10

	<p>adalah titik pada sumbu y. Posisi ratu milik Radit haruslah berpindah dari titik 5 ke titik 1 yaitu dengan menambahkan 5 dengan -4.</p> <p>Jadi, dapat disimpulkan bahwa langkah pergeseran ratu milik Radit untuk menggeser ratu milik Dika adalah 3 langkah ke kanan atau mendatar dan 4 langkah ke bawah atau menurun.</p> <p>b. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.</p> $A(3, 5) \xrightarrow{T(3,-4)} A'(6, 1)$ <p>Cara 2</p> <p>a. Posisi titik awal ratu milik Radit adalah (3, 5) sehingga untuk dapat menggeser ratu milik Dika, haruslah menempati posisi titik awal Dika atau dengan kata lain titik akhir Radit adalah di titik (6, 1).</p> <p>Jika dimulai dengan arah menurun, maka yang berubah adalah titik pada sumbu y yaitu 5 haruslah menjadi 1 dengan cara menambahkan 5 dengan -4.</p> <p>Kemudian untuk arah mendatar, titik yang berubah adalah titik pada sumbu x. Posisi ratu milik Radit haruslah berpindah dari titik 3 ke titik 6 yaitu dengan menambahkan 3 dengan 3.</p> <p>Jadi, dapat disimpulkan bahwa langkah pergeseran ratu milik Radit untuk menggeser ratu milik Dika adalah 4 langkah ke bawah atau menurun dan 3 langkah ke kanan atau mendatar.</p> <p>b. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.</p> $A(3, 5) \xrightarrow{T(3,-4)} A'(6, 1)$	
4a.	<p>Diketahui : Sebuah titik $P(a - 2b, b + 1)$ digeser dengan $T(3a-b, 2b)$ Hasil pergeseran adalah $P'(-12, 7)$</p> <p>Ditanyakan : Tentukan nilai dari a dan b</p> <p>Alternatif Jawaban :</p> $P(a - 2b, b + 1) \xrightarrow{T(3a-b, 2b)} P'(-12, 7)$ $\Leftrightarrow P(a - 2b, b + 1) \xrightarrow{T(3a-b, 2b)} P'(-12, 7)$ $\Leftrightarrow a - 2b + 3a - b = -12 \text{ dan } b + 1 + 2b = 7$ <p>Untuk $b + 1 + 2b = 7 \Leftrightarrow 3b = 6$, maka $b = 2$</p> <p>Untuk $a - 2b + 3a - b = -12 \Leftrightarrow 4a - 3b = -12$</p> <p>Subtitusikan $b = 2$ ke persamaan $4a - 3b = -12$, diperoleh</p> $4a - 3(2) = -12 \Leftrightarrow 4a - 6 = -12$ $\Leftrightarrow 4a = -6 \text{ maka nilai } a = -\frac{6}{4} = -\frac{3}{2}$	0-6

	Jadi diperoleh $a = -\frac{3}{2}$ dan $b = 2$	
4b.	<p>Diketahui : Titik A(3, -2) dicerminkan terhadap sumbu x, dilanjutkan dicerminkan terhadap sumbu y.</p> <p>Ditanyakan : Titik koordinat bayangan titik A terhadap pencerminan tersebut.</p> <p>Alternatif Jawaban :</p> $A(x, y) \xrightarrow{sb\ x} A'(x, -y) \xrightarrow{sb\ y} A''(-x, -y)$ <p>Pencerminan terhadap sumbu x</p> $A(3, -2) \xrightarrow{sb\ x} A'(3, -(-2))$ $\Leftrightarrow A(3, -2) \xrightarrow{sb\ x} A'(3, -(-2))$ $\Leftrightarrow A(3, -2) \xrightarrow{sb\ x} A'(3, 2)$ <p>Pencerminan terhadap sumbu y</p> $A'(x, -y) \xrightarrow{sb\ y} A''(-x, -y)$ $\Leftrightarrow A'(3, 2) \xrightarrow{sb\ y} A''(-3, -2)$ <p>Jadi, hasil pencerminan titik A(3, -2) terhadap sumbu x dan dilanjutkan pencerminan terhadap sumbu y adalah A''(-3, -2)</p>	0-6
5.	<p>Diketahui : Sebuah jam dinding terlambat 3 jam dari waktu seharusnya. Kemudian diatur kembali posisi jarum jam tersebut. Waktu yang ditunjukkan oleh jam dinding sebelum diperbaiki adalah pukul 12.00.</p> <p>Ditanyakan : Pukul berapa jam yang sesungguhnya. Perubahan sudut yang dibentuk oleh jarum panjang dan pendek pada pukul 12.00 sampai pada jam yang sebenarnya.</p> <p>Alternatif Jawaban :</p> <p>Waktu yang ditunjukkan sebelum diperbaiki adalah pukul 12.00 maka sudut yang dibentuk adalah 0°. Karena terlambat 3 jam, maka waktu yang sebenarnya adalah pukul 15.00. Perputaran jarum jam yang terbentuk setiap menitnya adalah sebesar 6° maka perubahan sudut yang dibentuk oleh jarum panjang dan pendek pada pukul 12.00 sampai pada jam yang sebenarnya yaitu pada pukul 15.00 adalah sebesar $6^\circ \times 15 = 90^\circ$. Jadi, jam yang sesungguhnya menunjukkan pukul 15.00 dengan perubahan sudut yang terbentuk sebesar 90°.</p>	0-10
Jumlah Skor Maksimal		50

PEDOMAN PENSKORAN SOAL POST TEST PEMAHAMAN KONSEP
MATERI TRANSFORMASI

No.	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
1a, 1b	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	2
	Menuliskan jawaban dengan benar.	10
2a, 2b, 2c, 2d	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	2
	Menuliskan macam-macam transformasi berdasarkan gambar dengan benar, tetapi salah menyebutkan sifat-sifatnya.	4
	Menuliskan macam-macam transformasi berdasarkan gambar beserta sifat-sifatnya dengan benar.	8
3a, 3b	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	4
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, tetapi salah mengoperasikan.	6
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, tetapi salah dalam memperoleh solusi.	8
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, menyelesaikan, dan memperoleh solusi dengan benar.	10
4a, 4b	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	2
	Menuliskan rumus dengan benar tetapi salah mengoperasikan.	4
	Menuliskan rumus dan mengoperasikan dengan benar, tetapi salah dalam memperoleh solusi	8
	Menuliskan rumus , menyelesaikan, dan memperoleh solusi dengan benar.	12
5	Tidak ada jawaban.	0
	Menuliskan jawaban yang salah.	4
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, tetapi salah mengoperasikan.	6
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, tetapi salah dalam memperoleh solusi.	8
	Menuliskan rumus dengan benar atau cara lain yang sesuai dengan permasalahan, menyelesaikan, dan memperoleh solusi dengan benar.	10

Perhitungan Nilai:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan:

Skor maksimum = 50

Skor yang diperoleh = 0-50

ALTERNATIF RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMPN 8 Yogyakarta
Kelas/ Semester	: VII/ 2
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Transformasi
Alokasi waktu	: 11 Jam Pelajaran

A. Kompetensi Inti

- 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
- 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
- 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang-teori

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya;	1.1.1 Merasa bersyukur terhadap karunia Tuhan atas kesempatan mempelajari kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari melalui belajar persamaan garis lurus.
2.1 Menunjukkan sikap logis, kritis, analitik, konsisten, dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah;	2.1.1 Menunjukkan sikap teliti dalam menyelesaikan tugas dari guru 2.1.2 Menunjukkan sikap gigih (tidak mudah menyerah) dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan penyajian data dalam bentuk diagram lingkaran

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
<p>2.2 Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan matematika serta memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar</p>	<p>2.2.1 Menunjukkan sikap ingin tahu yang ditandai dengan bertanya kepada siswa lain dan atau guru.</p> <p>2.2.2 Menunjukkan sikap percaya diri dalam mengkomunikasikan hasil-hasil tugas.</p>
<p>3.9. Memahami konsep Transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan obyek-obyek geometri.</p> <p>4.6. Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, dan rotasi) dalam menyelesaikan permasalahan nyata.</p>	<p>3.9.1 Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.</p> <p>3.9.2 Mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).</p> <p>3.9.3 Menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah ditransformasikan (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)</p> <p>4.6.1 Menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.6.2 Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).</p>

C. Materi pembelajaran

1. Pengertian Transformasi dan macam-macam transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)
2. Sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)
3. Menentukan titik koordinat hasil transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)
4. Penerapan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dalam kehidupan sehari-hari

D. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik

Metode : Ekspositori, tanya jawab, tutor teman sebaya, diskusi.

E. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan : 1

Durasi : 3 x 40 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
Pendahuluan	<p>1. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>2. Siswa menyimak metode pembelajaran yang akan digunakan, tujuan belajar, dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai dalam pertemuan 1.</p> <p>3. Guru membagikan LKS kepada siswa.</p> <p>4. Siswa meminta siswa untuk membaca petunjuk penggunaan LKS yang ada pada LKS siswa halaman iii.</p> <p>5. Guru memberikan motivasi atau penjelasan tentang pentingnya mempelajari materi transformasi. Motivasi yang diberikan berupa penyajian peristiwa nyata tentang penerapan transformasi yang terdapat dalam LKS Siswa halaman 1.</p> <p>6. Motivasi ini diharapkan dapat merangsang rasa ingin tahu siswa terhadap materi yang akan dipelajari. Guru melakukan penilaian sikap pada aspek keingintahuan siswa terhadap materi yang akan dipelajari.</p>	5 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <p>7. Siswa mengamati dan mencermati contoh permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan transformasi pada LKS Siswa halaman 1. Kemudian dilanjutkan menjawab</p>	5 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	pertanyaan yang ada pada LKS Siswa halaman 2 – 3 berdasarkan hasil pengamatan.	
	<p>Menanya :</p> <p>8. Siswa diberi kesempatan bertanya tentang transformasi secara umum. Kemudian diminta untuk menuliskannya pada kolom yang tersedia pada LKS Siswa halaman 2.</p> <p>9. Beberapa siswa diminta untuk membacakan pertanyaan yang muncul. Kemudian siswa yang lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p>	10 menit
	<p>Mengumpulkan Informasi :</p> <p>10. Siswa diminta untuk mencari informasi tentang transformasi melalui internet. Kemudian diminta untuk melengkapi jawaban yang kosong pada LKS Siswa halaman 2 bagian kegiatan menggali informasi.</p>	15 menit
	<p>Mengamati :</p> <p>11. Siswa mengamati dan mencermati contoh permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan translasi pada LKS Siswa halaman 3.</p>	5 menit
	<p>Menalar/ mengasosiasi:</p> <p>12. Guru memberikan informasi tentang salah satu permainan yang berhubungan dengan translasi, yaitu permainan ular tangga.</p> <p>13. Siswa diminta untuk memainkan permainan tersebut, sesuai dengan petunjuk yang telah diberikan pada LKS Siswa halaman 4. Kemudian menuliskan etiap langkah perpindahan pion pada kolom yang telah</p>	20 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	<p>tersedia pada LKS Siswa halaman 5.</p> <p>Menanya :</p> <p>14. Siswa diberi kesempatan bertanya tentang translasi yang berkaitan dengan posisi maupun ukuran objek yang ditranslasikan. Kemudian diminta untuk menuliskannya pada kolom yang tersedia pada LKS Siswa halaman 5.</p> <p>15. Beberapa siswa diminta untuk membacakan pertanyaan yang muncul. Kemudian siswa yang lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p>	10 menit
	<p>Mengumpulkan Informasi :</p> <p>16. Siswa diberikan definisi transalasi secara metematis kemudian diminta untuk memahaminya berdasarkan kegiatan menalar sebelumnya.</p> <p>17. Siswa diminta menyelidiki sifat-sifat hasil translasi melalui pertanyaan yang diberikan pada LKS Siswa halaman 6 dan diminta menjawab pertanyaan yang diberikan.</p>	15 menit
	<p>Mencoba :</p> <p>18. Guru memberikan latihan soal sesuai dengan LKS Siswa halaman 6-7 untuk dikerjakan secara berkelompok dengan teman satu bangku.</p>	15 menit
	<p>Mengkomunikasikan:</p> <p>19. Salah satu siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya sedangkan siswa yang lain menyimak kemudian menanggapi presentasi dari temannya.</p>	12 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	20. Siswa dibimbing untuk menuliskan hasil diskusi kelas pada kolom yang tersedia pada LKS Siswa aktivitas Ayo Kita Berbagi halaman 8.	
Penutup	<p>21. Guru menyampaikan informasi tentang salah satu seniman yang mengaplikasikan teori transformasi dalam menciptakan karyanya yang telah diakui dunia. Siswa diajarkan rasa bersyukur dan memberikan motivasi bagi diri mereka untuk mempelajari materi secara lebih mendalam.</p> <p>22. Secara klasikal dan melalui tanya jawab siswa dibimbing untuk merangkum isi pembelajaran pada pertemuan tersebut.</p> <p>23. Secara individu siswa melakukan refleksi (penilaian diri) tentang hal-hal yang telah dilakukan selama proses belajar pada pertemuan ke-1.</p> <p>24. Siswa mencermati Informasi garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya yaitu tentang refleksi/ pencermatan. Kemudian meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut secara individu di rumah.</p> <p>25. Guru menutup pembelajaran dengan salam.</p>	8 menit

Pertemuan 2**Durasi : 3 x 40 menit**

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
Pendahuluan	<p>1. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>2. Siswa menyimak metode pembelajaran yang akan digunakan, tujuan belajar, dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai dalam pertemuan 2.</p> <p>3. Siswa menyimak informasi tentang penilaian yang akan dilakukan.</p> <p>4. Guru memberikan motivasi atau penjelasan tentang pentingnya mempelajari refleksi atau pencerminan. Motivasi yang diberikan berupa penyajian peristiwa nyata tentang penerapan refleksi yang terdapat dalam LKS Siswa halaman 9. Motivasi ini diharapkan dapat merangsang rasa ingin tahu siswa terhadap materi yang akan dipelajari.</p>	5 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <p>5. Siswa mengamati dan mencermati contoh permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan refleksi pada LKS Siswa halaman 9.</p> <p>6. Disajikan dua contoh aplikasi pencerminan yang ada dalam kehidupan sehari-hari yaitu seorang bayi yang sedang bercermin dan pola batik kawung. Hal ni bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada siswa bahwa pencerminan yang diaplikasikan dalam matematika sedikit berbeda dengan konsep pada fisika.</p>	5 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	<p>7. Kemudian dilanjutkan menjawab pertanyaan tentang sifat-sifat refleksi yang ada pada LKS Siswa halaman 10.</p> <p>Menggali Informasi :</p> <p>8. Siswa diminta untuk mengamati pencerminan suatu titik terhadap garis dan suatu garis terhadap garis seperti yang terdapat pada LKS Siswa halaman 11. Kemudian siswa menggambarkan bayangannya pada bidang berpetak yang telah disediakan.</p>	
	<p>Menalar :</p> <p>9. Guru memberikan informasi tentang pencerminan pada bidang koordinat.</p> <p>10. Siswa diminta untuk menggambarkan hasil bayangan dari 6 macam pencerminan (titik, garis, dan bidang) pada bidang koordinat yang telah disediakan pada LKS Siswa halaman 12-18.</p>	15 menit
	<p>Menanya :</p> <p>11. Siswa diberi kesempatan bertanya tentang koordinat bayangan sebarang titik $P(a, b)$ setelah direfleksikan dan menuliskannya pada kolom yang tersedia pada LKS Siswa halaman 19.</p> <p>12. Beberapa siswa diminta untuk membacakan pertanyaan yang muncul. Kemudian siswa yang lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p>13. Kemudian siswa diminta untuk mengisi tabel yang terdapat dalam LKS Siswa halaman 19</p>	40 menit
		10 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	<p>untuk memudahkan menjawab pertanyaan yang muncul.</p> <p>Mengkomunikasikan:</p> <p>14. Salah satu siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya sedangkan siswa yang lain menyimak kemudian menanggapi presentasi dari temannya.</p> <p>15. Siswa dibimbing untuk menuliskan hasil diskusi kelas pada kolom yang tersedia pada LKS Siswa aktivitas Ayo Kita Berbagi halaman 19.</p>	18 menit
	<p>Mencoba :</p> <p>16. Guru memberikan latihan soal seperti pada LKS Siswa halaman 20 dan dikerjakan secara berkelompok dengan teman satu bangku.</p> <p>17. Latihan soal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mempelajari materi refleksi.</p>	20 menit
Penutup	<p>18. Secara klasikal dan melalui tanya jawab siswa dibimbing untuk merangkum isi pembelajaran pada pertemuan tersebut.</p> <p>19. Secara individu siswa melakukan refleksi (penilaian diri) tentang hal-hal yang telah dilakukan selama proses belajar pada pertemuan ke-2.</p> <p>20. Siswa mencermati Informasi garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya yaitu tentang rotasi/ perputaran. Kemudian meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut secara individu di rumah.</p>	7 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	21. Guru menutup pembelajaran dengan salam.	

Pertemuan 3**Durasi****: 2 x 40 menit**

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
Pendahuluan	<p>1. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>2. Siswa menyimak metode pembelajaran yang akan digunakan, tujuan belajar, dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai dalam pertemuan 3.</p> <p>3. Guru memberikan motivasi atau penjelasan tentang pentingnya mempelajari rotasi atau perputaran. Motivasi yang diberikan berupa penyajian peristiwa nyata tentang penerapan refleksi yang terdapat dalam LKS Siswa halaman 22. Motivasi ini diharapkan dapat merangsang rasa ingin tahu siswa terhadap materi yang akan dipelajari.</p>	5 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <p>4. Siswa mengamati dan mencermati contoh penerapan rotasi yaitu menggambar lingkaran dengan menggunakan jangka seperti pada LKS Siswa halaman 22 pada gambar 3.2.</p> <p>5. Hasil gambar diilustrasikan seperti pada gambar 3.3. dimana titik awal berada pada $A(a,b)$ dan titik akhir berada pada $A'(a,b)$.</p>	5 menit
	Menggali Informasi :	10 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	<p>6. Siswa diminta untuk menjawab 3 pertanyaan yang ada pada LKS siswa halaman 23 tentang sifat-sifat bayangan hasil rotasi setelah mengamati gambar 3.1, 3.2, dan 3.3.</p> <p>7. Guru menyampaikan materi tentang menggambar rotasi suatu bangun pada bidang koordinat.</p> <p>8. Siswa diminta menyimak langkah-langkah menggambar rotasi suatu bangun pada bidang koordinat seperti pada LKS siswa halaman 23.</p> <p>9. Siswa diminta menggambarkan hasil rotasi dari contoh 3.1 pada bidang koordinat yang telah disajikan pada LKS Siswa halaman 24.</p> <p>10. Guru memberikan penjelasan pada siswa bahwa yang berpengaruh dalam menentukan rotasi suatu objek adalah arah rotasi. Terdapat 2 arah dalam rotasi, yaitu berlawanan arah perputaran jarum jam dan searah perputaran jarum jam.</p>	
	<p>Menanya :</p> <p>11. Siswa diberi kesempatan bertanya tentang koordinat bayangan objek yang dirotasikan dengan sudut rotasi tertentu dalam bidang koordinat.</p> <p>12. Beberapa siswa diminta untuk membacakan pertanyaan yang muncul. Kemudian siswa yang lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p> <p>13. Sebagai bantuan menjawab pertanyaan siswa, disajikan langkah-langkah dalam menentukan</p>	10

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	<p>koordiant bayangan objek pada LKS Siswa halaman 25- 28.</p> <p>14. Siswa diminta melengkapi jawaban pada tabel yang telah disediakan untuk setiap perubahan sudut dan arah perputaran yang berbeda- beda.</p>	
	<p>Menalar :</p> <p>15. Siswa dibimbing untuk melengkapi koordiant bayangan hasil rotasi terhadap sudut putar 180° dan 270° yang terdapat dalam LKS siswa halaman 29.</p> <p>16. Sebagai kesimpulannya, siswa diminta melengkapi hasil rotasi sebarang titik $P(a,b)$ dengan sudut dan arah putar tertentu seperti pada tabel di LKS Siswa halaman 30.</p> <p>17. Dilanjutkan menjawab pertanyaan berkaitan dengan sifat-sifat rotasi yang ada pada LKS Siswa halaman 30.</p>	15 menit
	<p>Mengkomunikasikan:</p> <p>18. Salah satu siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya sedangkan siswa yang lain menyimak kemudian menanggapi presentasi dari temannya.</p> <p>19. Siswa dibimbing untuk menuliskan hasil diskusi kelas pada kolom yang tersedia pada LKS Siswa aktivitas Ayo Kita Berbagi halaman 30.</p>	12 menit
	<p>Mencoba :</p> <p>20. Guru memberikan latihan soal seperti pada LKS Siswa halaman 31 dan dikerjakan secara berkelompok dengan teman satu bangku.</p>	15 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	21. Latihan soal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mempelajari materi rotasi.	
Penutup	<p>22. Secara klasikal dan melalui tanya jawab siswa dibimbing untuk merangkum isi pembelajaran pada pertemuan tersebut.</p> <p>23. Siswa mencermati Informasi garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya yaitu tentang dilatasi/ perubahan ukuran. Kemudian meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut secara individu di rumah.</p> <p>24. Guru menutup pembelajaran dengan salam.</p>	8 menit

Pertemuan 4**Durasi : 3 x 40 menit**

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
Pendahuluan	<p>1. Guru memberi salam dan mengajak siswa berdoa, dilanjutkan menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.</p> <p>2. Siswa menyimak metode pembelajaran yang akan digunakan, tujuan belajar, dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai dalam pertemuan 4.</p> <p>3. Guru memberikan motivasi atau penjelasan tentang pentingnya mempelajari dilatasi atau perubahan ukuran. Motivasi yang diberikan berupa penyajian peristiwa nyata tentang penerapan refleksi yang terdapat dalam LKS Siswa halaman 33. Motivasi ini diharapkan</p>	5 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	dapat merangsang rasa ingin tahu siswa terhadap materi yang akan dipelajari.	
Inti	<p>Mengamati :</p> <p>4. Siswa mengamati dan mencermati contoh penerapan dilatasi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yaitu perbesaran atau perkecilan dalam mencetak foto seperti pada LKS Siswa halaman 33.</p> <p>5. Siswa disajikan salah satu tokoh kartun doraemon yang memiliki alat yaitu senter pembesar. Melalui ilustrasi ini siswa dibimbing untuk mengilustrasikan senter tersebut sebagai titik pusat. Kemudian ada objek yang akan di perbesar atau diperkecil.</p> <p>6. Siswa diperkenalkan dengan istilah faktor skala melalui ilustrasi gambar 4.4.</p>	10 menit
	<p>Menanya :</p> <p>7. Siswa diberi kesempatan bertanya yang berkaitan dengan hasil dilatasi suatu objek dengan faktor skala tertentu.</p> <p>8. Beberapa siswa diminta untuk membacakan pertanyaan yang muncul. Kemudian siswa yang lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</p>	5 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	<p>Menggali Informasi :</p> <p>9. Guru meminta siswa untuk menggambarkan dilatasi dengan faktor skala negatif berdasarkan langkah-langkah yang telah disediakan pada LKS Siswa halaman 34.</p> <p>10. Kemudian guru membimbing siswa untuk membedakan hasil bayangan objek yang didilatasikan dengan faktor skala positif dengan faktor skala negatif dengan menjawab pertanyaan yang telah disediakan pada LKS Siswa halaman 35.</p>	20 menit
	<p>Menalar :</p> <p>11. Siswa dibimbing untuk menentukan hasil dilatasi objek dalam bidang koordinat seperti pada contoh 4.1 (titik asal $O(0,0)$) yang ada pada LKS Siswa halaman 35.</p> <p>12. Guru memberikan penjelasan bahwa kemungkinan titik asal terhadap dilatasi suatu objek tidak hanya di titik $O(0,0)$, tetapi dapat pula di titik $P(a, b)$.</p> <p>13. Siswa diminta menggambarkan hasil dilatasi objek pada masalah 4.1 yang terdapat dalam LKS Siswa halaman 36 sesuai dengan langkah-langkah yang telah disajikan.</p> <p>14. Selanjutnya, siswa menjawab pertanyaan yang diberikan tentang sifat-sifat dilatasi suatu objek berdasarkan kegiatan sebelumnya dan menuliskan jawabannya pada kolom yang telah disediakan dalam LKS Siswa halaman 37.</p> <p>15. Guru membimbing siswa untuk menuliskan</p>	30 menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Rencana Waktu
	<p>kalimat matematis dalam menentukan dilatasi suatu objek.</p> <p>Mengkomunikasikan:</p> <p>16. Salah satu siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya sedangkan siswa yang lain menyimak kemudian menanggapi presentasi dari temannya.</p> <p>17. Siswa dibimbing untuk menuliskan hasil diskusi kelas pada kolom yang tersedia pada LKS Siswa aktivitas Ayo Kita Berbagi halaman 37.</p> <p>Mencoba :</p> <p>18. Guru memberikan latihan soal seperti pada LKS Siswa halaman 38- 39 dan dikerjakan secara berkelompok dengan teman satu bangku.</p> <p>19. Latihan soal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mempelajari materi rotasi.</p>	15 menit
Penutup	<p>20. Secara klasikal dan melalui tanya jawab siswa dibimbing untuk merangkum isi pembelajaran pada pertemuan tersebut.</p> <p>21. Guru membimbing siswa untuk mengulang materi transformasi secara garis besar dari pertemuan pertama sampai pada pertemuan tersebut.</p> <p>22. Guru menutup pembelajaran dengan salam.</p>	25 menit
		10 menit

F. Penilaian, Pembelajaran Remidial dan Pengayaan

1. Penilaian

a. Aspek yang Dinilai

No	Penilaian	Aspek yang diamati/dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Spiritual	Sikap bersyukur	-	Pertemuan ke-1
2	Sosial	Teliti	Observasi	Pertemuan ke- 3 dan 4
		Gigih	Penilaian Diri	Pertemuan ke- 2
		Ingin tahu	Observasi	Pertemuan ke- 1
		Percaya diri	Penilaian Diri	Pertemuan ke- 2
3	Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan. • Kemampuan mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi). • Kemampuan menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. • Kemampuan menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi 	Penugasan	Kegiatan Inti
			<i>Post-test</i>	Pertemuan ke- 5

No	Penilaian	Aspek yang diamati/dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
		(translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).		

b. Indikator Penilaian Sikap

No	Sikap Sosial	Indikator
1	Teliti	<ol style="list-style-type: none"> Meneliti kembali pekerjaan atau tugas yang diberikan guru. Hati-hati dalam menjawab pertanyaan.
2	Gigih	<ol style="list-style-type: none"> Tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah. Berusaha mengerjakan tugas yang diberikan guru dengan baik.
3	Ingin Tahu	<ol style="list-style-type: none"> Memiliki rasa ingin tahu dan ketertarikan pada materi transformasi. Memiliki rasa ingin tahu tentang penerapan materi persamaan garis lurus pada kehidupan sehari-hari.
4	Percaya diri	<ol style="list-style-type: none"> Berani mengemukakan pendapat di dalam kelompok maupun di depan kelas. Berani mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Berani bertanya maupun menjawab pertanyaan. Melakukan kegiatan dengan tanpa ragu-ragu dan tidak takut salah.

c. Indikator Penilaian Pengetahuan

Instrumen Post-test Terlampir

2. Pembelajaran Remedial

Instrumen Terlampir (Soal Pre-Test)

3. Pembelajaran Pengayaan

Tentukan bayangan titik A dan B oleh transformasi pada tabel berikut.

Obyek	Transformasi			
	Translasi T(-3,5)	Cermin $y = x$	Rotasi R [90°, P(0,0)]	Dilatasi dengan $k = 2$ dan Pusat O(0,0)
A(2, 3)				
B(1,4)				

G. Alat dan Sumber Belajar

1. Media : Lembar Kerja Siswa (LKS)
2. Alat : Busur, Jangka, dan Penggaris
3. Sumber Belajar :

As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2014. *Matematika untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII Semester 2 Edisi Revisi*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud.

As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2014. *Buku Guru: Matematika untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII Semester 2 Edisi Revisi*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Buku Guru: Matematika kelas VII SMP/MTs*. Jakarta: Politeknik Negeri Media Kreatif.

Yogyakarta, 19 Maret 2015

Mengetahui,
Guru Matematika

Mahasiswa

Sugi Edi Prayitno, S.Pd.
NIP. 196212271984121003

Luthfi Nur Azizah
NIM. 12600027

Lampiran (Angket Penilaian Diri Siswa)

LEMBAR PENILAIAN DIRI SISWA
(Mata Pelajaran : Matematika, Pokok Bahasan Transformasi)

Petunjuk :

1. Awali dengan membaca basmalah
2. Isilah angket ini berdasarkan kenyataan yang sebenarnya
3. Isilah setiap pernyataan dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom

S : selalu	K : kadang
SR : sering	TP : tidak pernah
4. Akhiri dengan membaca hamdallah

No.	Pernyataan	S	SR	K	TP
1.	Saya berani mengemukakan pendapat di dalam kelompok maupun di depan kelas.				
2.	Saya berani mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.				
3.	Saya berani bertanya maupun menjawab pertanyaan.				
4.	Saya melakukan kegiatan dengan tanpa ragu-ragu dan tidak takut salah.				
5.	Saya tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah				
6.	Saya berusaha mengerjakan tugas yang diberikan guru dengan baik				
7.	Saya mengerjakan dan menyelesaikan apa yang telah menjadi tugasnya dalam kelompok.				
8.	Saya meyakinkan diri sendiri terhadap pemahaman tentang materi yang sedang dipelajari. (tanggungjawab terhadap diri sendiri)				
9.	Saya menunjukkan sikap konsisten dan teliti				
10.	Saya memiliki rasa ingin tahu dan ketertarikan pada materi transformasi.				
11.	Saya memiliki rasa ingin tahu tentang penerapan materi transformasi dalam kehidupan sehari-hari.				

LAMPIRAN 3

Data dan Analisis Hasil Penelitian

Lampiran 3.1 Daftar Subjek Penelitian

Lampiran 3.2 Data dan Analisis Hasil Penilaian Lembar Kerja Siswa

Lampiran 3.3 Data dan Analisis Hasil Respon Siswa

Lampiran 3.4 Hasil Pre Test

Lampiran 3.5 Data dan Analisis Hasil *Post Test*

DAFTAR NAMA SUBJEK PENELITIAN

No.	Nama Siswa	Kode Siswa
1	Adelia Rahmi T.	G-1
2	Adnan Abdillah	G-2
3	Aida Zharifah Utami	G-3
4	Anindya Galuh M.	G-4
5	Avita Rahma F	G-5
6	Beningindah Edelweis M.	G-6
7	Dhia Fawwaz A. P.	G-7
8	Erlangga Cakti	G-8
9	Fauzan Najib H.	G-9
10	Hafid Asyam	G-10
11	Hakansyah Jasvir	G-11
12	Hasna Az-Zahra R.	G-12
13	Isnaeni Choiriya A. P.	G-13
14	Maristha Karin N.	G-14
15	Maura Rizky Auliana	G-15
16	Morincha Radin Pradania Y.	G-16
17	M. Aziz Hutama	G-17
18	Muhammad Rizal F.	G-18
19	Nabila Amanda P	G-19
20	Nabilah Maisarah	G-20
21	Nabilia Rachma A.	G-21
22	Nastiti Listya D.	G-22
23	Nesha Fadilla	G-23
24	Rafli Rajendra Permana	G-24
25	Salsabila Kinanti	G-25
26	Septian Yogi K.	G-26
27	Shaka Danendra	G-27
28	Stefania Ratih P.	G-28
29	Syammus Sakha Z.	G-29
30	Titisari Indah S.	G-30
31	Tsabita Mutasolliha	G-31
32	Wangi Melati Amalia	G-32

HASIL PENILAIAN VALIDATOR
TERHADAP LKS MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

No. Butir	Komponen Penilaian	Validator				
		Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4	Validator 5
1	KOMPONEN KELAYAKAN ISI	4	4	3	4	4
2		4	4	4	4	4
3		4	3	4	4	3
4		4	3	3	3	3
5		4	3	4	3	3
6		4	3	4	3	4
7		4	3	4	3	4
8		3	3	4	4	3
9		3	4	4	4	4
10		3	3	3	3	3
11		3	3	4	3	3
12		3	3	4	3	3
13		3	3	4	3	4
14		4	3	4	3	4
15		4	3	4	4	3
16		4	3	3	3	4
17		4	4	4	4	2
18		3	3	4	3	4
19		3	3	3	3	4
20		4	3	4	4	3
21		4	3	4	4	4
22		3	3	3	3	3
23		3	3	3	3	3
24		3	3	3	3	4
25		3	3	3	3	4
1	KOMPONEN KEBHASAAN	4	3	4	4	4
2		4	3	4	3	3
3		4	3	4	3	3
4		3	3	4	3	3
5		3	3	4	3	3
6		3	3	4	3	3
7		3	3	4	3	3
8		3	3	4	3	3
9		4	4	3	3	4
10		3	4	4	3	4
11		3	3	3	4	3

No. Butir	Komponen Penilaian	Validator				
		Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4	Validator 5
1	KOMPONEN PENYAJIAN	3	3	4	4	3
2		4	3	4	4	3
3		4	3	4	4	4
4		3	3	3	3	4
5		3	3	3	4	3
6		3	3	4	3	4
7		3	4	4	3	4
8		3	3	3	3	3
9		3	3	4	3	4
10		3	3	4	3	3
11		3	3	4	4	3
12		3	3	4	3	4
13		3	3	4	3	3
14		3	3	4	3	4

DATA HASIL PENILAIAN KUALITAS LKS MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

No. Butir	Komponen Penilaian	Validator					Jumlah Skor	Jumlah Skor per Komponen Penilaian	Skor Rata-Rata per Komponen Penilaian	Jumlah Skor Keseluruhan	Skor Rata-Rata Keseluruhan
		V1	V2	V3	V4	V5					
1	KOMPONEN KELAYAKAN ISI	4	4	3	4	4	19	429	85,8	850	170,00
2		4	4	4	4	4	20				
3		4	3	4	4	3	18				
4		4	3	3	3	3	16				
5		4	3	4	3	3	17				
6		4	3	4	3	4	18				
7		4	3	4	3	4	18				
8		3	3	4	4	3	17				
9		3	4	4	4	4	19				
10		3	3	3	3	3	15				
11		3	3	4	3	3	16				
12		3	3	4	3	3	16				
13		3	3	4	3	4	17				
14		4	3	4	3	4	18				
15		4	3	4	4	3	18				
16		4	3	3	3	4	17				
17		4	4	4	4	2	18				
18		3	3	4	3	4	17				
19		3	3	3	3	4	16				

No. Butir	Komponen Penilaian	Validator					Jumlah Skor	Jumlah Skor per Komponen Penilaian	Skor Rata-Rata per Komponen Penilaian	Jumlah Skor Keseluruhan	Skor Rata-Rata Keseluruhan
		V1	V2	V3	V4	V5					
20	<i>KOMPONEN KEBAHASAAN</i>	4	3	4	4	3	18	185	37,00		
21		4	3	4	4	4	19				
22		3	3	3	3	3	15				
23		3	3	3	3	3	15				
24		3	3	3	3	4	16				
25		3	3	3	3	4	16				
1	<i>KOMPONEN PENYAJIAN</i>	4	3	4	4	4	19	236	47,20		
2		4	3	4	3	3	17				
3		4	3	4	3	3	17				
4		3	3	4	3	3	16				
5		3	3	4	3	3	16				
6		3	3	4	3	3	16				
7		3	3	4	3	3	16				
8		3	3	4	3	3	16				
9		4	4	3	3	4	18				
10		3	4	4	3	4	18				
11		3	3	3	4	3	16				

No. Butir	Komponen Penilaian	Validator					Jumlah Skor	Jumlah Skor per Komponen Penilaian	Skor Rata- Rata per Komponen Penilaian	Jumlah Skor Keseluruhan	Skor Rata- Rata Keseluruhan
		V1	V2	V3	V4	V5					
6		3	3	4	3	4	17				
7		3	4	4	3	4	18				
8		3	3	3	3	3	15				
9		3	3	4	3	4	17				
10		3	3	4	3	3	16				
11		3	3	4	4	3	17				
12		3	3	4	3	4	17				
13		3	3	4	3	3	16				
14		3	3	4	3	4	17				
Jumlah		169	157	186	166	172					283,33

PERHITUNGAN KUALITAS

LKS MATEMATIKA SMP/MTs DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

BERDASARKAN PENILAIAN AHLI

A. Kriteria Ketercapaian

Data kualitatif berupa huruf diubah menjadi data kuantitatif berdasarkan tabel konversi huruf, kemudian data kuantitatif tersebut diubah menjadi data kualitatif dengan cara menghitung skor rata-rata kemudian mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan ketentuan sebagai berikut (Mardapi, 2008: 162):

No	Rentang Skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$X \geq M_i + SB_i$	Sangat Baik
2.	$M_i \leq \bar{X} < M_i + SB_i$	Baik
3.	$M_i - SB_i \leq \bar{X} < M_i$	Kurang
4.	$\bar{X} < M_i - SB_i$	Sangat Kurang Baik

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

M_i = rata-rata ideal yang dapat dicari dengan rumus:

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

SB_i = simpangan baku ideal yang dapat dicari dengan rumus:

$$SB_i = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \right) \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

Skor maksimal ideal = $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi}$

Skor minimal ideal = $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah}$

Persentase kualitas SSP ditentukan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Persentase keideal} \bar{P} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

B. Kualitas LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik

1. Perhitungan kualitas LKS setiap komponen

a. Komponen Kelayakan Isi

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pernyataan} &= 25 \\
 \text{Skor tertinggi ideal} &= 25 \times 4 = 100 \\
 \text{Skor terendah ideal} &= 25 \times 1 = 25 \\
 \text{Mi} &= \frac{1}{2} \times (100 + 25) = 62,5 \\
 \text{Sbi} &= \frac{1}{6} \times (100 - 25) = 12,5
 \end{aligned}$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal Komponen Kelayakan Isi

No	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{x} \geq 75$	Sangat Baik
2.	$62,5 \leq \bar{x} < 75$	Baik
3.	$50 \leq \bar{x} < 62,5$	Kurang
4.	$\bar{x} < 50$	Sangat Kurang Baik

Penilaian rata-rata dari keseluruhan komponen = 85,8

$$\text{Persentase keideal} (\bar{P}) = \frac{85,8}{100} \times 100\% = 86\%$$

Sehingga komponen kelayakan isi termasuk dalam kategori **Sangat Baik** dengan persentase keidealan **86 %**.

b. Komponen Kebahasaan

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pernyataan} &= 11 \\
 \text{Skor tertinggi ideal} &= 11 \times 4 = 44 \\
 \text{Skor terendah ideal} &= 11 \times 1 = 11 \\
 \text{Mi} &= \frac{1}{2} \times (44 + 11) = 27,5 \\
 \text{Sbi} &= \frac{1}{6} \times (44 - 11) = 5,5
 \end{aligned}$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal Komponen Kebahasaan

No	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{x} \geq 33$	Sangat Baik
2.	$27,5 \leq \bar{x} < 33$	Baik
3.	$22 \leq \bar{x} < 27,5$	Kurang
4.	$\bar{x} < 22$	Sangat Kurang Baik

Penilaian rata-rata dari keseluruhan komponen = 37

$$\text{Persentase keideal} (\bar{P}) = \frac{37}{44} \times 100\% = 85\%$$

Sehingga komponen kebahasaan termasuk dalam kategori **Sangat Baik** dengan persentase keideal **85%**.

c. Komponen Penyajian

$$\text{Jumlah pernyataan} = 14$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 14 \times 4 = 56$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 14 \times 1 = 14$$

$$\text{Mi} = \frac{1}{2} \times (56 + 14) = 35$$

$$\text{Sbi} = \frac{1}{6} \times (56 - 14) = 7$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal Komponen Penyajian

No	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{x} \geq 42$	Sangat Baik
2.	$35 \leq \bar{x} < 42$	Baik
3.	$28 \leq \bar{x} < 35$	Kurang
4.	$\bar{x} < 28$	Sangat Kurang Baik

Penilaian rata-rata dari keseluruhan komponen = 47,2

$$\text{Persentase keideal} (\bar{P}) = \frac{47,2}{56} \times 100\% = 84\%$$

Sehingga LKS komponen penyajian termasuk dalam kategori **Sangat Baik** dengan persentase keideal **84%**.

2. Perhitungan kualitas LKS secara keseluruhan

$$\text{Jumlah pernyataan} = 50$$

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 50 \times 4 = 200$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 50 \times 1 = 50$$

$$\text{Mi} = \frac{1}{2} \times (200 + 50) = 125$$

$$\text{Sbi} = \frac{1}{6} \times (200 - 50) = 25$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik

No	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{x} \geq 150$	Sangat Baik
2.	$125 \leq \bar{x} < 150$	Baik
3.	$100 \leq \bar{x} < 125$	Kurang
4.	$\bar{x} < 100$	Sangat Kurang Baik

Penilaian rata-rata dari keseluruhan komponen = 170

$$\text{Persentase keidealan } (\bar{P}) = \frac{170}{200} \times 100\% = 85\%$$

Sehingga LKS Matematika dengan pendekatan saintifik termasuk dalam kategori **Sangat Baik** dengan persentase keidealan **85 %**.

Secara umum rata-rata hasil penilaian kualitas LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik dari kelima ahli dapat dilihat dalam tabel berikut:

No	Penilai	Hasil Penilaian Komponen			Total
		Isi	Bahasa	Penyajian	
1.	Validator 1	88	37	44	169
2.	Validator 2	79	35	43	157
3.	Validator 3	91	42	53	186
4.	Validator 4	84	35	47	166
5.	Validator 5	87	36	49	172
Jumlah		429	185	236	850
Rata-rata		85,8	37	47,2	170
Persentase Keidealan		86%	84%	84%	85%
Kategori		Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

**TABEL HASIL RESPON SISWA
TERHADAP LKS MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK**

KODE PESERTA DIDIK	NOMOR BUTIR ANGKET																				SKOR ANGKET
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
D-1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	55
D-2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	60
D-3	4	2	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	2	57
D-4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	60
D-5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	59
D-6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	58
D-7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	59
D-8	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	72
D-9	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	48
D-10	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	53
D-11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	1	3	3	4	3	3	69
D-12	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	53
D-13	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	59
D-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	58
D-15	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	59
D-16	3	4	3	3	3	4	3	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	57
D-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	58
D-18	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	57
D-19	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	77
D-20	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	59

KODE PESERTA DIDIK	NOMOR BUTIR ANGKET																				SKOR ANGKET
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
D-21	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	4	2	3	2	3	56
D-22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	59
D-23	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	59
D-24	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66
D-25	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	59
D-26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	59
D-27	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	58
D-28	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	66
D-29	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	67
D-30	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	3	3	2	3	4	2	3	3	2	4	64
D-31	4	4	4	4	1	1	3	3	4	3	4	4	3	4	1	3	4	4	3	2	63
D-32	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	56
Jumlah	104	107	102	102	96	98	98	86	100	91	94	92	96	100	91	94	89	105	91	83	1919
Rata-Rata Skor	3,3	3,3	3,2	3,2	3	3,1	3,1	2,7	3,1	2,8	2,9	2,9	3	3,1	2,8	2,9	2,8	3,3	2,8	2,6	59,97

PERHITUNGAN RESPON SISWA TERHADAP LKS MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

Skor respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) matematika dengan pendekatan saintifik diperoleh dari data siswa yang telah mengisi angket yang berisi 20 pertanyaan. Adapun skor angket diperoleh melalui tahapan:

1. Menentukan skor maksimal

$$\begin{aligned}
 \text{Skor maksimal} &= \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} \\
 &= 20 \times 4 \\
 &= 80
 \end{aligned}$$

2. Menentukan skor minimal

$$\begin{aligned}
 \text{Skor minimal} &= \sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah} \\
 &= 20 \times 1 \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai median

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai median} &= \frac{\text{Skor maksimal} + \text{Skor minimal}}{2} \\
 &= \frac{80+20}{2} \\
 &= 50
 \end{aligned}$$

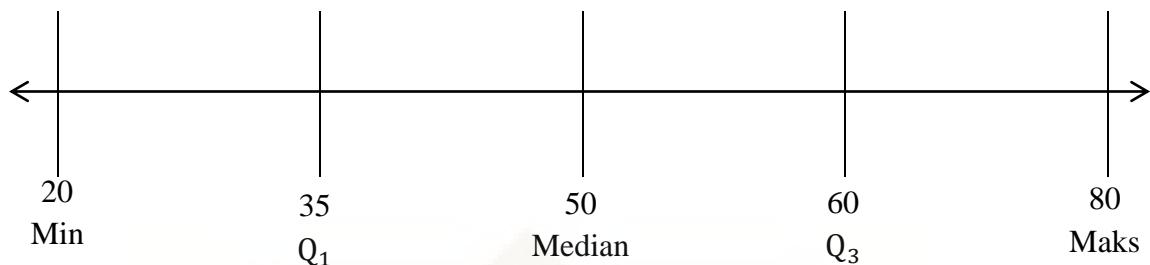
4. Menentukan nilai kuartil 1

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai kuartil 1} &= \frac{\text{Skor minimal} + \text{nilai median}}{2} \\
 &= \frac{20 + 50}{2} \\
 &= 35
 \end{aligned}$$

5. Menentukan nilai kuartil 3

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai kuartil 3} &= \frac{\text{nilai median} + \text{skor maksimal}}{2} \\
 &= \frac{50+80}{2} \\
 &= 65
 \end{aligned}$$

6. Membuat skala yang menggambarkan skor minimal, nilai kuartil 1, nilai median, nilai kuartil 3, dan skor maksimal



7. Membuat tabel distribusi frekuensi respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) matematika dengan pendekatan saintifik

Kategori Respon	Kategori Skor
Respon Sangat Positif	$65 < x \leq 80$
Respon Positif	$50 < x \leq 65$
Respon Negatif	$35 < x \leq 50$
Respon Sangat Negatif	$20 \leq x \leq 35$

8. Mendeskripsikan nilai rata-rata hasil angket yang diperoleh dengan tabel distribusi frekuensi

Berdasarkan data pada lampiran hasil angket respon diperoleh nilai rata-rata sebesar 59,97. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi respon siswa di atas dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap LKS matematika dengan pendekatan saintifik adalah **positif**.

HASIL POST TEST PEMAHAMAN KONSEP

No.	Nama Siswa	Nomor Butir Soal								Jumlah Skor	Nilai	Keterangan
		1a	1b	2	3a	3b	4a	4b	5			
1	G-1	5	5	8	2	6	4	4	8	42	84	Tuntas
2	G-2	5	5	8	4	2	4	6	6	40	80	Tuntas
3	G-3	5	5	8	4	3	3	6	6	40	80	Tuntas
4	G-4	5	5	8	2	0	3	0	3	26	52	Tidak Tuntas
5	G-5	5	5	8	2	2	4	0	4	30	60	Tidak Tuntas
6	G-6	5	5	8	2	6	6	6	8	46	92	Tuntas
7	G-7	3	2	2	0	0	0	4	3	14	28	Tidak Tuntas
8	G-8	4	4	6	2	6	2	6	10	40	80	Tuntas
9	G-9	4	4	8	4	2	4	6	8	40	80	Tuntas
10	G-10	4	4	6	4	4	2	6	10	40	80	Tuntas
11	G-11	4	4	8	4	4	3	6	8	41	82	Tuntas
12	G-12	4	4	6	4	4	4	6	8	40	80	Tuntas
13	G-13	5	4	5	3	5	4	6	10	42	84	Tuntas
14	G-14	5	5	8	0	0	0	0	6	24	48	Tidak Tuntas
15	G-15	4	4	6	3	5	6	6	10	44	88	Tuntas
16	G-16	4	4	5	4	3	6	6	8	40	80	Tuntas
17	G-17	4	3	4	6	0	0	0	3	20	40	Tidak Tuntas
18	G-18	3	3	6	4	4	2	4	5	31	62	Tidak Tuntas
19	G-19	3	3	5	2	2	2	6	5	28	56	Tidak Tuntas
20	G-20	4	3	6	2	3	5	3	5	31	62	Tidak Tuntas
21	G-21	4	4	8	5	2	5	4	0	32	64	Tidak Tuntas
22	G-22	5	4	8	5	5	6	6	2	41	82	Tuntas
23	G-23	4	3	8	0	0	2	2	0	19	38	Tidak Tuntas
24	G-24	4	4	8	4	3	6	6	5	40	80	Tuntas
25	G-25	5	5	6	6	3	3	6	6	40	80	Tuntas
26	G-26	5	5	6	4	6	2	6	6	40	80	Tuntas
27	G-27	5	5	8	4	4	4	6	5	41	82	Tuntas
28	G-28	5	5	8	4	6	6	6	10	50	100	Tuntas
29	G-29	3	2	2	2	4	2	4	4	23	46	Tidak Tuntas
30	G-30	3	3	5	3	3	3	6	5	31	62	Tidak Tuntas
31	G-31	5	5	8	4	6	5	6	10	49	98	Tuntas
32	G-32	5	5	8	4	3	5	3	8	41	82	Tuntas
JUMLAH											2292	
Rata-Rata											71,625	
Banyaknya Siswa yang Tuntas											20	
Persentase Ketuntasan											63%	

HASIL PRE TEST PEMAHAMAN KONSEP

No.	Kode Siswa	Nomor Butir Soal						Jumlah Skor	Nilai
		1a	1b	2	3	4	5		
1	G-1	2	1	2	0	5	8	18	36
2	G-2	1	0	0	0	0	8	9	18
3	G-3	3	3	0	0	8	8	22	44
4	G-4	1	1	0	0	0	5	7	14
5	G-5	2	1	2	2	2	5	14	28
6	G-6	3	2	2	1	1	2	11	22
7	G-7	1	1	0	0	0	5	7	14
8	G-8	2	2	0	1	8	2	15	30
9	G-9	1	1	0	0	0	5	7	14
10	G-10	2	2	0	0	10	5	19	38
11	G-11	1	1	0	0	0	5	7	14
12	G-12	2	1	0	0	0	8	11	22
13	G-13	0	0	0	0	0	5	5	10
14	G-14	2	1	1	0	0	2	6	12
15	G-15	1	1	0	0	3	5	10	20
16	G-16	1	1	0	0	0	5	7	14
17	G-17	0	0	0	0	2	2	4	8
18	G-18	3	3	5	0	3	4	18	36
19	G-19	2	2	0	1	2	2	9	18
20	G-20	1	0	0	0	2	5	8	16
21	G-21	2	1	2	2	2	5	14	28
22	G-22	2	0	2	0	2	8	14	28
23	G-23	1	0	0	0	2	0	3	6
24	G-24	3	2	0	2	5	5	17	34
25	G-25	0	0	0	0	1	3	4	8
26	G-26	2	0	0	0	0	2	4	8
27	G-27	1	0	0	0	2	5	8	16
28	G-28	3	2	0	0	0	2	7	14
29	G-29	1	0	2	0	2	8	13	26
30	G-30	2	2	0	0	0	2	6	12
31	G-31	2	2	0	0	3	3	10	20
32	G-32	4	1	0	3	3	3	14	28
Jumlah								656	
Rata-Rata								20,5	

LAMPIRAN 4

Surat-Surat dan Biodata Penulis

Lampiran 4.1 Surat Keterangan Tema Skripsi

Lampiran 4.2 Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi

Lampiran 4.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Lampiran 4.4 Surat Izin Penelitian dari Sekda

Lampiran 4.5 Surat Izin Penelitian dari Dinas Kota

Lampiran 4.6 Biodata Penulis



SURAT KETERANGAN TEMA SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Berdasarkan rapat koordinasi dosen Program Studi **Pendidikan Matematika** pada tanggal 13 Juli 2015 maka mahasiswa:

Nama : Luthfi Nur Azizah

NIM : 12600027

Prodi/Smt : Pendidikan Matematika/VI

Fakultas : Sains dan Teknologi

Mendapatkan persetujuan skripsi/tugas akhir dengan tema:

“ PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MEMFASILITASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP KELAS VII PADA MATERI TRANSFORMASI ”

Dengan pembimbing : Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si., M.Pd.Si.

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

Yogyakarta, 24 Juli 2015

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Mulin Nu'man, M.Pd.

NIP. 19800417 200912 1 002

**PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Penunjukan Pembimbing

Kepada Yth.

Ibu Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si., M.Pd.Si.

di

Tempat

Assalaamu'alaikum wr.wb.

Dengan hormat,

Berdasarkan rapat koordinasi dosen Program Studi Pendidikan Matematika, pada tanggal 13 Juli 2015 tentang Skripsi/Tugas Akhir, kami meminta Ibu untuk dapat menjadi pembimbing Skripsi/Tugas Akhir mahasiswa:

Nama	: Luthfi Nur Azizah
NIM	: 12600027
Prodi/Smt	: Pendidikan Matematika/VI
Fakultas	: Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Tema	: PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MEMFASILITASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP KELAS VII PADA MATERI TRANSFORMASI

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

Wassalaamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 24 Juli 2015

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Mulin Nu'mah, M.Pd.

NIP. 19800417 200912 1 002



**PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMP Negeri 8**

Jalan Prof. Dr. Kahar Muzakir No. 2 Kode Pos 55223 Telepon, 541483 Fax 516013
[Http://www.smpn8jogja.sch.id](http://www.smpn8jogja.sch.id); Email:humas.smpn8jogja@gmail.com
HOTLINE SMS : 08122780001 HOTLINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id
WEBSITE : www.smpn8jogja-sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: 070/361

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Dra. NURYANI AGUSTINA
NIP	:	19610825 198103 2 001
Pangkat/ Gol	:	Pembina IV/a
Jabatan	:	Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama	:	Luthfi Nur Azizah
Nim	:	12600027
Prodi	:	Pendidikan Matematika
Fakultas	:	UIN Yogyakarta

Menerangkan bahwa mahasiswa yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMP Negeri 8 Yogyakarta.

Dengan Judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Dengan Pendekatan Saintifik Untuk memfasilitasi pemahaman konsep Siswa SMP/MTs kelas VII pada Materi Transformasi.

Waktu Penelitian : Maret – Mei 2016

Demikian surat keterangan ini disampaikan kepada yang bersangkutan agar digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2 Juni 2016

Kepala Sekolah





**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/V/88/3/2016

Membaca Surat :	WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAK. SAINS DAN TEKNOLOGI	Nomor	: UIN.02/DST.1/TL.00/880/2016
Tanggal	: 2 MARET 2016	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.

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

Nama	LUTHFI NUR AZIZAH	NIP/NIM : 12600027
Alamat	FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN MATEMATIKA , UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA	
Judul	PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MEMFASILITASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP/MTS KELAS VII PADA MATERI TRANSFORMASI	
Lokasi	DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY	
Waktu	3 MARET 2016 s/d 3 JUNI 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 dibubuh 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 **3 MARET 2016**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Drs. Tri Mulyono, MM
NIP. 19620830 198903 1 006

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



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

SURAT IZIN

NOMOR : 070/0863
1600/34

Membaca Surat : Dari Surat izin/ Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/REG/V/88/3/2016 Tanggal : 3 Maret 2016

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;

Dijinkan Kepada : Nama : LUTHFI NUR AZIZAH
No. Mhs/ NIM : 12600027
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Sains dan Teknologi - UIN SUKA YK
Alamat : Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta
Penanggungjawab : Sintha Sih Dewanti, M.Pd.,Si.
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MEMFASILITASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP/MTs KELAS VII PADA MATERI TRANSFORMASI

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 3 Maret 2016 s/d 3 Juni 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

LUTHFI NUR AZIZAH

Tembusan Kepada :

- Yth 1.Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
- 2.Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 3.Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
- 4.Kepala SMP Negeri 8 Yogyakarta
- 5.Yha

Dikeluarkan di : Yogyakarta

Pada Tanggal : 04-03-2016

An. Kepala Dinas Perizinan
Sekretaris

Drs. HARDONO
NIP. 195804101985031013



BIODATA PENULIS

Nama : Luthfi Nur Azizah
 Tempat, tanggal lahir : Sleman, 20 Agustus 1995
 Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Matematika 2012
 Golongan Darah : B
 No. HP : 085643845646
 Alamat : Niron RT 02/ RW 20 Pandowoharjo, Sleman, Yogyakarta
 Nama Orang tua : Bandana/ Darwiyanti
 Nama Saudara : Zhafran Ammar dan Muhammad Nur Farkhan
 Email : luthfinur2008@gmail.com
 Motto : Belajarlah dari masa lalu, hiduplah untuk hari ini, dan berharaplah untuk masa depan

Riwayat Pendidikan:

Pendidikan	Tahun
TKIP Salsabila	1999-2001
SD Muhammadiyah Sleman	2001-2007
SMP N 1 Sleman	2007-2009
SMA N 1 Sleman	2009-2012
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2012-2016

Pengalaman Organisasi:

Nama Organisasi	Tahun	Jabatan
OSIS SMAN 1 Sleman	2009-2011	Anggota
KIR	2010-2011	Anggota
EXACT	2013	Anggota
HM-PS Pendidikan Matematika	2014-2015	Anggota
Nasyiyatul Aisyiyah Ranting Pandowoharjo	2015-sekarang	Anggota



Luthfi Nur Azizah

LEMBAR KERJA SISWA

MATEMATIKA

Dengan Pendekatan Saintifik

untuk siswa SMP/ MTs Kelas VII



TRANSFORMASI

Nama : _____

Kelas : _____

No.Presensi : _____



PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2016

Lembar Kerja Siswa

Matematika

Dengan Pendekatan Saintifik

Disusun Oleh:

Luthfi Nur Azizah

Dosen Pembimbing:

Sintha Sih Dewanti, S.Pd. Si., M.Pd. Si.

Desain Cover dan Layout:

Luthfi Nur Azizah

Zhafran Ammar

Software:

Microsoft Word 2013

Microsoft Publisher 2013

Corel Draw X6



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas izin serta ridho-Nya Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika dengan Pendekatan Saintifik ini bisa diselesaikan. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai teladan dalam menuntut ilmu.

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada Ibu Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si., M.Pd.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membantu menyelesaikan Lembar Kerja Siswa ini.

LKS matematika dengan Pendekatan Saintifik Materi Transformasi ini disusun dengan harapan materi tentang transformasi dapat dipahami dengan mudah oleh siswa SMP/MTs kelas VII. Adapun penyajian LKS ini penjabarannya mengacu pada prinsip pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang memberikan pengalaman kepada siswa untuk belajar aktif dalam menemukan konsep-konsep pada transformasi.

Penulis menyadari dalam penyusunan LKS ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb

Yogyakarta, Februari 2016

Luthfi Nur Azizah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN LKS	iv
PENDEKATAN SAINTIFIK	v
APA ISI LKS INI?.....	vii
STANDAR ISI.....	x
PETA KONSEP MATERI.....	xii
PENDAHULUAN	1
MACAM-MACAM TRANSFORMASI.....	3
A. TRANSLASI.....	3
B. REFLEKSI.....	9
C. ROTASI.....	22
D. DILATASI.....	33
PENUTUP.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40

PETUNJUK PENGGUNAAN LKS

1. Lakukan kegiatan secara urut dari halaman pertama.
2. Bacalah dengan cermat semua petunjuk yang terdapat dalam LKS.
3. Kerjakan setiap langkah/petunjuk yang diberikan dengan hati-hati.
4. Berikan jawaban yang dapat kalian simpulkan setelah melakukan langkah-langkah kegiatan sesuai dengan petunjuk dalam LKS.
5. Gunakanlah pengetahuan, informasi, dan kesimpulan yang telah kalian peroleh untuk mengerjakan latihan soal.

PENDEKATAN SAINTIFIK

Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran disajikan sebagai berikut :



1. Ayo Kita Mengamati

Pengalaman belajar pada kegiatan Mengamati dapat dilakukan dengan cara membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat) objek-objek matematika tertentu terkait masalah atau topik pembelajarann. Hasil pengamatan dapat berupa definisi, , sifat, grafik dan lain sebagainya. Pengalaman belajar mengamati ini diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan dan melatih kesungguhan, ketelitian dan kemampuan mencari informasi



2. Ayo Kita Menanya

Kegiatan menanya dilakukan oleh siswa setelah guru memberikan kesempatan untuk bertanya. Pertanyaan yang diharapkan adalah pertanyaan yang sesuai dengan alur pembelajaran. Memalui kegiatan ini guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan. Ketika tidak ada pertanyaan yang muncul, guru memberikan contoh pertanyaan sehingga siswa terpancing untuk mengajukan pertanyaan.



3. Ayo Kita Menggali Informasi

Pada LKS siswa ada dua jenis informasi yaitu informasi langsung dan tidak langsung. Informasi langsung menuntut siswa untuk cermat dalam memahami informasi yang disajikan. Informasi tidak langsung menuntut siswa untuk melakukan suatu aktivitas yang mengarah ke informasi yang hendak dicapai. Selain informasi yang diperoleh dari LKS, siswa dapat aktif mencari informasi yang lain dari internet, buku pelajaran dan sebagainya.

4.

Ayo Kita Menalar

Kegiatan menalar diartikan sebagai mengolah informasi yang telah diperoleh melalui kegiatan mengamati, menggali informasi, maupun menanya. Proses menalar bertujuan untuk menemukan lebih dalam informasi sehingga dapat mencari solusi melalui berbagai sumber. Pada LKS siswa kegiatan menalar disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan maupun proses menemukan suatu konsep yang diharapkan akan terjawab oleh siswa setelah melalui kegiatan mengamati hingga menggali informasi. Hasil dari kegiatan menalar ini berupa jawaban, pernyataan, atau kesimpulan.

5.

**Ayo Kita Mencoba**

Setelah siswa memahami konsep pada materi yang diperlajari, siswa diminta untuk melakukan kegiatan mencoba. Kegiatan ini diwujudkan dalam bentuk penyajian latihan soal yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan latihan soal yang diberikan dan diharapkan memahami langkah penggeraannya dengan baik dan benar. Terdapat pula latihan soal yang berkaitan dengan permasalahan nyata.

6.

Ayo Kita Berbagi

Hasil dari diskusi siswa, dapat dipresentasikan oleh siswa di depan kelas melalui kegiatan “Ayo Kita Berbagi”. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas. Tujuan dari kegiatan berbagi adalah melatih keberanian siswa untuk berani menyampaikan pendapatnya kepada orang lain dan mengembangkan rasa percaya diri siswa. Siswa yang tidak menyampaikan hasil diskusinya, diminta untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan setelah diberi kesempatan. Kegiatan ini melatih siswa untuk menghargai dan berempati kepada orang lain.

APA ISI LKS INI?

A. PENDAHULUAN BAB



Kegiatan “Ayo Kita Mengamati”

Berisi penyajian gambar dari peristiwa nyata yang berkaitan dengan Transformasi sehingga dapat menarik rasa ingin tahu siswa lebih lanjut.

Kegiatan “Ayo Kita Menjawab Pertanyaan”

Berisi beberapa pertanyaan yang harus dijawab siswa berdasarkan kegiatan mengamati sebelumnya.

B. Isi Materi



Kegiatan “Ayo Kita Mengamati”

Berisi penyajian gambar peristiwa nyata yang berkaitan dengan masing-masing sub materi Transformasi sehingga dapat menarik rasa ingin tahu siswa lebih lanjut.

Tuliskan sketsa perbandingan poin menggunakan titik koordinat sampai pada titik P' yang diambil.

Untuk pertama kali kalian takut keluar rumahnya, buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan transformasi dalam transformasi, salah satu contoh pertanyaannya adalah apakah hasil perubahan posisi benda datang trikota?

Kegiatan “Ayo Kita Menalar”

Disajikan proses menemukan suatu konsep yang diharapkan akan terjawab oleh siswa sehingga informasi yang diperoleh lebih dalam.

Kegiatan “Ayo Kita Menanya”

Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya. Disajikan pula contoh pertanyaan.

Ayo Kita Menggali Informasi

Definisi:
Misalkan x, y, a , dan b adalah bilangan real, translasi titik $A(x,y)$ dengan menggunakan akis a sejauh a dan menggunakan ordinat y sejauh b didefinisikan dengan titik $A'(x+a, y+b)$; secara matematis dituliskan dengan:

$$A(x,y) \xrightarrow{T(a,b)} A'(x+a, y+b)$$

Sifat-Sifat Translasi:

Dari hasil kegiatan menalar entelurunya, manakah pernyataan berikut ini yang benar? Ungkap pernyataan pernyataan yang benar.

- Objek yang di translasikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran.
- Objek yang di translasikan mengalami perubahan bentuk dan ukuran.
- Objek yang di translasikan tidak mengalami perubahan posisi.
- Objek yang di translasikan mengalami perubahan posisi.

Ayo Kita Mencoba

Coba diskusikan bersama dengan teman sebangku kalian untuk menjawab pertanyaan berikut ini!

- Diketahui tiga buah titik OAB dengan koordinat titik $O(0,0)$, $A(3,0)$, dan $B(3,2)$. Tentukan koordinat bayangan ketiga titik tersebut jika di translasi oleh $T = [1,1]$.

Pembelajaran:

6 Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik

Kegiatan “Ayo Kita Menggali Informasi”
Berisi informasi langsung atau tidak langsung untuk memperkaya dan memperjelas materi yang sedang dipelajari.

Ayo Kita Berbagi

Setelah kalian melakukan aktivitas menalar, sajikan hasil pekerjaan kalian di depan kelas. Kemudian bagi yang tidak menyajikan diberi kesempatan untuk memberi tanggapan. Lalu tuliskan hasil diskusi kelas kalian di sini.

Ayo Kita Mengenal Tokoh

Gambar 1.5
Gambar 1.6
Gambar 1.7

M. C. Escher adalah seniman grafis yang terkenal di dunia. Ia lahir pada tanggal 17 Juni 1898 dan meninggal pada tahun 1972. Selama hidupnya, ia membuat 448 litograf, ukiran kayu, dan lebih dari 2000 gambar dan sketsa. Karyanya terkenalnya adalah *Relativity* (gambar 1.7), *Waterfall*, *Hand With Reflecting Sphere* (gambar 1.8). Ia bermain dengan arsitektur, perspektif, dan ruang mustahil. Ia menjadikan matematika sebagai ide sentral dalam hasil karyanya seperti kesimetri.

8 Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik

Kegiatan “Ayo Kita Mencoba”
Berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membantu siswa memahami konsep transformasi melalui latihan soal.

Kegiatan “Ayo Kita Berbagi”
Berisi kolom sebagai tempat siswa menyimpulkan hasil diskusi kelas dan menyimpulkan kegiatan pembelajaran.

Kegiatan “Ayo Kita Mengenal Tokoh”
Berisi tentang informasi ilmuwan yang berperan dalam menemukan materi transformasi.

STANDAR ISI

Kompetensi Inti :

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli. (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar,

- 3.9. Memahami konsep Transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan obyek-obyek geometri.
- 4.6. Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, dan rotasi) dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

Kompetensi Dasar :

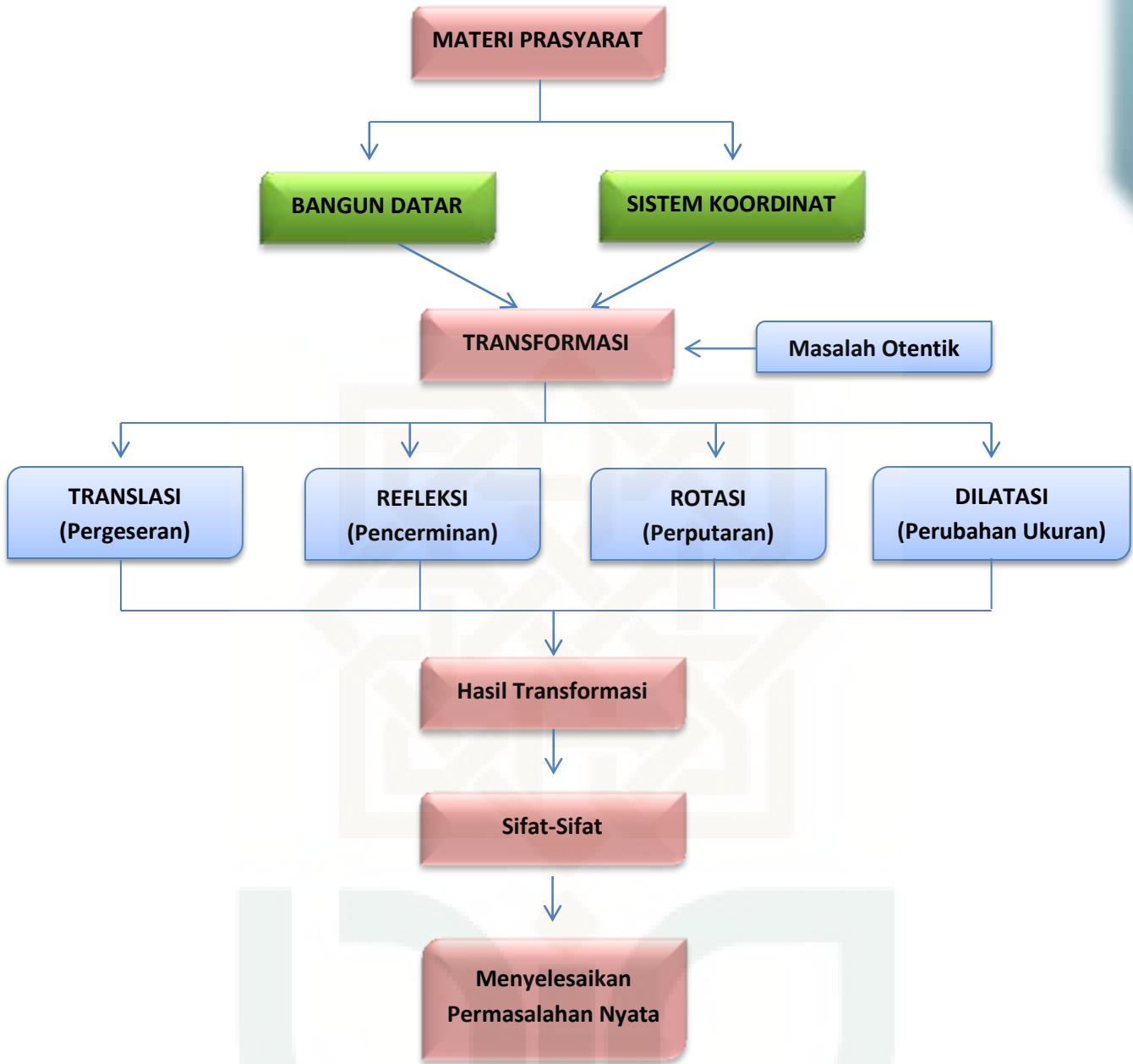
Indikator :

1. Merasa bersyukur terhadap karunia Tuhan atas kesempatan mempelajari kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari melalui belajar transformasi
2. Menunjukkan sikap teliti dalam menyelesaikan tugas dari guru
3. Menunjukkan sikap gigih (tidak mudah menyerah) dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan transformasi
4. Menunjukkan sikap ingin tahu yang ditandai dengan bertanya kepada siswa lain dan atau guru
5. Menunjukkan sikap percaya diri dalam mengkomunikasikan hasil-hasil tugas
6. Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan
7. Mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.
8. Menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari
9. Menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah ditransformasikan (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)
10. Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).

1. Siswa merasa bersyukur terhadap karunia Tuhan atas kesempatan mempelajari kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari melalui belajar transformasi
2. Siswa menunjukkan sikap teliti ketika menyelesaikan tugas dari guru
3. Siswa menunjukkan sikap gigih (tidak mudah menyerah) dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan transformasi
4. Siswa menunjukkan sikap ingin tahu yang ditandai dengan bertanya kepada siswa lain dan atau guru
5. Menunjukkan sikap percaya diri dalam mengkomunikasikan hasil-hasil tugas
6. Siswa dapat mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.
7. Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).
8. Siswa dapat menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
9. Menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah ditransformasikan (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)
10. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).

Tujuan Pembelajaran

PETA KONSEP MATERI





TRANSFORMASI

Pengertian Transformasi

Sebelum kita mempelajari materi Transformasi, kita akan mempelajari terlebih dahulu tentang pengertian Transformasi.



Ayo Kita Mengamati

Konsep transformasi banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah beberapa contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep transformasi.



www.cdn.soomerboy.com

Gambar 1. Perpindahan kereta gantung



www.wendiferdintania.wordpress.com

Gambar 2. Motif batik kawung



www.wijayarentcar.com

Gambar 3. Bianglala



www.static.initempatwisata.com

Gambar 4. Perbesaran sebuah foto

Ayo Kita Menjawab

Pertanyaan



Perhatikan gambar pada aktivitas Ayo Kita Mengamati. Kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apakah terjadi perubahan posisi kereta pada **gambar 1** dan rumah di bianglala pada **gambar 3**?

Jawab :





2. Apakah terjadi perubahan ukuran dan bentuk pada **gambar 2**?

Jawab :

3. Apakah terjadi perubahan ukuran dan bentuk foto pada **gambar 4**?

Jawab :

4. Berdasarkan jawaban di atas, apa yang dapat kalian simpulkan tentang transformasi?

Jawab :

.....

Ayo Kita Menanya



Sebelum kita memasuki materi pembelajaran, coba tuliskan PERTANYAAN apa saja yang ada di pikiran kalian tentang transformasi. Salah satu contoh pertanyaannya adalah transformasi apa yang merubah posisi suatu titik atau garis atau bidang?

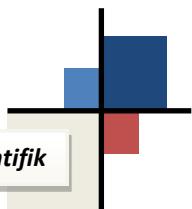


Ayo Kita Menggali Informasi

Isilah titik-titik di bawah ini dengan mencari informasinya melalui buku maupun internet

Garis, bidang, atau bangun ruang yang ditransformasikan disebut dan hasil transformasinya disebut

Macam-macam transformasi adalah (pergeseran), (pencerminan), (perputaran), dan (perubahan ukuran).





Macam-Macam Transformasi

A.

TRANSALASI (PERGESERAN)



Ayo Kita Mengamati

Pernahkah kalian melihat kereta gantung atau gondola di Ancol? Kereta atau gondola tersebut berpindah dari satu pos ke pos yang lain melalui lintasan tali yang direntangkan, sehingga kereta tersebut hanya dapat berjalan melalui tali yang berpindah dari satu tempat ke tempat lain.

Hal ini merupakan salah satu aplikasi dari konsep transaksi.



www.covesia.com

Gambar 1.1 Ilustrasi kereta gantung



www.ancol.com

Gambar 1.2 Ilustrasi gondola

Konsep translasi juga dapat diterapkan dalam permainan ular tangga. Sekarang, coba mainkan ular tangga pada halaman 4 secara berpasangan, dengan mengikuti petunjuk sebagai berikut.

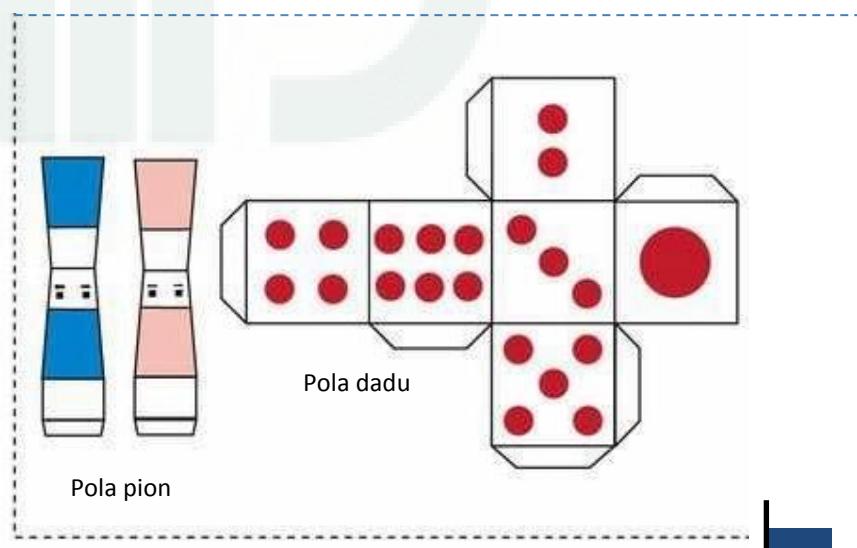
1. Potonglah pola dadu dan pion sebelum memulai permainan.
2. Mainkan ular tangga sesuai dengan peraturan biasanya.
3. Asumsikan bahwa papan ular tangga adalah koordinat karesius dengan titik START sebagai titik $(0,0)$, arah vertikal merupakan sumbu x , dan arah horizontal merupakan sumbu y .
4. Amati pergerakan pion sampai pada titik FINISH.
5. Tuliskan sketsa perpindahan pion menggunakan titik koordinat sampai pada titik FINISH,





www.kaskus.co.id

Gambar 1.3 papan ular tangga





Ayo Kita Menalar

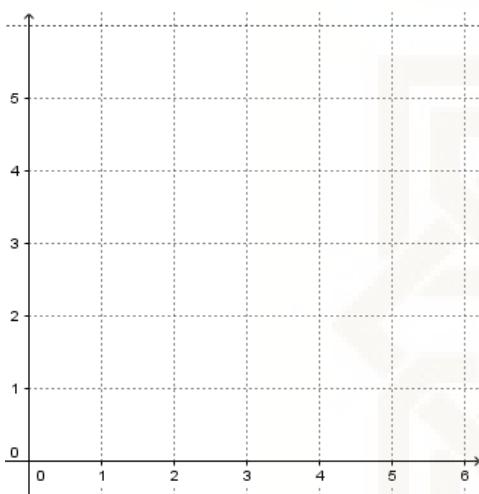


Tuliskan sketsa perpindahan pion menggunakan titik koordinat sampai pada titik FINISH di sini.

Sebagai Contoh :

Pion bergerak 4 langkah ke kanan dari titik O(0,0) ke titik A(3,0) hal ini berarti $A(3,0) = A(0+3, 0+0)$.

Apabila bergerak ke arah mendatar, artnya yang berubah yaitu angka pada sumbu x, begitupula sebaliknya. Jika yang berpindah arah ke horizontal, maka angka yang berubah yaitu pada sumbu y.



Ayo Kita Menanya



Dari permainan yang kalian lakukan sebelumnya, buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan translasi dalam transformasi. Salah satu contoh pertanyaannya adalah apakah terjadi perubahan posisi benda dalam translasi?





Ayo Kita Menggali Informasi

Definisi :

Misalkan x , y , a , dan b adalah bilangan real, translasi titik $A(x,y)$ dengan menggeser absis x sejauh a dan menggeser ordinat y sejauh b , sedemikian diperoleh titik $A'(x+a, y+b)$, secara notasi dilambangkan dengan :

$$A(x, y) \xrightarrow{T(a,b)} A'(x+a, y+b)$$

Sifat-Sifat Translasi



Dari hasil kegiatan menalar sebelumnya, manakah peryataan berikut ini yang benar? Lingkari peryataan peryataan yang benar.

1. Objek yang di translasikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran.
 2. Objek yang di translasikan mengalami perubahan bentuk dan ukuran.
 3. Objek yang di translasikan tidak mengalami perubahan posisi.
 4. Objek yang di translasikan mengalami perubahan posisi.



Ayo Kitig Mencoba

Coba diskusikan bersama dengan teman sebangku kalian untuk menjawab pertanyaan berikut ini!

1. Diketahui tiga buah titik OAB dengan koordinat titik $O(0,0)$, $A(3,0)$, dan $B(3,2)$. Tentukan koordinat bayangan ketiga titik tersebut bila di translasi oleh $T = (1,1)$.



Penyelesaian :

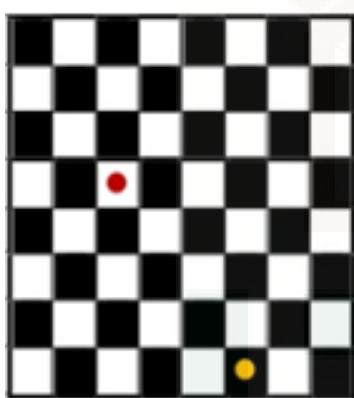


2. Sebuah titik $P(a, b + 1)$ digeser dengan $T(2, 3b)$ sehingga hasil pergeseran adalah $P'(2, 5)$. Tentukan nilai dari a dan b dari translasi tersebut!

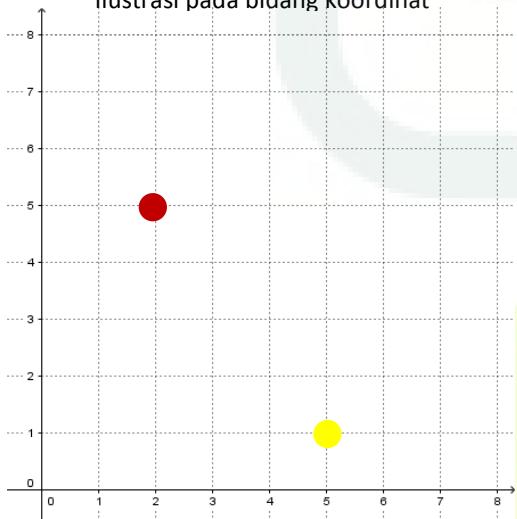
Penyelesaian :

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

3. Radit dan Dika sedang bermain catur. Posisi ratu mereka jika dilustrasikan pada bidang koordinat adalah seperti berikut.



Ilustrasi pada bidang koordinat



Warna ratu milik Radit adalah kuning yang berada pada titik koordinat $(5,1)$. Warna ratu milik Dika adalah merah yang berada pada titik koordinat $(2,5)$. Tentukan langkah pergeseran ratu milik Radit agar dapat menggeser ratu milik Dika! Tuliskan pula bentuk matematisnya!

Penyelesaian :

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





Ayo Kita Berbagi

Setelah kalian melakukan aktivitas menalar, sajikan hasil pekerjaan kalian di depan kelas. Kemudian bagi yang tidak menyajikan diberi kesempatan untuk memberi tanggapan. Lalu tuliskan hasil diskusi kelas kalian di kolom ini.

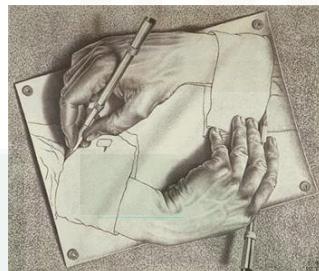
.....
.....
.....
.....
.....



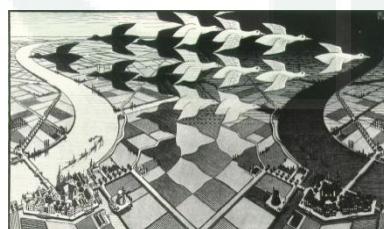
Ayo Kita Mengenal Tokoh



id.wikipedia.org
Gambar 1.5 M. C. Escher

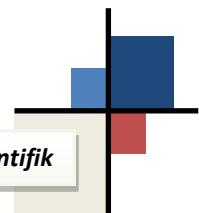


en.wikipedia.org
Gambar 1.6 Hand
With Reflecting Sphere



en.wikipedia.org
Gambar 1.7 Relativity

M. C. Escher adalah seniman grafis yang terkenal di dunia. Ia lahir pada tanggal 17 Juni 1898 dan meninggal pada tahun 1972. Selama hidupnya, ia membuat 448 litograf, ukiran kayu, dan lebih dari 2000 gambar dan sketsa. Karya terkenalnya adalah *Relativity* (gambar 1.7), *Waterfall*, *Hand With Reflecting Sphere* (gambar 1.6). Ia bermain dengan arsitektur, perspektif, dan ruang mustahil. Ia menjadikan matematika sebagai ide sentral dalam hasil karyanya.





B.

REFLEKSI (PENCERMINAN)



Ayo Kita Mengamati



www.female.kompas.com
Gambar 2.1 Seorang bayi sedang bercermin



wwwwendiderintania.wordpress.com
Gambar 2.2 seorang bayi menempelkan tangannya pada cermin

Perhatikan gambar 2.1 di samping, tampak seorang bayi laki-laki sedang asik menempelkan salah satu tangannya pada cermin, ternyata pada cermin juga tampak bayangan tangannya juga menempel pada cermin. Hal tersebut merupakan salah satu contoh pencerminan yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

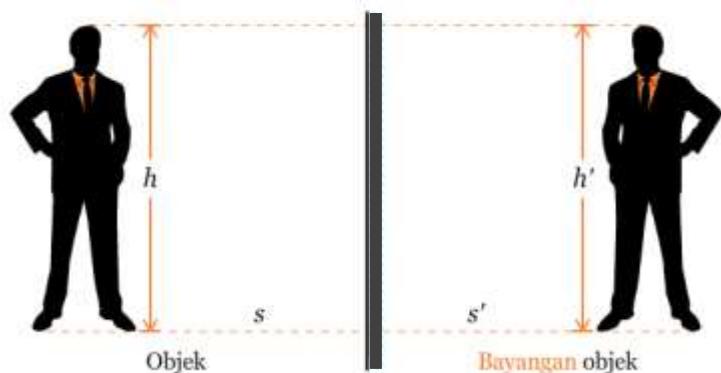
Akan tetapi, aplikasi pencerminan tersebut lebih mengarah pada konsep fidika, dimana bayangan yang terbentuk bersifat maya.

Pencerminan yang akan kita pelajari dalam matematika sedikit berbeda dengan fisika, dimana bayangan yang terbentuk bersifat nyata. Salah satu contoh aplikasinya adalah pada pola batik kawung seperti pada gambar 2.2 di samping.



Ayo Kita Menggali Informasi

Bercermin merupakan kegiatan yang setiap hari kalian lakukan. Setiap kali kalian bercermin, apa yang dapat kalian nyatakan mengenai bayanganmu?
Perhatikan gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3

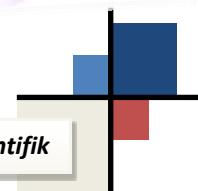


Perhatikan kembali gambar 2.3 kemudian Jawablah pertanyaan berikut untuk mengetahui sifat-sifat dan pengertian dari refleksi atau pencerminan.

Sifat-Sifat Refleksi



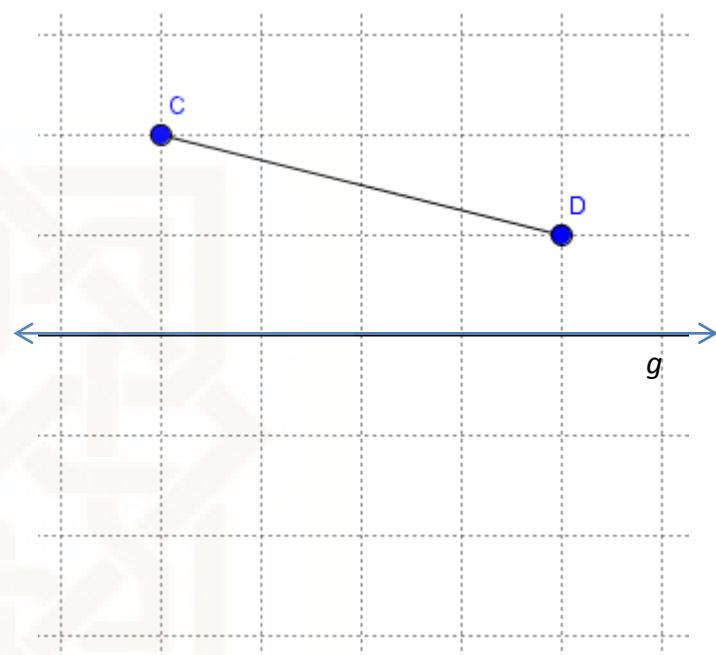
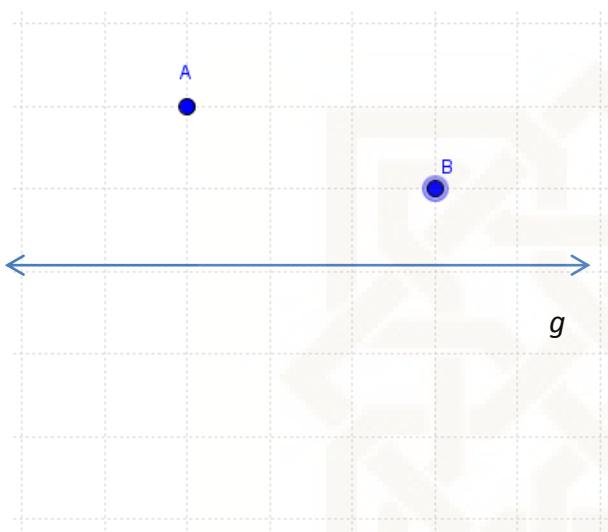
1. Apakah bayangan tersebut memiliki bentuk yang sama dengan objek aslinya?
Jawab :
2. Apakah setiap kalian mendekat ke cermin, bayangan kalian juga ikut mendekat ke cermin?
Jawab :
3. Bagaimana dengan posisi menghadap bayangan, apakah tangan kanan kalian menjadi tangan kiri dari bayangan?
Jawab :
4. Apakah suatu bangun yang dicerminkan mengalami perubahan bentuk dan ukuran?
Jawab :
5. Apakah suatu bangun yang dicerminkan mengalami perubahan posisi?
Jawab :
6. Apakah jarak objek dengan cermin sama dengan jarak bayangan objek tersebut ke cermin ?
Jawab :
7. Apa yang dapat kalian simpulkan tentang pengertian pencerminan atau refleksi?
Jawab :



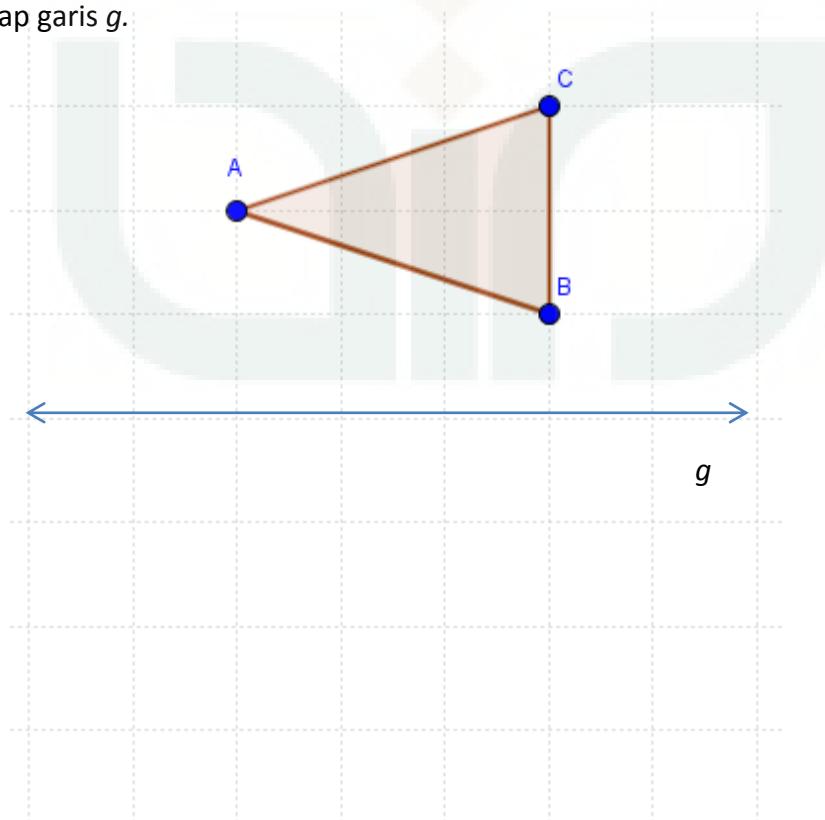


REFLEKSI (PENCERMINAN) TERHADAP SUATU GARIS

- Berdasarkan sifat-sifat yang telah kalian peroleh sebelumnya, maka gambarkanlah bayangan titik A dan B yang direfleksikan terhadap garis g pada bidang berpetak di bawah ini.
- Gambarkan bayangan garis CD pada bidang berpetak di bawah ini setelah direfleksikan terhadap garis g .



- Tentukan bayangan dari bangun segitiga ABC pada grid di bawah ini setelah direfleksikan terhadap garis g .





REFLEKSI (PENCERMINAN) PADA BIDANG KOORDINAT

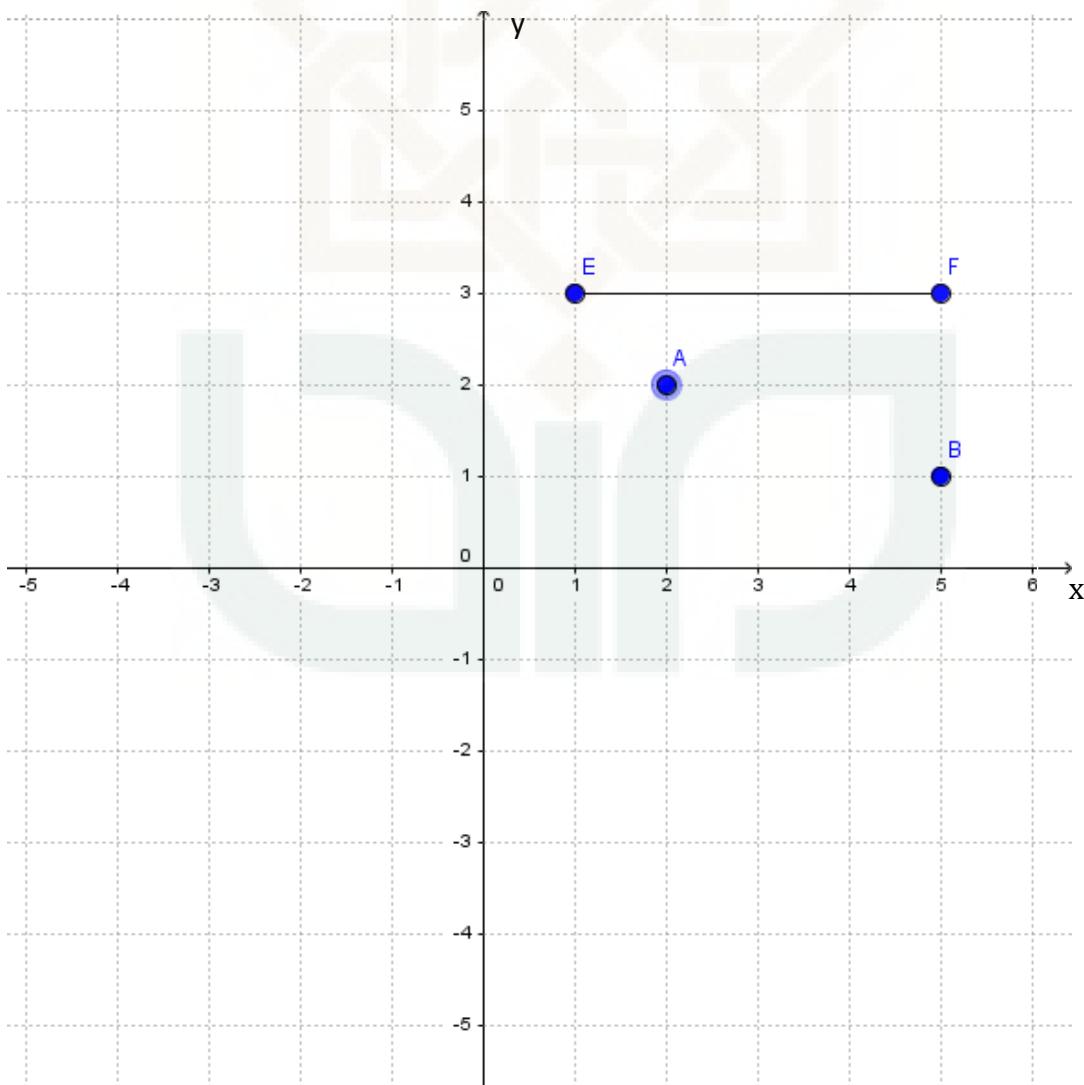
Ayo Kita Menalar

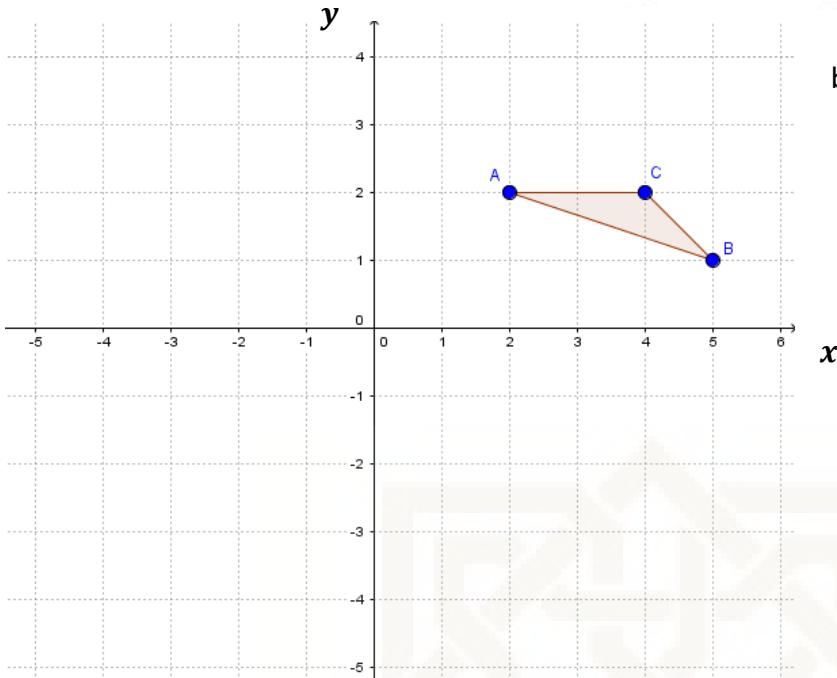


Setelah kalian melakukan aktivitas menggali informasi, akan kita perdalam lagi mengenai refleksi bangun terhadap garis tertentu dalam bidang koordinat.

1. Refleksi pada sumbu- x

- a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan B serta ruas garis EF di bawah ini setelah direfleksikan pada sumbu- x .



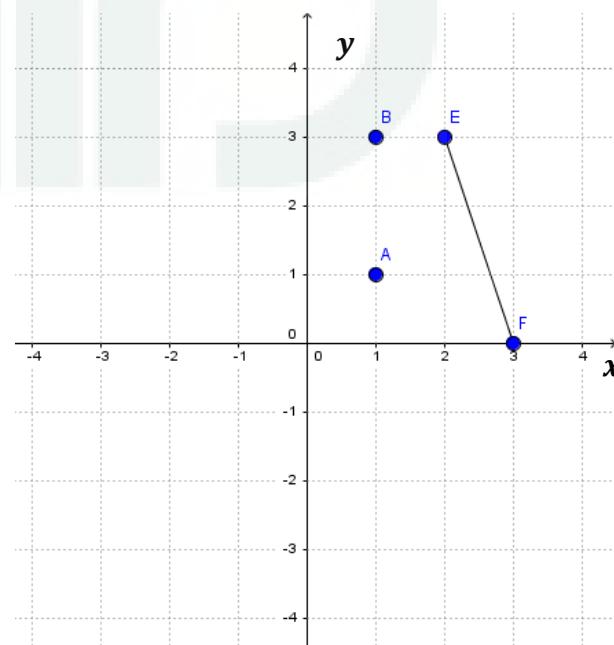


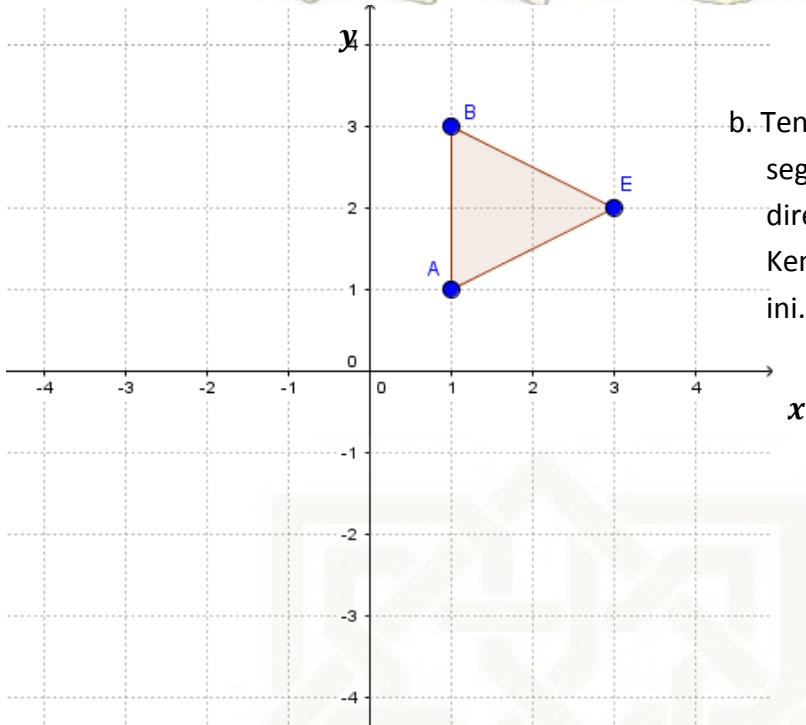
- b. Tentukan titik koordinat bayangan segitiga ABC di samping ini setelah direfleksikan pada sumbu- x . Kemudian lengkapi tabel di bawah ini.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$P(x, y)$	$P'(\dots, \dots)$

2. Refleksi pada sumbu- y

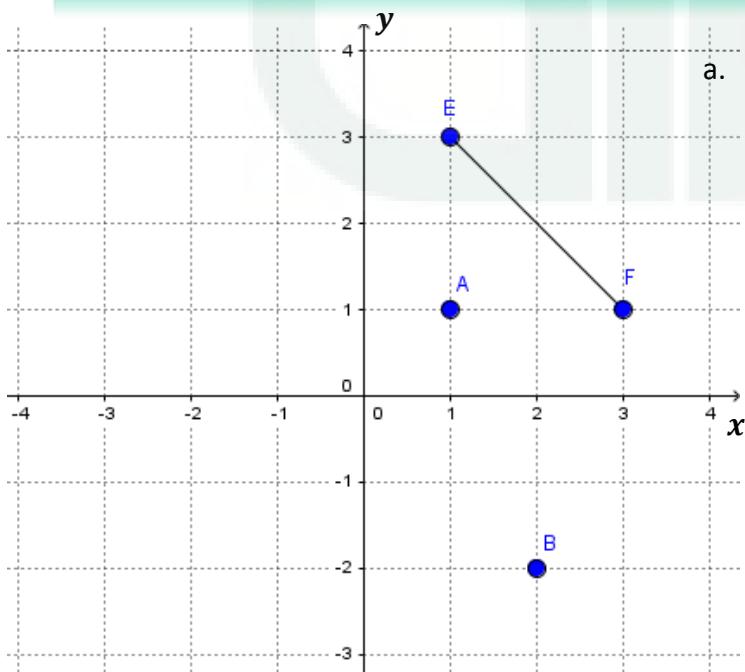
- a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan B serta ruas garis EF di samping setelah direfleksikan pada sumbu- y .

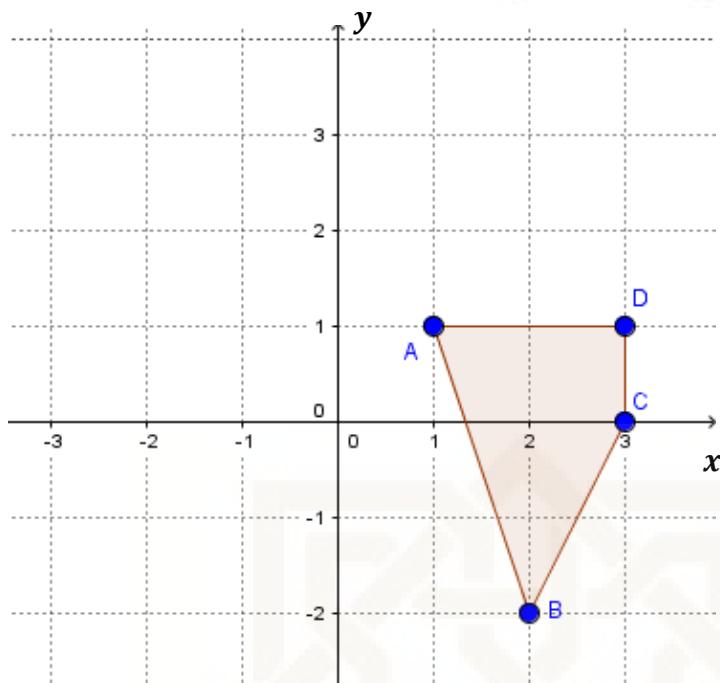




Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$P(x, y)$	$P'(\dots , \dots)$

3. Refleksi terhadap titik asal $O(0,0)$



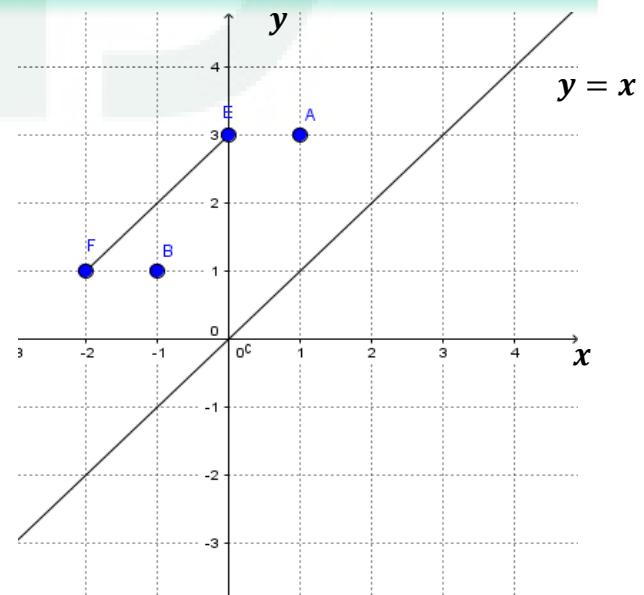


b. Tentukan titik koordinat bayangan bangun ABCD di samping ini setelah direfleksikan terhadap titik asal $O(0,0)$. Kemudian lengkapi tabel di bawah ini.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$P(x, y)$	$P'(\dots , \dots)$

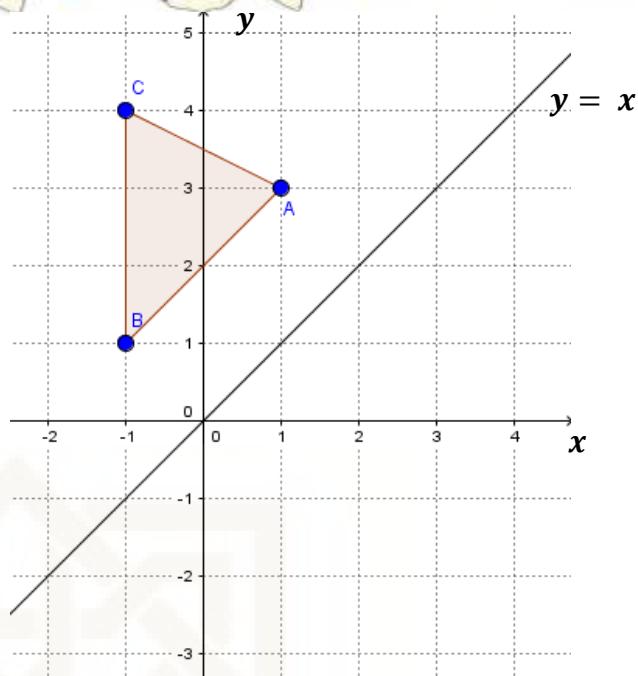
4. Refleksi terhadap garis $y = x$

- a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan B serta ruas garis EF di samping setelah direfleksikan terhadap garis $y = x$





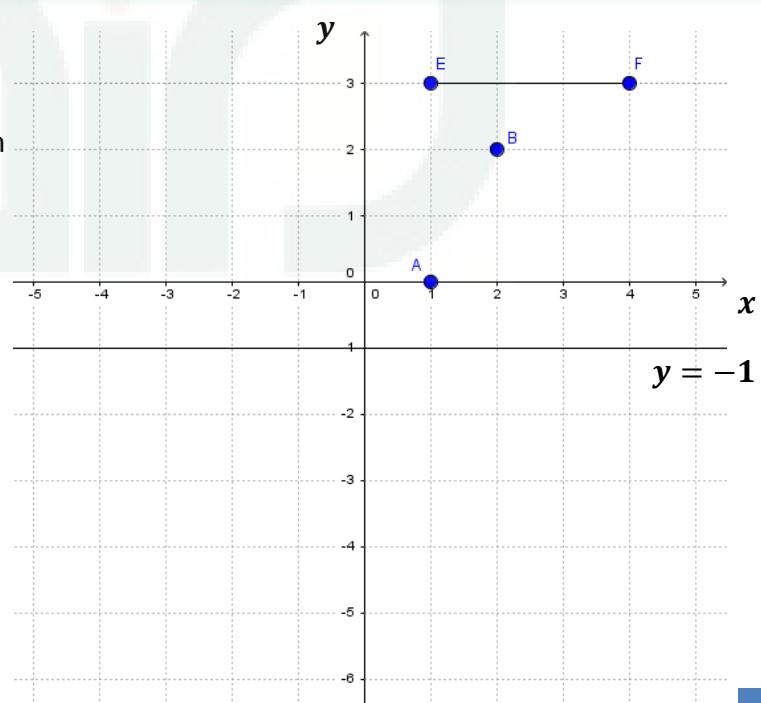
- b. Tentukan titik koordinat bayangan segitiga ABC di samping setelah direfleksikan terhadap **garis $y = x$** kemudian lengkapi tabel di bawah ini.



Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$P(x, y)$	$P'(\dots , \dots)$

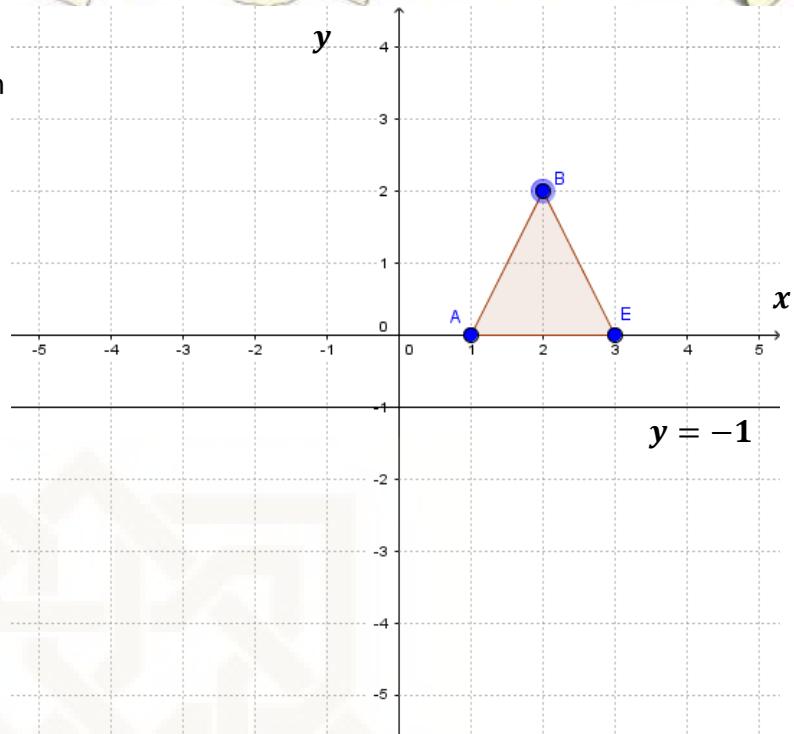
5. Refleksi titik pada garis sejajar sumbu- x atau $y = k$

- a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan B serta ruas garis EF di samping setelah direfleksikan terhadap **garis $y = -1$**



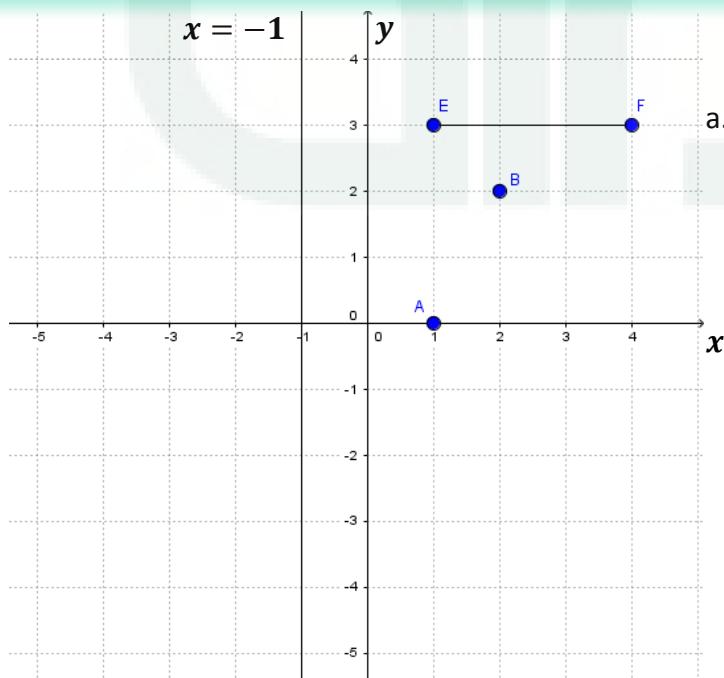


- b. Tentukan titik koordinat bayangan segitiga ABE di samping setelah direfleksikan terhadap garis $y = -1$ kemudian lengkapi tabel di bawah ini.



Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$P(x, y)$	$P'(x, 2(k)-y)$

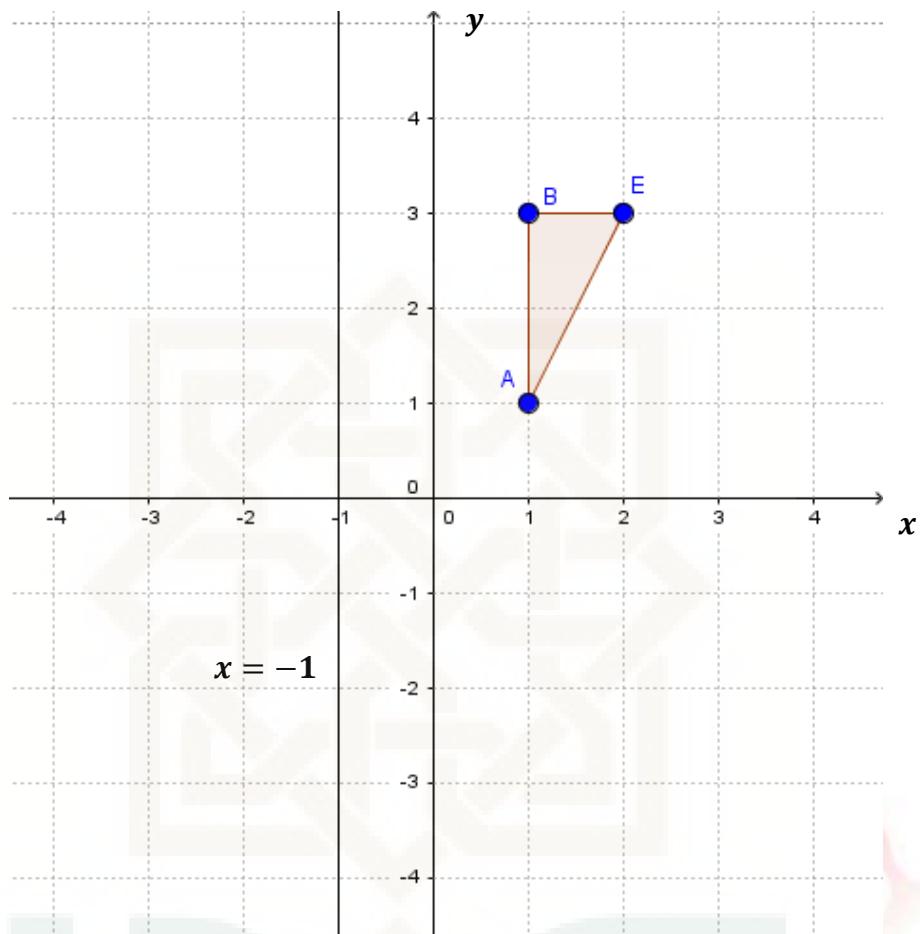
6. Refleksi titik pada garis sejajar sumbu- y atau $x = k$



- a. Tentukan titik koordinat titik A dan B serta ruas garis EF di samping setelah direfleksikan terhadap garis $x = -1$



- b. Tentukan titik koordinat segitiga ABE di bawah ini setelah direfleksikan terhadap garis $x = -1$ kemudian lengkapilah tabel dibawah ini.



Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$P(x, y)$	$P'(2(k)-x, y)$



Ayo Kita Menanya



Setelah kalian melakukan aktivitas pada kegiatan ayo menggali informasi di atas, tulislah pertanyaan yang muncul dalam benak kalian dengan kata kunci : *koordinat bayangan*, *sumbu koordinat*, dan *titik asal*. Sebagai contoh, dimanakah titik bayangan $P(a,b)$ setelah direfleksikan dengan sumbu- x ?

Ayo kita simpulkan aktivitas menalar yang telah kita lakukan sebelumnya untuk menjawab pertanyaan yang mungkin disampaikan.

Lengkapi tabel berikut berdasarkan hasil pekerjaan kalian pada aktivitas menalar.

Refleksi	Koordinat Awal	Koordinat Bayangan
Sumbu - x		
Sumbu - y		
Titik Asal $O(0,0)$		
Garis $y = x$		
Garis $x = h$		
Garis $y = h$		

Ayo Kita Berbagi



Setelah kalian melakukan aktivitas menalar, sajikan hasil pekerjaan kalian di depan kelas. Kemudian bagi yang tidak menyajikan diberi kesempatan untuk memberi tanggapan. Lalu tuliskan hasil diskusi kelas kalian di sini.

.....
.....



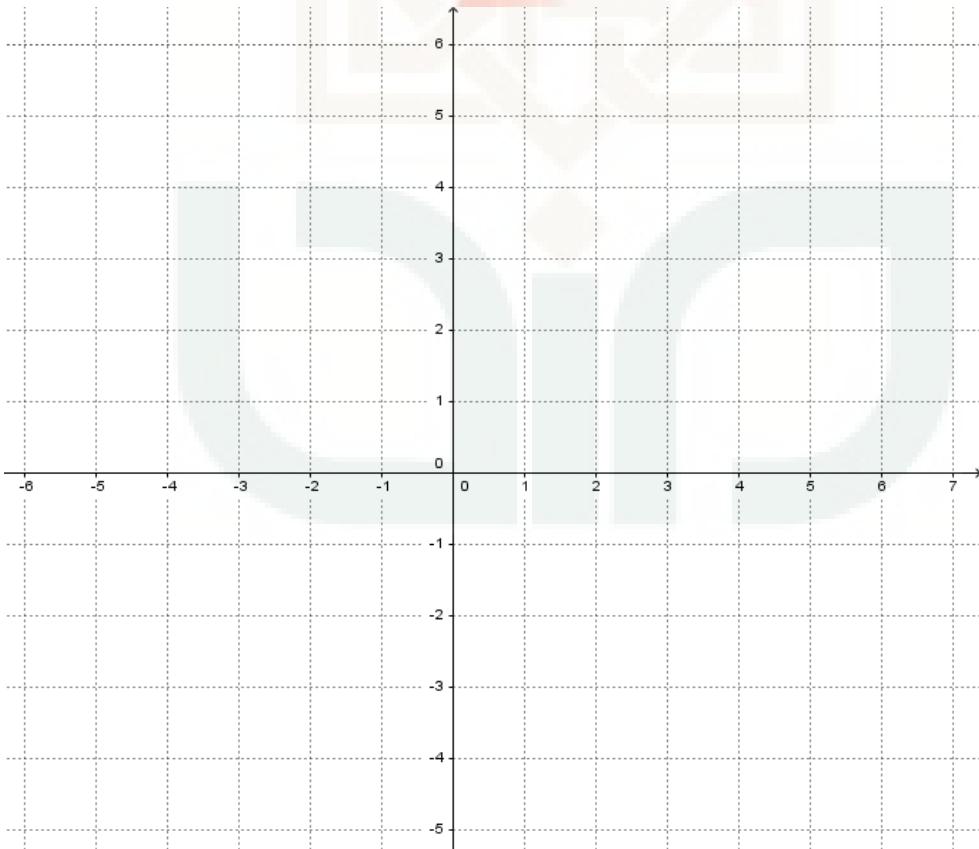


Ayo Kita Mencoba

Kerjakan latihan soal di bawah ini untuk mengetahui pemahaman kalian setelah mempelajari materi refleksi.

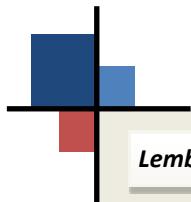
1. Gambarlah masing-masing titik dan bangun berikut dan bayangannya terhadap refleksi yang diberikan.
 - a. Tiga buah titik dengan koordinat $A(5,0)$, $B(-2,4)$, dan $C(-2,-1)$ terhadap garis $y = x$.
 - b. Ruas garis EF dengan koordinat $E(1,1)$ dan $F(3,2)$ terhadap sumbu x.
 - c. Persegi panjang PQRS yang titik sudutnya di koordinat $P(2,3)$, $Q(2,-3)$, $R(-2,-3)$, dan $S(-2,3)$ terhadap titik asal.
2. Sebuah titik $M(2,-3)$ dicerminkan terhadap sumbu y, kemudian dilanjutkan dengan pencerminan terhadap sumbu x. Tentukan titik koordinat bayangan titik M terhadap pencerminan tersebut.
3. Andi sedang bercermin sedemikian sehingga jarak cermin ke bayangan Andi adalah 2 meter. Tentukan jarak Andi ke cermin jika Andi telah mundur 5 langkah dan berikan alasan.

Gunakan bidang koordinat di bawah ini sebagai alat bantu.





Tempat Mengerjakan



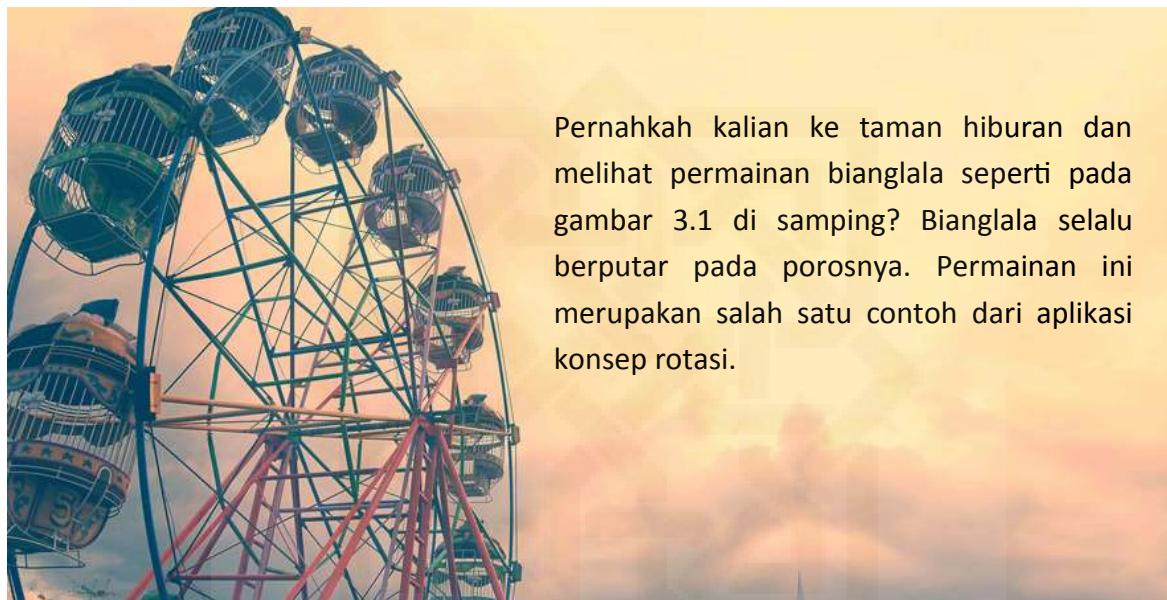


C.

ROTASI (PERPUTARAN)



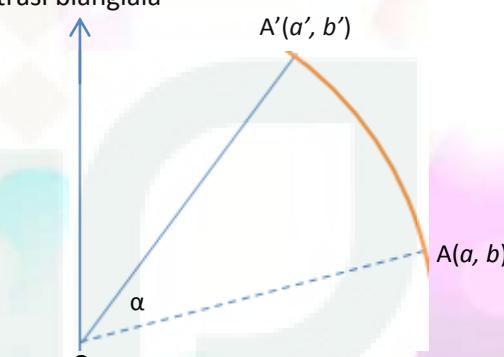
Ayo Kita Mengamati



Pernahkah kalian ke taman hiburan dan melihat permainan bianglala seperti pada gambar 3.1 di samping? Bianglala selalu berputar pada porosnya. Permainan ini merupakan salah satu contoh dari aplikasi konsep rotasi.



Gambar 3.2 Seorang anak yang sedang menggambar dengan jangka



Gambar 3.3 Ilustrasi hasil gambar menggunakan jangka

Sama halnya ketika kalian ingin membuat sebuah busur lingkaran dengan menggunakan jangka. Misalkan titik O seperti pada gambar 3.3 di atas sebagai pusat lingkarannya. Pertama-tama, letakkan ujung jarum pada jangka di titik O, kemudian putar jangka dengan sudut putar α berlawanan dengan arah perputaran jarum jam. Kegiatan tersebut, merupakan rotasi sebesar α dengan pusat titik O.

Misalkan posisi awal pensil jangka pada titik $A(a, b)$. Setelah dirotasi sebesar α dengan titik pusat O, posisi pensil jangka akan berada pada titik $A'(a', b')$ seperti pada gambar 3.3.



Ayo Kita Menggali Informasi

Perhatikan gambar pada aktivitas Ayo Kita Mengamati di atas. Kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apakah terjadi perubahan bentuk dan ukuran terhadap bangun yang diputar atau dirotasikan?

Jawab :

2. Apakah terjadi perubahan posisi terhadap bangun yang diputar atau dirotasikan?

Jawab :

3. Apa yang dapat kalian simpulkan tentang rotasi? Kata kunci : titik pusat, sudut rotasi

Jawab :

MENGGAMBAR ROTASI SUATU BANGUN PADA BIDANG KOORDINAT

Menggambar bayangan suatu bangun yang dirotasikan dengan pusat titik asal $O(0,0)$

Contoh 3.1

Segitiga ABC berkoordinat di $A(2,1)$, $B(4,1)$, dan $C(2,3)$. Gambarlah bayangan ΔABC pada rotasi 90° berlawanan dengan arah jarum jam terhadap titik asal $O(0,0)$. Gunakan busur, jangka, dan penggaris.

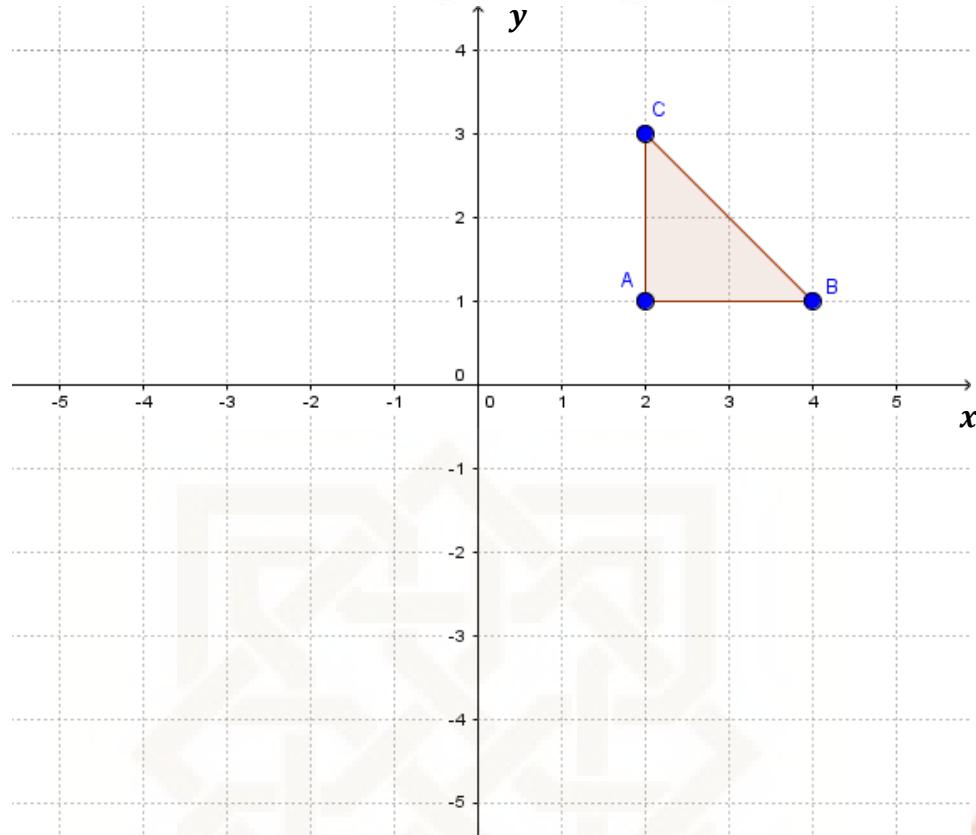
Penyelesaian

Langkah 1 : Gambarlah ruas garis dari titik asal $O(0,0)$ ke masing-masing titik.

Langkah 2 : Buatlah sudut sebesar 90° yang berlawanan arah dengan jarum jam dan OA sebagai salah satu sisinya. Kemudian tarik garis O ke A' dimana ukuran panjang $OA = OA'$. Ulangi langkah ini untuk titik B dan C

Langkah 3 : Tarik garis dari titik A' ke B' , B' ke C' , dan C' ke A' sehingga membentuk $\Delta A'B'C'$ sebagai bayangan dari ΔABC

Ikuti langkah di atas dan lakukan pada bidang koordinat di halaman 24



Suatu rotasi ditentukan oleh **arah rotasi**.

Jika **berlawanan arah** dengan perputaran jarum jam, maka sudut putarnya **positif**.

Jika **searah** perputaran jarum jam, maka sudut putarnya **negatif**.



Pojok Info

Ingatkah kalian tentang **SIMETRI PUTAR** suatu bangun?

Jika suatu bangun/ gambar saat dirotasikan kurang dari 360° terhadap titik pusat rotasi sedemikian sehingga bayangan dan gambar awalnya sama maka bangun/ gambar tersebut memiliki **simetri putar**.

Useful Tips



Ayo Kita Menanya



Setelah kalian melakukan aktivitas pada kegiatan ayo menggali informasi, tulislah pertanyaan yang muncul dalam benak kalian dengan kata kunci : *bayangan*, *sudut rotasi*, dan *bidang koordinat*. Sebagai contoh, apakah bayangan yang terbentuk dari sudut rotasi yang searah jarum jam sama daengan yang berlawanan arah jarum jam? Pertanyaan yang mungkin :

MENENTUKAN KOORDINAT HASIL ROTASI

Perhatikan kembali aktivitas menggali informasi yang telah kalian lakukan. Pada contoh 3.1 sudut rotasinya bernilai positif, atau berlawanan arah jarum jam. Sekarang kalian akan menentukan bayangan apabila sudut rotasinya serah dengan jarum jam.

Contoh 3.2

Segitiga ABC berkoordinat di A(2,1), B(4,1), dan C(2,3). Gambarlah bayangan Δ ABC pada rotasi 90° **searah jarum jam** terhadap titik asal O(0,0). Gunakan busur, penggaris, dan jangka untuk menggambar.

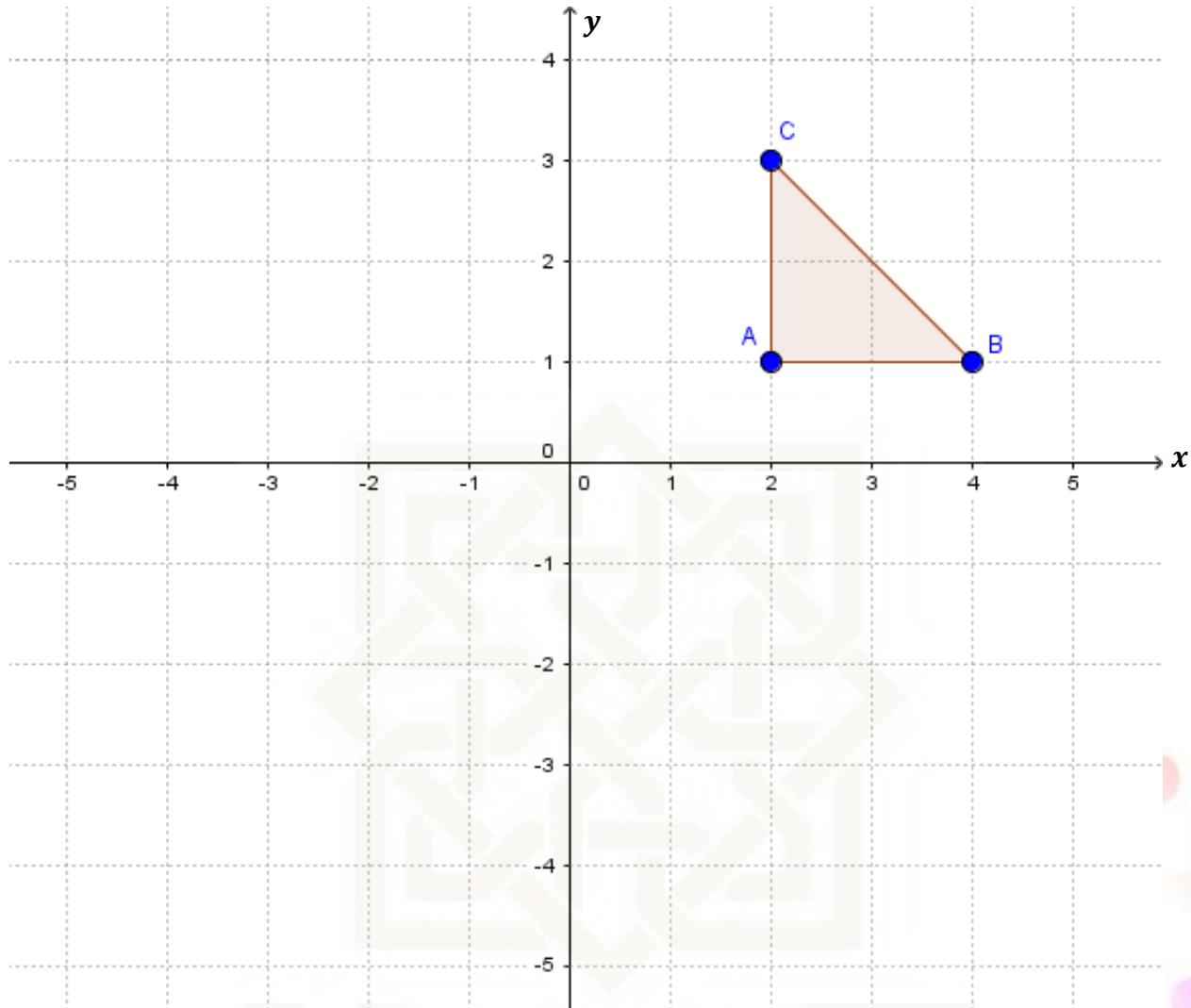
Penyelesaian

Langkah 1 : Gambarlah ruas garis dari titik asal O(0,0) ke masing-masing titik.

Langkah 2 : Buatlah sudut sebesar 90° yang searah dengan jarum jam dan OA sebagai salah satu sisinya. Kemudian tarik garis O ke A' dimana ukuran panjang OA = OA'. Ulangi langkah ini untuk titik B dan C

Langkah 3 : Tarik garis dari titik A' ke B', B' ke C', dan C' ke A' sehingga membentuk $\Delta A'B'C'$ sebagai bayangan dari ΔABC

Ikuti langkah di atas dan lakukan pada bidang koordinat di halaman 25. Kemudian perhatikan perbedaan bayangan antara contoh 3.1 dengan contoh 3.2.



Melalui aktivitas menggali informasi di atas, kalian bisa menjawab pertanyaan yang kalian tuliskan sebelumnya. Sekarang, isilah tabel di bawah ini berdasarkan contoh 3.1 dan 3.2. setelah itu kalian akan lebih memudahkan kalian menentukan bayangan bangun hasil rotasi terhadap titik $O(0,0)$ tanpa harus menggambar dalam bidang koordinat.

Perhatikan kembali CONTOH 3.1

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 90° berlawanan arah jarum jam	$A(\dots , \dots)$	$A'(\dots , \dots)$	$P(x,y)$	$P'(\dots , \dots)$
	$B(\dots , \dots)$	$B'(\dots , \dots)$		
	$C(\dots , \dots)$	$C'(\dots , \dots)$		

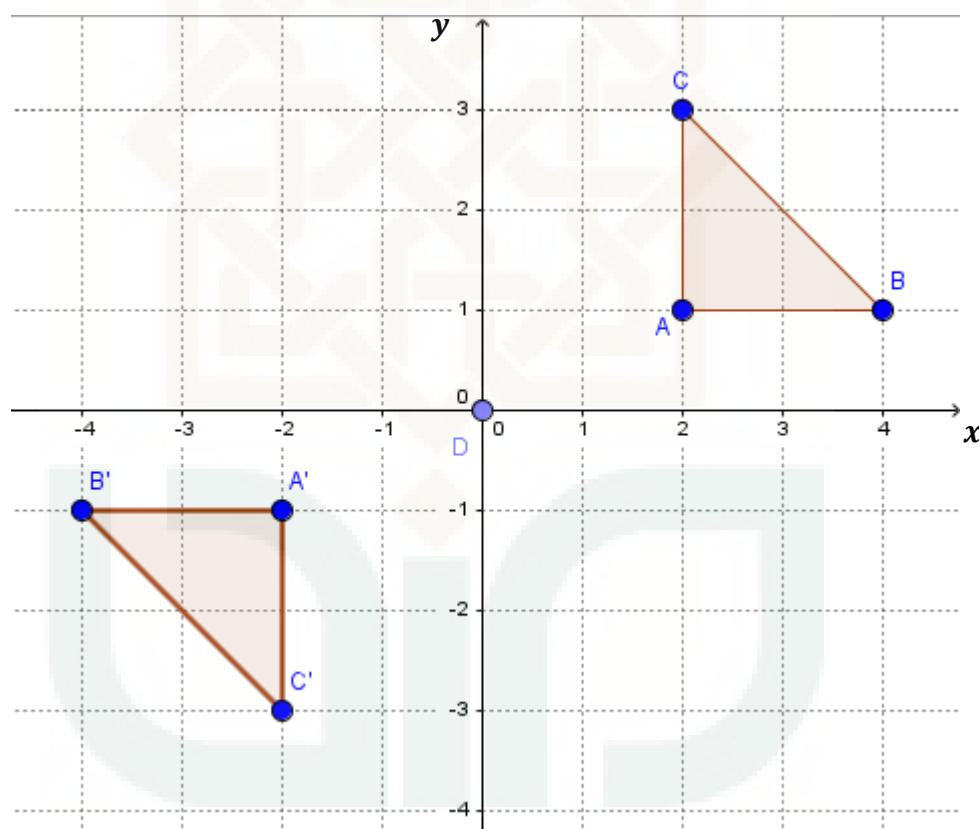


Perhatikan kembali CONTOH 3.2

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 90° searah jarum jam	A(... , ...)	A'(... , ...)	$P(x,y)$	$P'(... , ...)$
	B(... , ...)	B'(... , ...)		
	C(... , ...)	C'(... , ...)		

Bagaimana jika sudutnya dirubah menjadi 180° ?

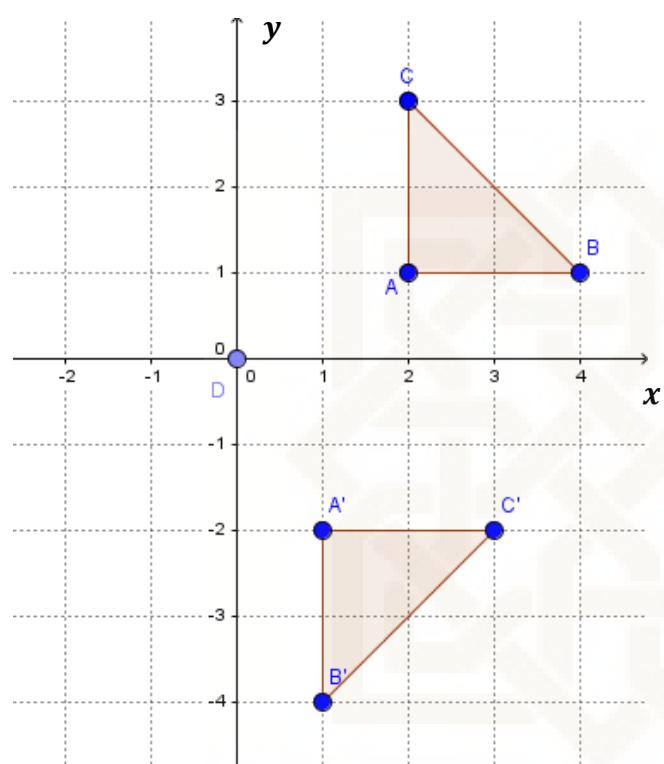
Dengan langkah yang sama, maka ΔABC jika dirotasikan terhadap titik pusat O(0,0) berlawanan arah maupun searah dengan jarum jam maka akan diperoleh hasil bayangan sebagai berikut.



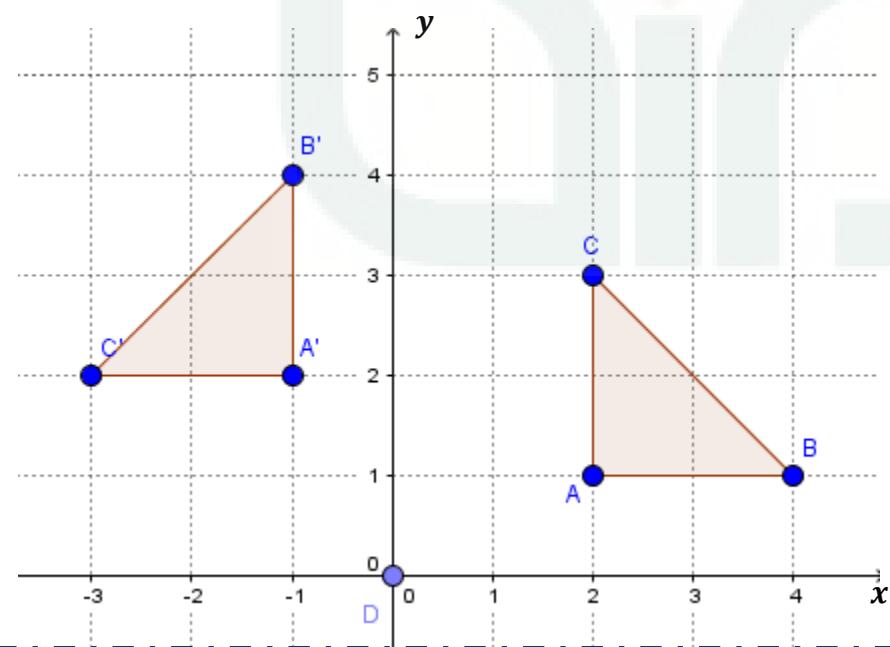


Bagaimana jika sudutnya dirubah menjadi 270° ?

Dengan langkah yang sama, maka ΔABC jika dirotasikan terhadap titik pusat $O(0,0)$ berlawanan dengan jarum jam maka akan diperoleh hasil bayangan sebagai berikut.



Jika ΔABC jika dirotasikan terhadap titik pusat $O(0,0)$ searah dengan jarum jam maka akan diperoleh hasil bayangan sebagai berikut.





Ayo Kita Menalar



1. Setelah kalian melakukan aktivitas mengamati, menanya, dan menggali informasi, perhatikan kembali bagian menggali informasi untuk bangun yang dirotasikan terhadap sudut putar 180° dan 270° . Isilah tabel di bawah ini untuk menentukan koordinat bayangan bangun tanpa menggambarnya dalam bidang koordinat.

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 180° searah dan berlawanan arah jarum jam	$A(\dots , \dots)$	$A'(\dots , \dots)$	$P(x,y)$	$P'(\dots , \dots)$
	$B(\dots , \dots)$	$B'(\dots , \dots)$		
	$C(\dots , \dots)$	$C'(\dots , \dots)$		

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 270° berlawanan arah jarum jam	$A(\dots , \dots)$	$A'(\dots , \dots)$	$P(x,y)$	$P'(\dots , \dots)$
	$B(\dots , \dots)$	$B'(\dots , \dots)$		
	$C(\dots , \dots)$	$C'(\dots , \dots)$		

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 270° searah jarum jam	$A(\dots , \dots)$	$A'(\dots , \dots)$	$P(x,y)$	$P'(\dots , \dots)$
	$B(\dots , \dots)$	$B'(\dots , \dots)$		
	$C(\dots , \dots)$	$C'(\dots , \dots)$		

2. Sudut putar lain yang dapat dengan mudah menentukan koordinat bayangannya adalah sudut 360° . Sudut 360° merupakan sudut satu putaran penuh, artinya bangun yang dirotasikan atau diputar dengan sudut putar sebesar 360° terhadap titik asal $O(0,0)$ maka bayangan yang akan terbentuk terletak pada titik awal atau tidak mengalami perubahan titik.



3. Lengkapilah tabel berikut untuk menyimpulkan koordinat bayangan titik setelah rotasi dengan sudut tertentu adalah sebagai berikut.

Titik $P(x,y)$	$90^\circ/-270^\circ$	180°	$270^\circ/-90^\circ$	360°
Setelah rotasi berpusat di $O(0,0)$ dengan sudut rotasi berlawanan arah jarum jam	$P'(\dots, \dots)$	$P'(\dots, \dots)$	$P'(\dots, \dots)$	$P'(\dots, \dots)$
Setelah rotasi berpusat di $O(0,0)$ dengan sudut rotasi searah jarum jam	$P'(\dots, \dots)$	$P'(\dots, \dots)$	$P'(\dots, \dots)$	$P'(\dots, \dots)$

4. *Sifat-Sifat Rotasi*



Apakah terjadi perubahan bentuk dan ukuran bayangan dengan bangun aslinya setalah mengalami rotasi?

Jawab :.....

Apakah terjadi perubahan posisi terhadap bangun yang dirotasikan?

Jawab :.....

Apa yang dapat kalian simpulkan mengenai pengertian rotasi suatu objek?

Jawab :.....

.....

Ayo Kita Berbagi



Sajikan hasil dari aktivitas menalar kalian di depan kelas. Jika teman kalian yang menyajikan di depan kelas, maka kalian menanggapi dan berikan komentar kalian terhadap hasil penyajian aktivitas menalar. Tuliskan hasil diskusi kelas kalian di sini.

.....

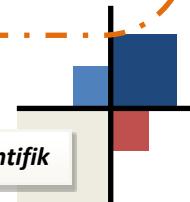
.....

.....

.....

.....

.....

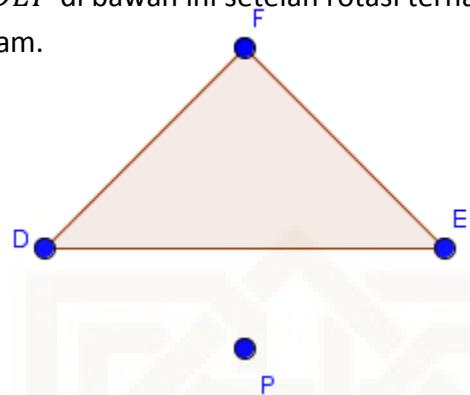




Ayo Kita Mencoba

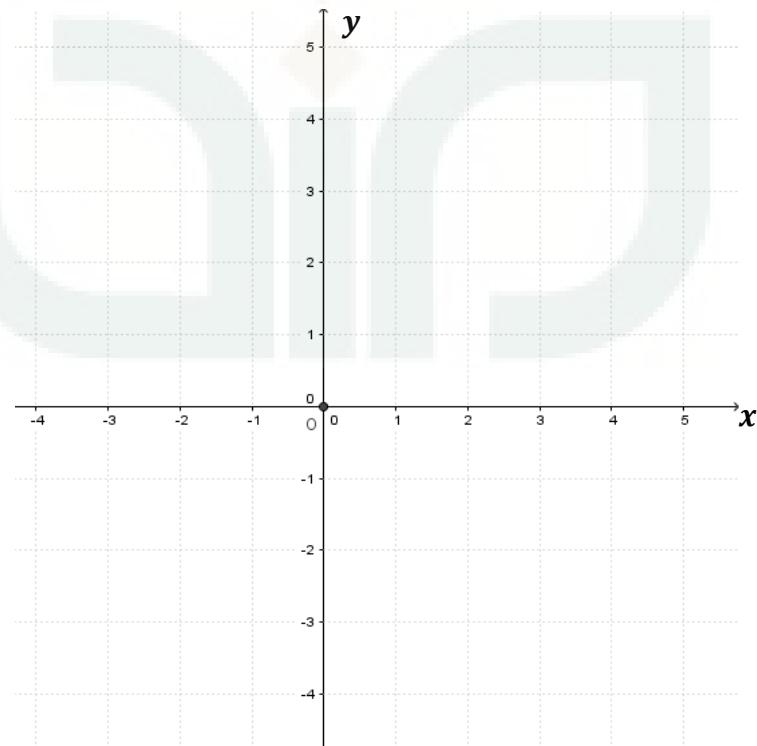
Kerjakan latihan soal di bawah ini untuk mengasah kemampuan kalian setelah mempelajari materi rotasi !

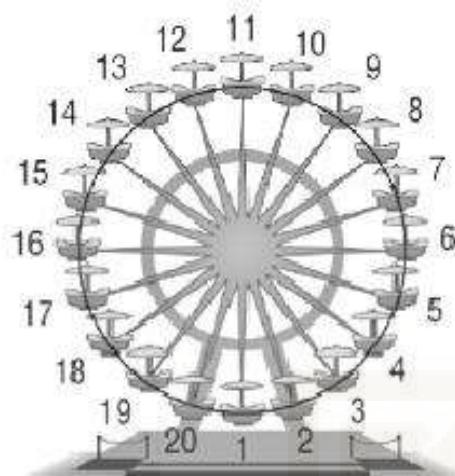
1. Gambarlah bayangan ΔDEF di bawah ini setelah rotasi terhadap titik pusat P dengan sudut putar 180° dan searah jarum jam.



2. Gambarlah suatu bangun segi empat dengan koordinat tertentu yang berada di kuadran I. Kemudian gambarlah bayangan bangun tersebut pada rotasi 90° berlawanan arah dengan jarum jam yang berpusat di titik asal.

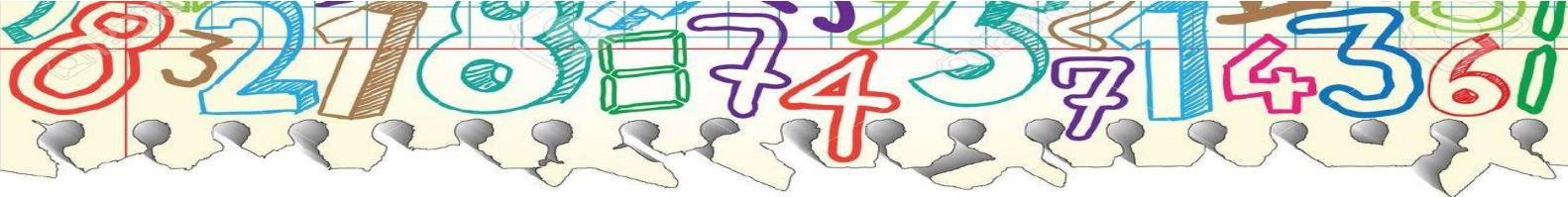
Jawab :





3. Perhatikan gambar bianglala di atas. Jika Andi berada dalam tempat duduk nomor 16, dan bianglala berputar sejauh 90° searah jarum jam maka di posisi berapa tempat duduk Andi sekarang?

Jawab :

**D.**

DILATASI (PERUBAHAN UKURAN)



Ayo Kita Mengamati



Sumber foto : www.static.initempatwisata.com
Gambar 4.1 Ilustrasi foto candi prambanan ukuran sebenarnya

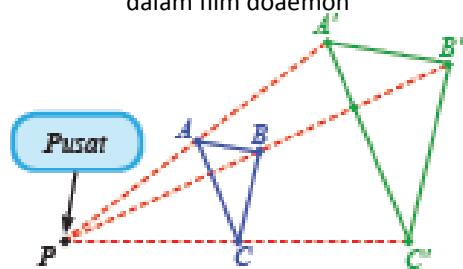


Gambar 4.2 foto candi prambanan ukuran diperkecil

Farhan mengambil gambar Candi Prambanan yang ada di Yogyakarta. Kemudian ia mencetak foto tersebut dengan ukuran yang berbeda. Foto yang pertama dicetak berukuran sama seperti pada gambar 4.1 dan foto yang kedua dicetak lebih kecil atau seperti pada gambar 4.2. Kegiatan yang dilakukan Farhan tersebut merupakan salah satu aplikasi dari konsep transformasi yaitu **dilatasi**. Faktor yang menyebabkan diperbesar atau diperkecilnya suatu bangun disebut **faktor dilatasi/ faktor skala**. Faktor dilatasi ini dinotasikan dengan huruf kecil, misalnya k .



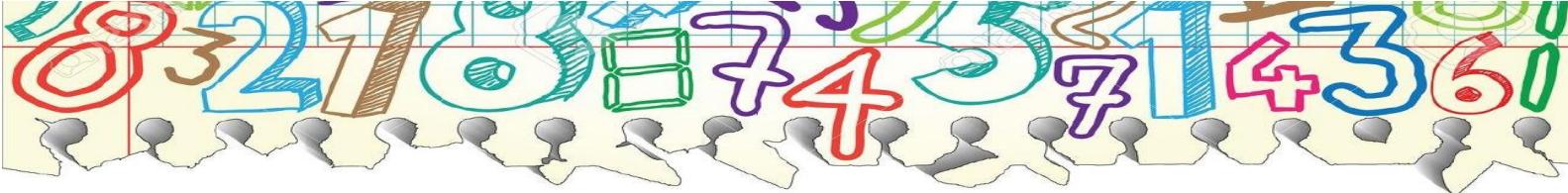
www.kaskus.co.id
Gambar 4.3 Ilustrasi senter pembesar dalam film doaemon



Gambar 4.4 Ilustrasi secara geometris perbesaran suatu bangun

Pernahkah kalian melihat tayangan Doraemon? Ada salah satu alat doraemon yang berkaitan dengan konsep dilatasi yaitu "senter pembesar" seperti pada gambar 4.3 di samping. Jika ada benda yang di sinari dengan cahaya senter tersebut, maka benda tersebut akan menjadi lebih besar dari ukuran aslinya.

Sekarang, kita asumsikan senter tersebut sebagai titik pusat. Kemudian ada bangun ΔABC yang akan diperbesar sehingga menjadi bangun $\Delta A'B'C'$ (bayangan) seperti pada gambar 4.4 dengan faktor skala $k = 2$. Diperoleh bahwa $PA' = 2(PA)$, $PB' = 2(PB)$, dan $PC' = 2(PC)$



Ayo Kita Menanya



Setelah kalian melakukan aktivitas pada kegiatan ayo mengamati di atas, tulislah pertanyaan yang muncul dalam benak kalian tentang kemungkinan faktor dilatasi (k). Sebagai contohnya, bagaimana jika k bernilai negatif? (kata kunci : bayangan, faktor skala)

Pertanyaan yang mungkin :



Ayo Kita Menggali Informasi

Ikuti langkah-langkah dalam aktivitas ayo menggali informasi di bawah ini, untuk menjawab pertanyaan yang mungkin muncul dalam aktivitas ayo menanya.

Menentukan bayangan hasil dilatasi

1. Faktor skala positif

Setelah kalian mengamati gambar 4.4 di atas, terlihat bahwa $\Delta A'B'C'$ lebih besar ukurannya daripada ΔABC .

2. Faktor skala negatif

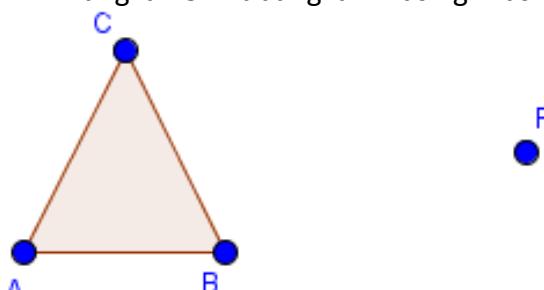
Gambarkan bayangan dari ΔABC di bawah ini dengan faktor skala $k = -\frac{1}{2}$ yang berpusat di P .

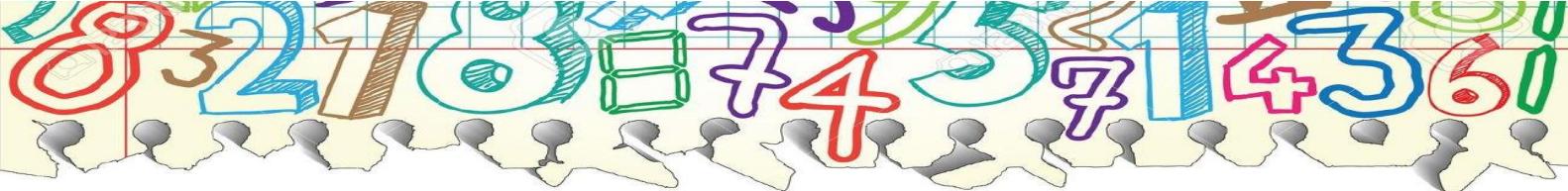
Petunjuk :

Langkah 1 : karena k bernilai negatif, maka bayangan akan melalui titik P .

Langkah 2 : gambarkan bayangan masing-masing titik, sedemikian sehingga $PA' = \frac{1}{2} PA$, $PB' = \frac{1}{2} PB$, dan $PC' = \frac{1}{2} PC$.

Langkah 3 : hubungkan masing-masing titik A' , B' , dan C' menjadi $\Delta A'B'C'$.





Setelah kalian menggambar bayangan segitiga di atas, jawablah pertanyaan dibawah ini :

- a. Apakah $\Delta A'B'C'$ lebih besar ukurannya daripada ΔABC ?

Jawab :

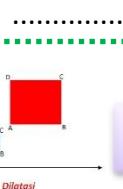
- b. Apakah bayangan ΔABC terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula ?

Jawab :

- c. Apa yang dapat kalian simpulkan terhadap dilatasi dengan faktor skala yang bernilai negatif?

(untuk $-1 < k < 0$)

Jawab :



DILATASI DALAM BIDANG KOORDINAT

Ayo Kita Menalar

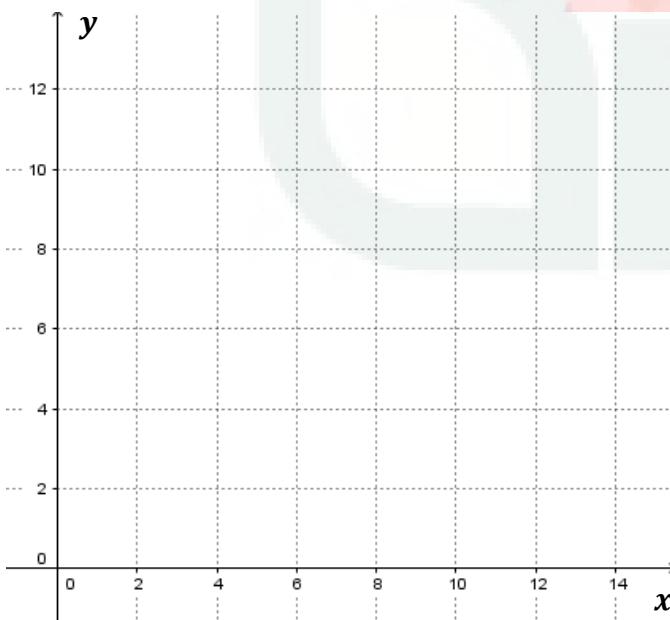


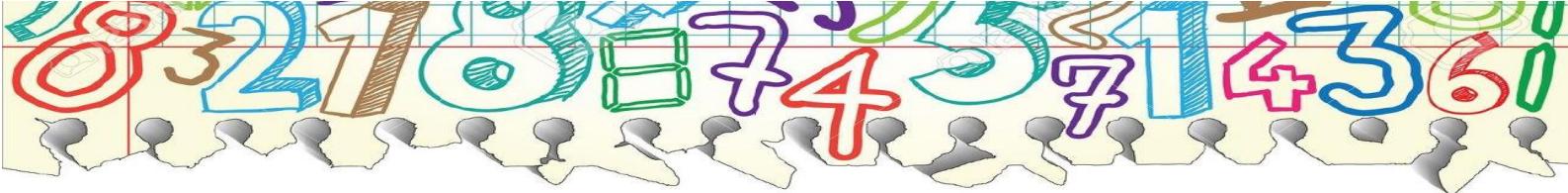
Dalam bidang koordinat, kalian dapat menentukan titik koordinat bayangan melalui faktor skala yang telah ditentukan dan perpusat di titik asal O (0,0).

Contoh 4.1

Segitiga ABC berkoordinat di A(2,2), B(6,2), dan C(4,5). Tentukan bayangan ΔABC setelah mengalami dilatasi dengan faktor skala 2 dan berpusat di titik asal O(0,0). Gambarkan segitiga asal dan bayangannya sesuai dengan koordinatnya pada bidang berpetak di bawah ini.

Petunjuk : perhatikan gambar 4.4 (dilatasi dengan faktor skala positif)





Berdasarkan contoh 4.1 kalian telah mempelajari bagaimana menentukan dilatasi dengan titik asal $O(0,0)$ yaitu dengan cara mengalikan faktor skala dengan titik koordinat asli. Bagaimana jika titik pusatnya tidak berada di titik asal $O(0,0)$, namun di titik $P(a,b)$?

Selesaikan masalah di bawah ini, untuk menjawab pertanyaan di atas!

Masalah 4.1

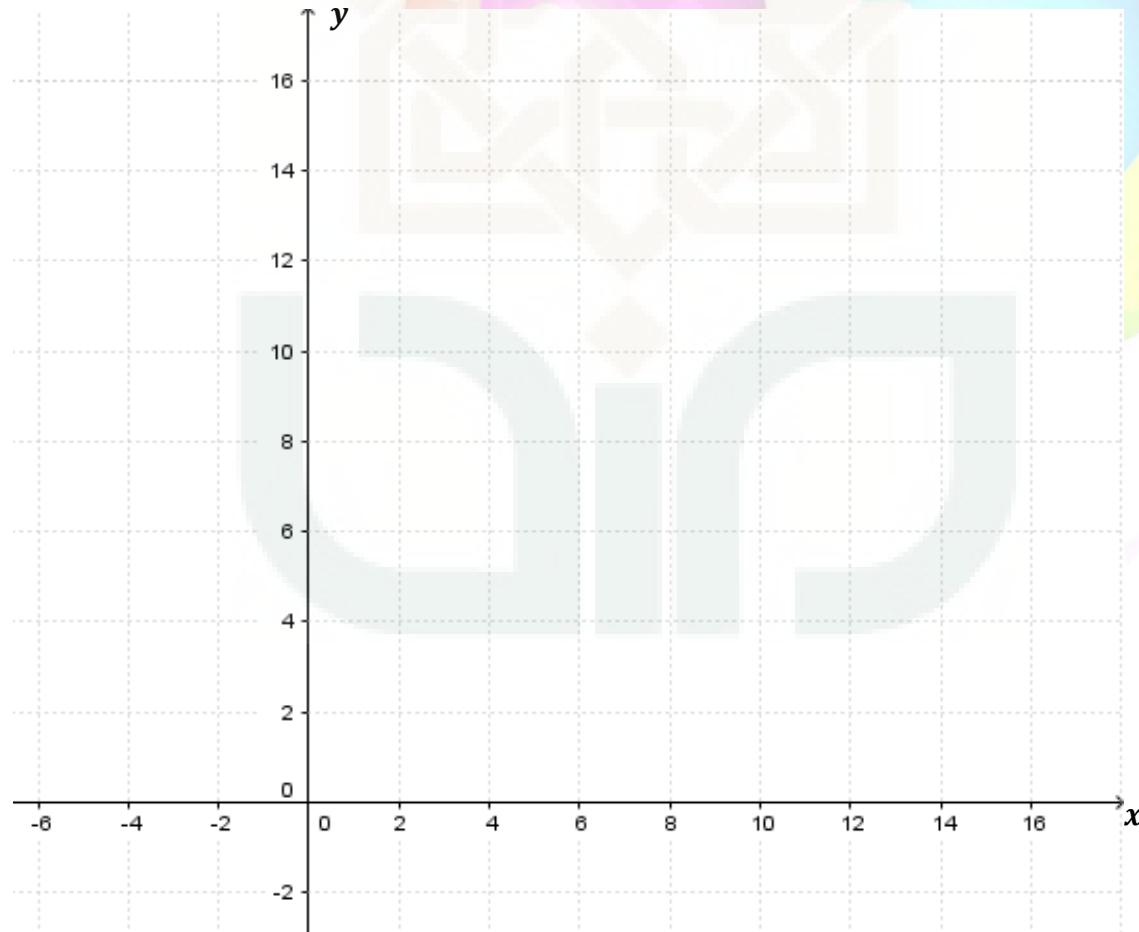
Segitiga ABC berkoordinat di $A(2,2)$, $B(6,2)$, dan $C(4,5)$. Tentukan bayangan ΔABC setelah mengalami dilatasi dengan faktor skala 2 dan berpusat di titik $P(-2,4)$. Gambarkan segitiga asal dan bayangannya sesuai dengan koordinatnya pada bidang koordinat di bawah ini.

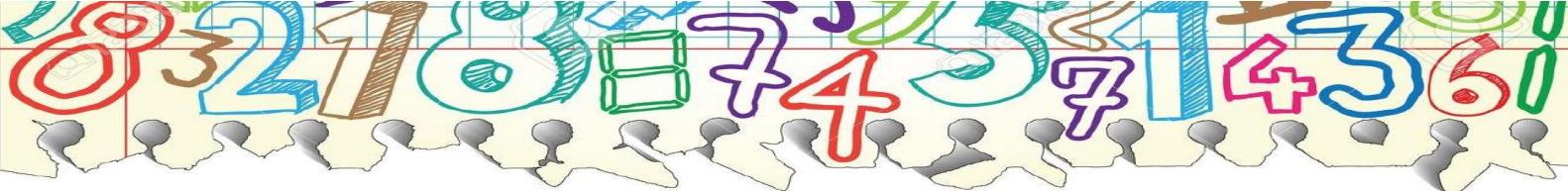
Ikuti langkah di bawah ini untuk menyelesaikan masalah di atas!

Langkah 1 : Tentukan titik P dan gambar ΔABC pada bidangkoordinat.

Langkah 2 : Buatlah garis dari titik P ke A dan P ke A' sehingga $PA' = 2PA$, $PB' = 2PB$, dan $PC' = 2PC$
Sehingga diperoleh titik $A'(6,0)$, $B'(14,0)$, dan $C'(4,6)$.

Langkah 3 : Hubungkan titik A' , B' dan C' sehingga membentuk $\Delta A'B'C'$.





Setelah kalian melakukan aktivitas menalar di atas, berikan kesimpulan kalian dengan mengisi titik-titik di bawah ini.

a. **Sifat-Sifat Dilatasi**



Apakah terjadi perubahan bentuk bayangan dengan bangun aslinya setalah mengalami dilatasi?

Jawab :

Apakah terjadi perubahan ukuran bangun terhadap bangun asli dengan bayangan bangun aslinya?

Jawab :

Jika dilatasi titik $A(x, y)$ dengan titik asal $O(0,0)$ dengan faktor skala k maka bayangan titik dapat kita cari dengan cara

atau dapat dituliskan seperti berikut.

$$x' = \dots \times x$$

$$y' = \dots \times y$$

Secara matematis juga dapat dituliskan

$$A(x, y) \xrightarrow{(0,k)} A'(kx, ky)$$

b. Jika dilatasi titik $A(x, y)$ dengan titik pusat $P(a, b)$ dengan faktor skala k maka hasil dilatasinya dapat kita tuliskan seperti berikut.

$$x' = a + k(x - a)$$

$$y' = b + k(y - b)$$

Secara matematis juga dapat dituliskan

$$A(x, y) \xrightarrow{(\dots,\dots)} A'(\dots, \dots)$$

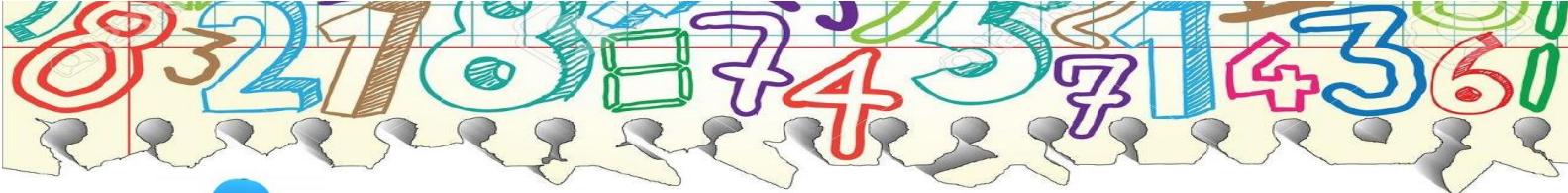
Periksalah kembali apakah hasil dilatasi dari masalah 4.1 sesuai dengan yang dituliskan di atas.

Ayo Kita Berbagi



Sajikan hasil dari aktivitas menalar kalian di depan kelas. Jika teman kalian yang menyajikan di depan kelas, maka kalian menanggapi dan berikan komentar kalian terhadap hasil penyajian aktivitas menalar. Tuliskan hasil diskusi kelas kalian di sini.

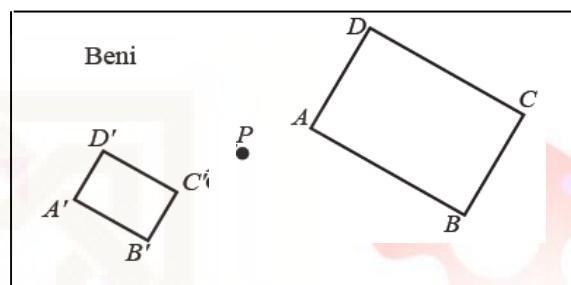
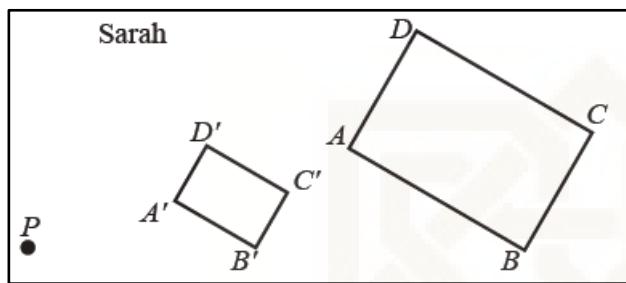
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Kita Mencoba

Kerjakan latihan soal di bawah ini untuk mengasah kemampuan kalian setelah mempelajari materi dilatasi !

1. Sarah dan Beni mencoba untuk menggambar hasil dilatasi segiempat ABCD dengan faktor skala k negatif. Hasil gambar mereka adalah sebagai berikut.



Gambar milik siapa kah yang benar? Jelaskan alasan kalian.

Jawab :

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

2. Tanpa menggambarnya dalam bidang koordinat, tentukanlah bayangan titik Q(5,6) dengan titik asal O(0,0) jika didilatasikan dengan faktor skala :

a. $k = 2$

Jawab :

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

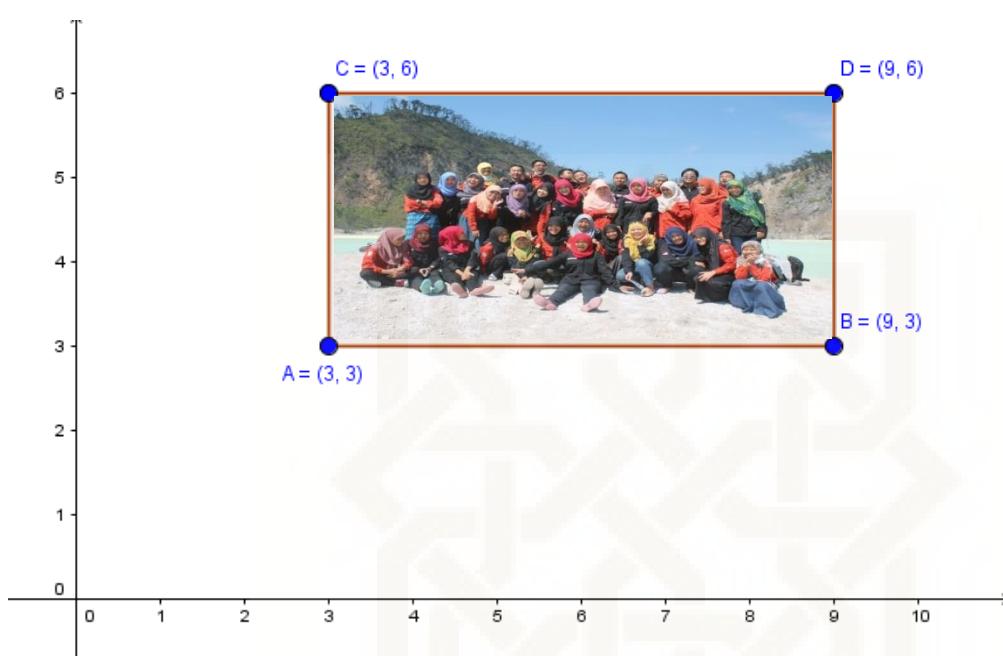
b. $k = -3$

Jawab :

.....
.....



3. Andi akan mencetak sebuah foto yang ukurannya diperkecil dari ukuran foto aslinya dengan faktor skala $k = \frac{1}{3}$. Kemudian foto yang berukuran asli ditempatkan pada bidang koordinat, seperti gambar di bawah ini. Bantulah Andi untuk menentukan titik koordinat bayangan foto tersebut melalui titik pusat O(0,0). Gambarkan dalam bidang koordinat di bawah ini.



Tempat mengerjakan :





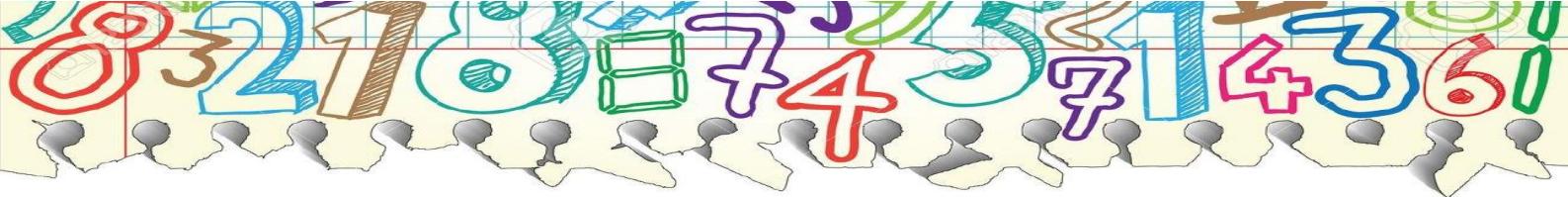
PENUTUP

RANGKUMAN MATERI

Berdasarkan sajian materi terkait berbagai konsep transformasi, beberapa hal penting dapat kita rangkum sebagai berikut.

1. Translasi atau pergeseran adalah suatu transformasi yang memindahkan setiap **titik** pada sebuah bidang berdasarkan **jarak dan arah** tertentu.
2. Refleksi atau pencerminan adalah suatu transformasi yang memindahkan setiap **titik** pada suatu bidang dengan menggunakan **sifat bayangan cermin** dari titik-titik yang dipindahkan.
3. Rotasi atau perputaran adalah transformasi yang memindahkan suatu **titik** ke titik lain dengan perputaran terhadap **titik pusat dan sudut putar** tertentu.
4. Dilatasi atau perubahan skala adalah suatu transformasi yang **memperbesar atau memperkecil** bangun tetapi tidak merubah bentuk benda tersebut.





Daftar Pustaka

As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2014. *Matematika untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII Semester 2*. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud.

As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2014. *Matematika : Buku Guru untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII Semester 2*. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud.

E., Pesta S. Dan Cecep Anwar H. F. S. 2008. *Matematika Aplikasi Jilid 3*. Jakarta : Pusat Perbukuan Depatremen Pendidikan Nasional.

Nu'man, Mulin. 2011. *Handout Kuliah: Geometri Transformasi*. Yogyakarta: Tidak diterbitkan.

Prasetyono, Dwi Sunar, dkk. 2009. *Cara Cepat Mahir Matematika untuk SMP Kelas VII-IX*. Yogyakarta: Power Books.

www.cdn.sooperboy.com/resources//news/2014/06/10/3157/paging/1317/646x323-kereta-gantung-.jpg (diakses pada Desember 2015).

www.covesia.com/photos/berita/230315015748_6-kereta-gantung-ternger-di.jpeg (diakses pada Desember 2015).

www.en.wikipedia.org/wiki/M._C._Escher (diakses pada Januari 2016).

www.wendiferdintania.wordpress.com/2014/12/17/geometri-transformasi-dalam-karya-seni-batik-di-indonesia/ (diakses pada Januari 2016).

www.id.wikipedia.org/wiki/Maurits_Cornelis_Escher (diakses pada Januari 2016).

www.keepo.me/uniq_space-channel/pengen-nyoba-wahana-bianglala-yang-antimainstream-datang-aja-ke-india (diakses pada Desember 2015).

www.kaskus.co.id/thread/51d4df6c1ed719f048000008/hot-alat-alat-yang-sering-digunakan-doraemon-the-movie/ (diakses pada Desember 2015).

www.kaskus.co.id/thread/5213992d1bcb17c70a000015/mengingat-maenan-dahulu-kita-gan-permainan-ular-tangga/ (diakses pada Januari 2016).

www.ancol.com/id/destinasi/gondola (diakses pada Maret 2016).

www.static.initempatwisata.com/mediafiles/2014/05/Tempat-wisata-candi-di-Jogja-810x508.jpg (diakses pada Januari 2016).

www.sooperboy.com/lifestyle/menjelajahi-7-keunikan-kota-rio-de-janeiro-140610v/kereta-gantung-.html (diakses pada Januari 2016).

TENTANG PENULIS

Luthfi Nur Azizah lahir di Sleman pada 20 Agustus 1995 yang menjalani pendidikan: SD Muhammadiyah Sleman 2007, SMPN 1 Sleman 2009, SMAN 1 Sleman 2012, dan sekarang sedang menempuh S1 Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Ia gemar mata pelajaran matematika sejak bangku SMP. Ketika kuliah ia aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika periode 2015/2016.



Lembar Kerja Siswa (LKS) ini disusun untuk bahan penelitian guna memenuhi tugas akhir/ skripsi. LKS ini berhasil ia susun dengan bimbingan dari Ibu Sintha Sih Dewanti, M.Pd. Si., Ibu Endang Sulistyowati, M.Pd.I., Ibu Dra. Dewi Indrapangastuti, M.Pd., Bapak Syariful Fahmi, M.Pd., Bapak Noor Saif Muhammad Musaffi, M.Sc., serta Bapak Sugi Edi P., S.Pd. Ia juga sangat berterimakasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian LKS ini.

KRITIK & SARAN :



Luthfinur2008@gmail.com



087839210389



Luthfi Nur Azizah

LEMBAR KERJA SISWA

MATEMATIKA

Dengan Pendekatan Saintifik

untuk siswa SMP/MTs Kelas VII



TRANSFORMASI

PANDUAN GURU



PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2016

Lembar Kerja Siswa

Matematika

Dengan Pendekatan Saintifik

Disusun Oleh:

Luthfi Nur Azizah

Dosen Pembimbing:

Sintha Sih Dewanti, S.Pd. Si., M.Pd. Si.

Desain Cover dan Layout:

Luthfi Nur Azizah

Zhafran Ammar

Software:

Microsoft Word 2013

Microsoft Publisher 2013

Corel Draw X6



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas izin serta ridho-Nya LKS Matematika dengan Pendekatan Saintifik untuk panduan guru ini bisa diselesaikan. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai teladan dalam menuntut ilmu.

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada Ibu Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si., M.Pd.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membantu menyelesaikan Lembar Kerja Siswa panduan guru ini.

LKS matematika dengan Pendekatan Saintifik Materi Transformasi Panduan Guru ini disusun dengan harapan memudahkan guru dalam proses pembelajaran. Adapun penyajian LKS Panduan Guru ini penjabarannya mengacu pada prinsip pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang memberikan pengalaman kepada siswa untuk belajar aktif dalam menemukan konsep-konsep pada transformasi.

Penulis menyadari dalam penyusunan LKS Panduan Guru ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb

Yogyakarta, Februari 2016

Luthfi Nur Azizah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN LKS	iv
PENDEKATAN SAINTIFIK	v
APA ISI LKS INI?	vii
STANDAR ISI.....	ix
PETA KONSEP MATERI	xi
PENDAHULUAN	1
A. PEMBELAJARAN 1	1
B. PEMBELAJARAN 2	9
C. PEMBELAJARAN 3	17
D. PEMBELAJARAN 4	26
DAFTAR PUSTAKA	xii

PETUNJUK PENGGUNAAN LKS

1. Lakukan kegiatan secara urut dari halaman pertama.
2. Bacalah dengan cermat semua petunjuk yang terdapat dalam LKS.
3. Berikan bimbingan pada siswa untuk mengerjakan setiap langkah/petunjuk yang diberikan dengan hati-hati.
4. Mintalah siswa untuk memberikan kesimpulan setelah melakukan langkah-langkah kegiatan sesuai dengan petunjuk dalam LKS.
5. Mintalah siswa untuk menggunakan pengetahuan, informasi, dan kesimpulan yang telah kalian peroleh untuk mengerjakan latihan soal.

PENDEKATAN SAINTIFIK

Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran disajikan sebagai berikut :



1. Ayo Kita Mengamati

Pengalaman belajar pada kegiatan Mengamati dapat dilakukan dengan cara membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat) objek-objek matematika tertentu terkait masalah atau topik pembelajarann. Hasil pengamatan dapat berupa definisi, sifat, grafik dan lain sebagainya. Pengalaman belajar mengamati ini diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan dan melatih kesungguhan, ketelitian dan kemampuan mencari informasi



2. Ayo Kita Menanya

Kegiatan menanya dilakukan oleh siswa setelah guru memberikan kesempatan untuk bertanya. Pertanyaan yang diharapkan adalah pertanyaan yang sesuai dengan alur pembelajaran. Melalui kegiatan ini guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan. Ketika tidak ada pertanyaan yang muncul, guru memberikan contoh pertanyaan sehingga siswa terpancing untuk mengajukan pertanyaan.



3. Ayo Kita Menggali Informasi

Pada LKS siswa ada dua jenis informasi yaitu informasi langsung dan tidak langsung. Informasi langsung menuntut siswa untuk cermat dalam memahami informasi yang disajikan. Informasi tidak langsung menuntut siswa untuk melakukan suatu aktivitas yang mengarah ke informasi yang hendak dicapai. Selain informasi yang diperoleh dari LKS, siswa dapat aktif mencari informasi yang lain dari internet, buku pelajaran dan sebagainya.

4.

Ayo Kita Menalar

Kegiatan menalar diartikan sebagai mengolah informasi yang telah diperoleh melalui kegiatan mengamati, menggali informasi, maupun menanya. Proses menalar bertujuan untuk menemukan lebih dalam informasi sehingga dapat mencari solusi melalui berbagai sumber. Pada LKS siswa kegiatan menalar disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan maupun proses menemukan suatu konsep yang diharapkan akan terjawab oleh siswa setelah melalui kegiatan mengamati hingga menggali informasi. Hasil dari kegiatan menalar ini berupa jawaban, pernyataan, atau kesimpulan.

5.

**Ayo Kita Mencoba**

Setelah siswa memahami konsep pada materi yang diperlajari, siswa diminta untuk melakukan kegiatan mencoba. Kegiatan ini diwujudkan dalam bentuk penyajian latihan soal yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan latihan soal yang diberikan dan diharapkan memahami langkah penggeraannya dengan baik dan benar. Terdapat pula latihan soal yang berkaitan dengan permasalahan nyata.

6.

Ayo Kita Berbagi

Hasil dari diskusi siswa, dapat dipresentasikan oleh siswa di depan kelas melalui kegiatan “Ayo Kita Berbagi”. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas. Tujuan dari kegiatan berbagi adalah melatih keberanian siswa untuk berani menyampaikan pendapatnya kepada orang lain dan mengembangkan rasa percaya diri siswa. Siswa yang tidak menyampaikan hasil diskusinya, diminta untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan setelah diberi kesempatan. Kegiatan ini melatih siswa untuk menghargai dan berempati kepada orang lain.

APA ISI LKS INI?

A. PENDAHULUAN BAB



Disajikan kegiatan yang harus dilakukan guru sebelum memulai pembelajaran.

Sebelum masuk ke materi pembelajaran, pada bagian apersepsi disajikan apa saja yang harus disampaikan oleh guru.

Disajikan apa saja kegiatan guru ketika siswa melakukan aktivitas "Ayo Kita Mengamati"

Pada aktivitas lain juga dijelaskan pula apa yang harus dilakukan oleh guru.

B. Isi Materi

Ayo Kita Menggali Informasi

Definisi:
Misalkan x, y, a, b bilangan real, translasi titik $A(x,y)$ dengan menggunakan vektor $a = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ atau rotasi θ sejajar dengan sumbu x dan y , maka translasi tersebut ditulis $A(x,y) \rightarrow A'(x+a, y+b)$.

Sifat-Sifat Translasi:

- Dot hasil translasi mempunyai sifat-sifatnya, misalnya perpotongan bentuk ini yang berarti translasi merupakan perpotongan yang benar.
- Objek yang di translasikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran.
- Objek yang di translasikan tidak mengalami perubahan posisi.
- Objek yang di translasikan mengalami perubahan posisi.

Ayo Kita Mencoba

Coba selesaikan berdasarkan dengan temuan sebelumnya kalian untuk menjawab pertanyaan berikut ini!

1. Untuk segitiga ABC dengan koordinat A(0,0), B(3,0), C(0,3). Tentukan koordinat bayangan segitiga ABC tersebut jika dilakukan translasi oleh $T = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

Pembahasan:

$$\text{Titik } A(0,0) \xrightarrow{T} A'(0+1, 0+1) = A'(1,1)$$
$$\text{Titik } A(3,0) \xrightarrow{T} A'(3+1, 0+1) = A'(4,1)$$
$$\text{Titik } B(0,3) \xrightarrow{T} B'(0+1, 3+1) = B'(1,4)$$

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik Pedoman Guru

Disajikan aktivitas guru yang harus dilakukan ketika siswa melakukan aktivitas “Ayo Menggali Informasi”

Terdapat jawaban pada setiap pertanyaan maupun latihan soal yang disajikan dalam LKS Siswa. Guru dapat menocokannya dengan hasil jawaban siswa.

STANDAR ISI

Kompetensi Inti :

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli. (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar,

- 3.9. Memahami konsep Transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, rotasi) menggunakan obyek-obyek geometri.
- 4.6. Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (dilatasi, translasi, pencerminan, dan rotasi) dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

Kompetensi Dasar :

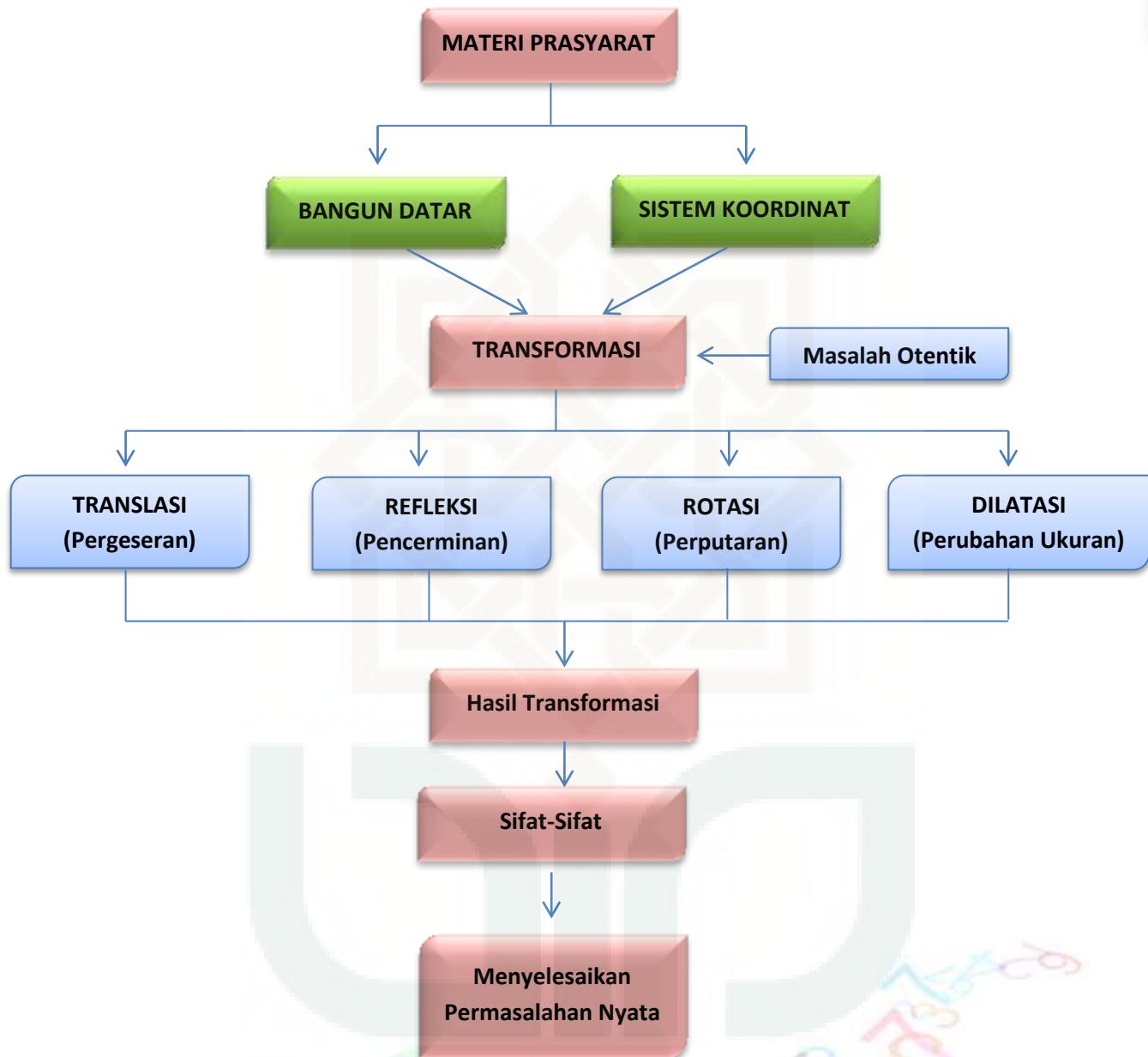
Indikator :

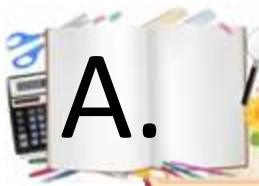
1. Merasa bersyukur terhadap karunia Tuhan atas kesempatan mempelajari kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari melalui belajar transformasi
2. Menunjukkan sikap teliti dalam menyelesaikan tugas dari guru
3. Menunjukkan sikap gigih (tidak mudah menyerah) dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan transformasi
4. Menunjukkan sikap ingin tahu yang ditandai dengan bertanya kepada siswa lain dan atau guru
5. Menunjukkan sikap percaya diri dalam mengkomunikasikan hasil-hasil tugas
6. Mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan
7. Mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.
8. Menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari
9. Menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah ditransformasikan (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)
10. Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).

1. Siswa merasa bersyukur terhadap karunia Tuhan atas kesempatan mempelajari kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari melalui belajar transformasi
2. Siswa menunjukkan sikap teliti ketika menyelesaikan tugas dari guru
3. Siswa menunjukkan sikap gigih (tidak mudah menyerah) dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan transformasi
4. Siswa menunjukkan sikap ingin tahu yang ditandai dengan bertanya kepada siswa lain dan atau guru
5. Menunjukkan sikap percaya diri dalam mengkomunikasikan hasil-hasil tugas
6. Siswa dapat mengetahui konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) melalui pengamatan yang dilakukan.
7. Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).
8. Siswa dapat menjelaskan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
9. Menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah ditransformasikan (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi)
10. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).

Tujuan Pembelajaran

PETA KONSEP MATERI





A.

Pembelajaran 1

Kegiatan Sebelum Pembelajaran

1. Guru memperkenalkan terlebih dahulu contoh konsep transformasi yang ada dalam dunia nyata.
2. Guru meminta untuk berpasangan agar mudah dalam melakukan pengamatan.
3. Guru memastikan semua siswa membawa penggaris dan busur.
4. Guru mengidentifikasi siswa yang rendah dalam kemampuan menggambar serta persiapkan jenis bantuan yang akan diberikan.

Pengertian Transformasi

Sebelum kita mempelajari materi Transformasi, kita akan mempelajari terlebih dahulu tentang pengertian Transformasi.

Ayo Kita Mengamati

Konsep transformasi banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah beberapa contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep transformasi.

Gambar 1. Kereta gantung
www.cdn.sosiperboy.com

Gambar 2. Motif batik keawung
www.wendifendintania.wordpress.com

Gambar 3. Bianglala
www.wisatapererat.com

Gambar 4. Perbesaran sebuah foto
www.static.initempwisata.com

Ayo Kita Menjawab Pertanyaan

Perhatikan gambar pada aktivitas Ayo Kita Mengamati. Kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apakah terjadi perubahan posisi kereta pada gambar 1 dan rumah di bianglala pada gambar 3?

Jawab : Ya, terjadi perubahan posisi kereta gantung dan rumah bianglala

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik 1

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu memberi contoh dan bukan contoh dari konsep

Apersepsi

Sebelum memulai aktivitas mengamati, guru memberikan contoh transformasi yang sering dijumpai siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan teknik penilaian setelah pembelajaran.



Ayo Kita Mengamati

Guru meminta siswa untuk mengamati contoh dari penerapan konsep transformasi dalam kehidupan nyata. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menyebutkan contoh lain sebelum memasuki aktivitas menalar. Guru mengajarkan sikap berani menyampaikan pendapat.



Ayo Kita Menjawab
Pertanyaan



Guru mengajak siswa untuk mengamati perbedaan pada gambar 1, 2, 3, dan 4. Kemudian guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan pada aktivitas ayo menjawab pertanyaan. Aktivitas ini bertujuan untuk membuka pemikiran siswa tentang sifat dari macam-macam transformasi yang akan dipelajari. Guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan jawabannya di depan kelas, sedangkan siswa yang lain mendengarkan dan diberi kesempatan untuk menanggapi dengan sopan.



2. Apakah terjadi perubahan ukuran dan bentuk pada gambar 2?

Jawab : Tidak terjadi perubahan ukuran dan bentuk pada gambar 2

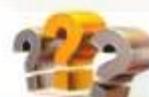
3. Apakah terjadi perubahan ukuran dan bentuk foto pada gambar 4?

Jawab : Ya, terjadi perubahan ukuran foto pada gambar 4 tetapi tidak terjadi perubahan bentuk.

4. Berdasarkan jawaban di atas, apa yang dapat kalian simpulkan tentang transformasi?

Jawab : Transformasi adalah proses perpindahan suatu titik atau garis atau bidang menjadi bayangan titik atau garis atau bidang tersebut. Transformasi dapat mengubah posisi, atau ukuran suatu titik, garis, atau bidang .

Ayo Kita Menanya



Sebelum kita memasuki materi pembelajaran, coba tuliskan PERTANYAAN apa saja yang ada di pikiran kalian tentang transformasi. Salah satu contoh pertanyaannya adalah transformasi apa yang merubah posisi suatu titik atau garis atau bidang?

Transformasi apa yang merubah ukuran suatu objek?

Transformasi apa yang tidak mengalami perubahan bentuk suatu objek?



Ayo Kita Menggali Informasi

Garis, bidang, atau bangun ruang yang ditransformasikan disebut **objek** dan hasil transformasinya disebut **bayangan**. Proses transformasi disebut **pemetaan** dari objek menjadi bayangan.

Macam-macam transformasi adalah **translasi** (pergeseran), **refleksi** (pencerminan), **rotasi** (perputaran), dan **dilatasii** (perubahan ukuran).

Ayo Kita Menggali Informasi

Guru memberikan informasi atau pengetahuan awal tentang apa saja yang nantinya akan mereka dijumpai ketika mempelajari materi transformasi.

Ayo Kita Menanya



Guru menuntun siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang macam-macam transformasi yang nantinya akan dipelajari berdasarkan pengetahuan yang mereka peroleh dari aktivitas menggali informasi.



Macam-Macam Transformasi

A.

TRANSALASI (PERGESERAN)



Ayo Kita Mengamati

Pernahkah kalian melihat kereta gantung atau gondola di Ancol? Kereta atau gondola tersebut berpindah dari satu pos ke pos yang lain melalui lintasan tali yang direntangkan, sehingga kereta tersebut hanya dapat berjalan melalui tali yang berpindah dari satu tempat ke tempat lain.

Hal ini merupakan salah satu aplikasi dari konsep translasi.



www.covesia.com
Gambar 1.1



www.ancol.com
Gambar 1.2 Ilustrasi gondola

Konsep translasi juga dapat diterapkan dalam permainan ular tangga. Sekarang, coba mainkan ular tangga pada halaman 4 secara berpasangan, dengan mengikuti petunjuk sebagai berikut.

1. Potonglah pola dadu dan pion sebelum memulai permainan.
2. Mainkan ular tangga sesuai dengan peraturan biasanya.
3. Asumsikan bahwa papan ular tangga adalah koordinat karesius dengan titik START sebagai titik $(0,0)$, arah vertikal merupakan sumbu x , dan arah horizontal merupakan sumbu y .
4. Amati pergerakan pion sampai pada titik FINISH.
5. Tuliskan sketsa perpindahan pion menggunakan titik koordinat sampai pada titik FINISH, misalnya:

Pion bergerak 4 langkah ke kanan dari titik $O(0,0)$ ke titik $A(3,0)$ hal ini berarti $A(3,0) = A(0+3, 0+0)$



Ayo Kita Mengamati

Guru meminta siswa untuk mengamati contoh dari penerapan konsep dilatasi dalam kehidupan nyata. Kemudian dengan tanya jawab, guru memberikan kesempatan siswa memberikan contoh lain dari penerapan translasi.

Selanjutnya, guru meminta kepada siswa untuk mempraktekkan permainan ular tangga yang dapat memahamkan siswa tentang konsep translasi. Peraturannya telah dituliskan dalam LKS siswa.





Permainan ular tangga ini dapat dilakukan secara individu maupun berkelompok. Akan lebih memberikan tantangan apabila dilakukan secara berkelompok. Guru memastikan semua siswa melakukan permainan ini dan menuliskan perpindahan langkahnya.

www.kaskus.co.id
Gambar 1.3 papan ular tangga

Pola pion

Pola dadu

4 Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik



Ayo Kita Menalar



Selanjutnya, guru meminta siswa untuk menuliskan hasil perpindahan pion nya dalam kolom pada aktivitas menalar seperti contoh yang telah dituliskan dalam petunjuk permainan dalam aktivitas mengamati. Guru memastikan semua langkah dituliskan. Guru membimbing siswa untuk mengingat kembali tentang operasi hitung bilangan bulat.



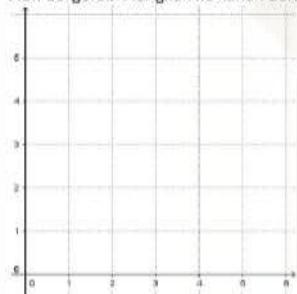
Ayo Kita Menalar



Tuliskan sketsa perpindahan pion menggunakan titik koordinat sampai pada titik FINISH di sini.

Sebagai Contoh :

Pion bergerak 4 langkah ke kanan dari titik O(0,0) ke titik A(3,0) hal ini berarti $A(3,0) = A(0+3, 0+0)$.



Ayo Kita Menanya

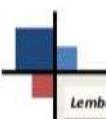


Dari permainan yang kalian lakukan sebelumnya, buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan translasi dalam transformasi. Salah satu contoh pertanyaannya adalah apakah terjadi perubahan posisi benda dalam translasi?

Apakah terjadi perubahan ukuran dalam translasi?

Apakah terjadi perubahan bentuk dalam translasi?

Apa pengertian translasi?



Ayo Kita Menanya

Guru menuntun siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang translasi dalam transformasi setelah mereka melakukan permainan ular tangga. Guru mengarahkan siswa untuk menemukan sifat-sifat translasi.





Ayo Kita Menggali Informasi

Definisi :

Misalkan x , y , a , dan b adalah bilangan real, translasi titik $A(x,y)$ dengan menggeser absis x sejauh a dan menggeser ordinat y sejauh b , sedemikian diperoleh titik $A'(x+a, y+b)$, secara notasi dilambangkan dengan :

$$A(x,y) \xrightarrow{T(a,b)} A'(x+a, y+b)$$

Sifat-Sifat Translasi

Dari hasil kegiatan menalar sebelumnya, manakah peryataan berikut ini yang benar? Lingkari peryataan peryataan yang benar.

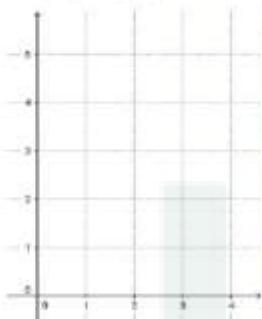
1. Objek yang di translasikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran.
2. Objek yang di translasikan mengalami perubahan bentuk dan ukuran.
3. Objek yang di translasikan tidak mengalami perubahan posisi.
4. Objek yang di translasikan mengalami perubahan posisi.



Ayo Kita Mencoba

Coba diskusikan bersama dengan teman sebangku kalian untuk menjawab pertanyaan berikut ini!

1. Diketahui segitiga OAB dengan koordinat titik $O(0,0)$, $A(3,0)$, dan $B(3,5)$. Tentukan koordinat bayangan segitiga OAB tersebut bila di translasi oleh $T = \{1,3\}$



Penyelesaian :

$$\text{Titik } O(0,0) \xrightarrow{T(1,3)} O'(0+1, 0+3) = O'(1,3)$$

$$\text{Titik } A(3,0) \xrightarrow{T(1,3)} A'(3+1, 0+3) = A'(4,3)$$

$$\text{Titik } B(3,5) \xrightarrow{T(1,3)} B'(3+1, 5+3) = B'(4,8)$$

6 Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik



Ayo Kita Menggali Informasi

Guru meminta siswa untuk mencermati definisi translasi serta memahami penulisan translasi dalam bentuk matematis. Kemudian guru membimbing siswa untuk menyebutkan sifat-sifat translasi.

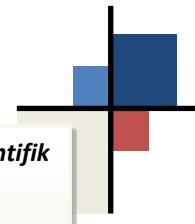
Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat tertentu

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.



Ayo Kita Mencoba

Guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan pada aktivitas mencoba untuk mengetahui pencapaian indikator pembelajaran. Dalam aktivitas ini, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan pasangannya.





Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengembangkan sayrat perlu atau cukup suatu konsep, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

2. Sebuah titik $P(a, b + 1)$ digeser dengan $T(2, 3b)$ sehingga hasil pergeseran adalah $P'(2, 5)$. Tentukan nilai dari a dan b dari translasi tersebut!

Penyelesaian :

Secara notasi, translasi di atas dapat ditulis seperti berikut: $P(a, b + 1) \xrightarrow{T(2, 3b)} P'(2, 5)$.

Mencari nilai a :

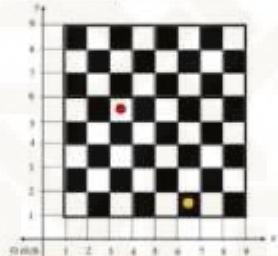
$$2 = a + 2 \Leftrightarrow 2 - 2 = a + 2 - 2 \\ \Leftrightarrow 0 = a$$

Mencari nilai b :

$$5 = b + 1 + 3b \Leftrightarrow 5 - 1 = 4b + 1 - 1 \\ \Leftrightarrow 4 = 4b, \text{ maka } b = 1$$

Jadi, nilai a dan b pada translasi tersebut adalah 0 dan 1.

3. Radit dan Dika sedang bermain catur. Posisi pion mereka jika digambarkan pada bidang koordinat adalah seperti berikut.



Warna pion Radit adalah kuning yang berada pada titik koordinat (6,1). Warna pion Dika adalah merah yang berada pada titik koordinat (3,5). Tentukan langkah pergeseran pion Radit agar dapat menggeser pion Dika! Tuliskan pula bentuk matematisnya!

Penyelesaian :

Posisi titik awal pion Radit adalah (6,1) sehingga untuk dapat menggeser pion Dika, haruslah menempati posisi titik awal Dika atau dengan kata lain titik akhir Radit adalah di titik (3,5).

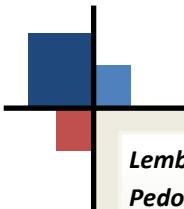
Jika dari arah mendatar, maka 6 haruslah menjadi 3 dengan cara menambahkan 6 dengan -3.

Kemudian untuk arah ke atas, pion haruslah berpindah dari titik 1 ke titik 5 atau dapat menambahkan 4 langkah ke atas.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa langkah pergeseran pion Radit untuk menggeser pion Dika adalah 3 langkah ke kiri dan 4 langkah ke atas.

Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$A(6,1) \xrightarrow{T(-3,4)} A'(3,5)$$



Guru meminta setiap siswa untuk memahami langkah demi langkah dalam menyelesaikan latihan soal yang telah diberikan dalam aktivitas ayo kita mencoba. Kemudian guru menyampaikan pada siswa agar mempersiapkan diri apabila ingin menyajikan hasil diskusinya.



Avo Kita Berbaai



Ayo Kita Berbagi

Setelah kalian melakukan aktivitas menalar, sajikan hasil pekerjaan kalian di depan kelas. Kemudian bagi yang tidak menyajikan diberi kesempatan untuk memberi tanggapan. Lalu tuliskan hasil diskusi kelas kalian di sini.

Ajak siswa untuk menyimpulkan tentang pembelajaran pada materi translasi, yang meliputi :

1. Pengertian translasi
2. Sifat-sifat translasi
3. Hasil koordinat bayangan hasil translasi



Ayo Kita Mengenal Tokoh



Gambar 1.5



Gambar 1.6



Gambar 1.7

M. C. Escher adalah seniman grafis yang terkenal di dunia. Ia lahir pada tanggal 17 Juni 1898 dan meninggal pada tahun 1972. Selama hidupnya, ia membuat 448 litograf, ukiran kayu, dan lebih dari 2000 gambar dan sketsa. Karya terkenalnya adalah *Relativity* (gambar 1.7), *Waterfall*, *Hand With Reflecting Sphere* (gambar 1.8). Ia bermain dengan arsitektur, perspektif, dan ruang mustahil. Ia menjadikan matematika sebagai ide sentral dalam hasil karyanya seperti kesimetri.

Guru meminta salah satu siswa untuk menyajikan hasil dari aktivitas mencoba di depan kelas. Kemudian guru meminta siswa yang lain untuk memberikan tanggapan dan komentar terhadap penyajian dari temannya. Bimbing siswa untuk memberikan tanggapan dengan santun.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu menyatakan ulang sebuah konsep.

Guru menyampaikan kepada siswa tentang salah satu tokoh seniman dunia yang menggunakan konsep transformasi sebagai inspirasi karyanya dan bimbing siswa untuk menyampaikan hikmah dari mempelajari transformasi.

Penutup

Setelah pembelajaran berakhir, guru memeriksa apakah semua siswa sudah mampu menentukan bayangan hasil translasi. Guru meminta siswa untuk menuliskan hal yang penting dari apa yang telah dipelajari.

**B.**

Pembelajaran 2

Kegiatan Sebelum Pembelajaran

1. Guru memperkenalkan terlebih dahulu contoh konsep refleksi yang ada dalam dunia nyata.
2. Guru meminta untuk berpasangan agar mudah dalam melakukan pengamatan.
3. Guru memastikan semua siswa membawa penggaris dan busur.
4. Guru mengidentifikasi siswa yang rendah dalam kemampuan menggambar serta persiapkan jenis bantuan yang akan diberikan.

B. REFLEKSI (PENCERMINAN)

Ayo Kita Mengamati


www.female.kompas.com
Gambar 2.1 Seorang bayi sedang bercermin


www.wendyerdiantika.wordpress.com
Gambar 2.2 seorang bayi menempelkan tangannya pada cermin

Perhatikan gambar 2.1 di samping, tampak seorang bayi laki-laki sedang asik menempelkan salah satu tangannya pada cermin, ternyata pada cermin juga tampak bayangan tangannya juga menempel pada cermin. Hal tersebut merupakan salah satu contoh pencerminan yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Akan tetapi, aplikasi pencerminan tersebut lebih mengarah pada konsep fisika, dimana bayangan yang terbentuk bersifat maya.

Pencerminan yang akan kita pelajari dalam matematika sedikit berbeda dengan fisika, dimana bayangan yang terbentuk bersifat nyata. Salah satu contoh aplikasinya adalah pada pola batik kawung seperti pada gambar 2.2 di samping.

Ayo Kita Menggali Informasi

Bercermin merupakan kegiatan yang setiap hari kalian lakukan. Setiap kali kalian bercermin, apa yang dapat kalian nyatakan mengenai bayanganmu?

Perhatikan gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik 9

Apersepsi

Sebelum memulai aktivitas mengamati, guru mengingatkan kembali tentang aplikasi konsep transformasi yang telah dipelajari sebelumnya. Kemudian guru memberikan penjelasan perbedaan pencerminan pada fisika dan pada matematika



Ayo Kita Mengamati

Guru meminta siswa untuk mengamati contoh penerapan konsep refleksi dalam kehidupan nyata. Kemudian guru mengajak siswa mengamati gambar 2.1 dan 2.2. guru mengarahkan siswa untuk mengamati bayangan yang ada di dalam cermin.





Ayo Kita Menggali Informasi

Guru mengajak siswa untuk mengidentifikasi sifat-sifat pencerminan melalui pengalaman mereka dan diilustrasikan seperti pada gambar 2.3. Kemudian memberi pekankan pada siswa tentang salah satu sifat pencerminan yaitu jarak benda / objek ke cermin sama dengan jarak bayangan objek / benda tersebut ke cermin.

Perhatikan kembali gambar 2.3 kemudian Jawablah pertanyaan berikut untuk mengetahui sifat-sifat dan pengertian dari refleksi atau pencerminan.

Sifat-Sifat Refleksi

1. Apakah bayangan tersebut memiliki bentuk yang sama dengan objek aslinya?
Jawab : Ya, bayangan tersebut memiliki bentuk yang sama dengan objek aslinya.
2. Apakah setiap kalian mendekat ke cermin, bayangan kalian juga ikut mendekat ke cermin?
Jawab : Ya, bayangan juga ikut mendekat ke cermin setiap objek mendekat ke cermin.
3. Bagaimana dengan posisi menghadap bayangan, apakah tangan kanan kalian menjadi tangan kiri dari bayangan?
Jawab : Ya, tangan kanan menjadi tangan kiri dari bayangan.
4. Apakah suatu bangun yang dicerminkan mengalami perubahan bentuk dan ukuran?
Jawab : Tidak, suatu bangun yang dicerminkan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran.
5. Apakah suatu bangun yang dicerminkan mengalami perubahan posisi?
Jawab : Tidak, suatu bangun yang dicerminkan tidak mengalami perubahan posisi.
6. Apakah jarak objek dengan cermin sama dengan jarak bayangan objek tersebut ke cermin ?
Jawab : Ya, jarak objek dengan cermin sama dengan jarak bayangan objek tersebut ke cermin.
6. Apa yang dapat kalian simpulkan tentang pengertian refleksi?
Jawab : Transformasi yang mencerminkan suatu benda atau bangun tertentu pada suatu garis.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat tertentu

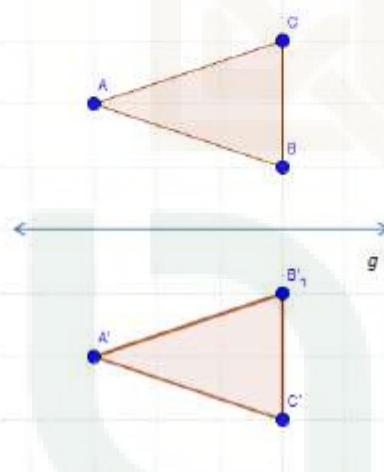


REFLEKSI (PENCERMINAN) TERHADAP SUATU GARIS

- Berdasarkan sifat-sifat yang telah kalian peroleh sebelumnya, maka gambarkanlah bayangan titik A dan B yang direfleksikan terhadap garis g pada grid di bawah ini.



- Tentukan bayangan dari bangun segitiga ABC pada grid di bawah ini setelah direfleksikan terhadap garis g.



Ayo Kita Menggali Informasi

Selain mengajak siswa untuk mengidentifikasi sifat-sifat pencerminan, guru meminta siswa untuk menentukan bayangan suatu titik yang direfleksikan terhadap suatu garis. Siswa akan lebih mudah menentukan bayangan suatu titik dengan menggunakan bidang berpetak sebagai mediannya.



Ayo Kita Menalar



Setelah meminta siswa menentukan bayangan titik yang direfleksikan terhadap suatu garis, guru mengajak ajak siswa untuk menentukan bayangan titik pada bidang koordinat. Ingatkan terlebih dahulu tentang komponen yang ada dalam bidang koordinat serta penulisan titik koordinat.

Terdapat 5 macam pencerminan dalam bidang koordinat. Guru memulai dengan pencerminan terhadap sumbu x . Guru mengajak siswa untuk menentukan bayangan titik dan ruas terlebih dahulu. Kemudian tuntun siswa untuk menentukan bayangan suatu bangun.

REFLEKSI (PENCERMINAN) PADA BIDANG KOORDINAT

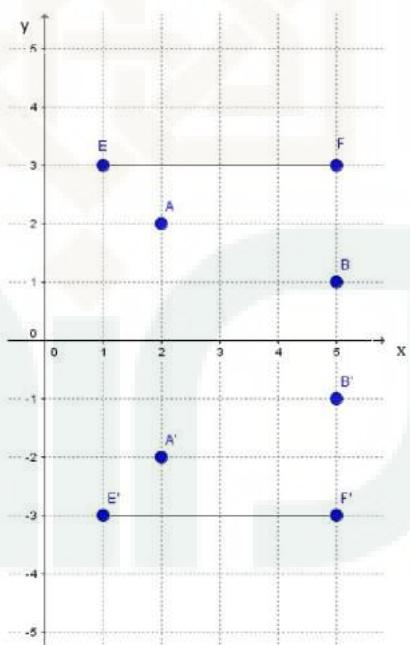
Ayo Kita Menalar



Setelah kalian melakukan aktivitas menggali informasi, akan kita perdalam lagi mengenai refleksi bangun terhadap garis tertentu dalam bidang koordinat.

1. Refleksi pada sumbu- x

- a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan B serta ruas garis EF di bawah ini setelah direfleksikan pada sumbu- x .





b. Tentukan titik koordinat bayangan segitiga ABC di samping ini setelah direfleksikan pada sumbu-x. Kemudian lengkapilah tabel di bawah ini.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
A(2,3)	A'(2,-2)
B(5,1)	B'(5,-1)
C(4,2)	C'(4,-2)
P(x,y)	P'(x,y)

2. Refleksi pada sumbu-y:

a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan titik ruas garis EF di samping setelah direfleksikan pada sumbu-y.

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik | 13

b. Tentukan titik koordinat bayangan segitiga ABC di samping ini setelah direfleksikan pada sumbu-y. Kemudian lengkapilah tabel di bawah ini.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
A(1,1)	A'(-1,1)
B(1,2)	B'(-1,2)
C(1,3)	C'(-1,3)
P(x,y)	P'(x,y)

3. Refleksi terhadap titik pusat O(0,0):

a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan B serta ruas garis EF di samping setelah direfleksikan terhadap titik pusat O(0,0).

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik | 14

b. Tentukan titik koordinat bayangan segitiga ABC di samping setelah direfleksikan terhadap titik pusat O(0,0). Kemudian lengkapilah tabel di bawah ini.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
A(1,1)	A'(-1,-1)
B(2,-2)	B'(-2,2)
C(1,0)	C'(-1,0)
D(3,1)	D'(-3,-1)
P(x,y)	P'(-x,-y)

4. Refleksi terhadap garis $y = x$:

a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan B serta ruas garis EF di samping setelah direfleksikan terhadap garis $y = x$.

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik | 15

b. Tentukan titik koordinat bayangan segitiga ABC di samping setelah direfleksikan terhadap garis $y = x$ kemudian lengkapilah tabel di bawah ini.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
A(1,3)	A'(3,1)
B(1,2)	B'(2,1)
C(1,4)	C'(4,1)
P(x,y)	P'(y,x)

5. Refleksi titik pada garis sejajar sumbu-x:

a. Tentukan titik koordinat bayangan titik A dan B serta ruas garis EF di samping setelah direfleksikan terhadap garis $y = -1$.

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik | 16



8 3 2 1 6 8 7 4 5 3 1 4 3 6

b. Tentukan titik koordinat bayangan segitiga ABC di samping setelah direfleksikan terhadap garis $y = -1$ kemudian lengkapilah tabel dibawah ini.

Koordinat Sama	Koordinat Bayangan
A(1,0)	A'(-1,-2)
B(2,2)	B'(2,-4)
C(3,0)	C'(3,-2)
P(x,y)	P'(x, 2(-1)-y)

c. Refleksi titik pada garis sejajar sumbu x

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik | 17

8 3 2 1 6 8 7 4 5 3 1 4 3 6

b. Tentukan titik koordinat segitiga ABC di bawah ini setelah direfleksikan terhadap garis $x = -1$ kemudian lengkapilah tabel dibawah ini.

Koordinat Sama	Koordinat Bayangan
A(1,1)	A'(-3,1)
B(2,3)	B'(-4,3)
C(1,3)	C'(-3,3)
P(x,y)	P'(-2(-1)-x, y)

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik | 18

Guru memberikan penekanan pada siswa untuk menentukan bayangan titik atau objek harus disamakan antara jarak titik / objek ke garis dan jaraj bayangan titik / objek tersebut ke garis.

Kemudian, pada refleksi titik terhadap garis $y = x$, sejajar sumbu x , dan sejajar sumbu y cukup ingatkan kembali materi yang telah dipelajari siswa tentang SPLSV dan aljabar karena materi tentang persamaan garis lurus belum mereka peroleh.

**Ayo Kita Menanya**

Setelah kalian melakukan aktivitas pada kegiatan ayo menggali informasi di atas, tulislah pertanyaan yang muncul dalam benak kalian dengan kata kunci : koordinat bayangan, sumbu koordinat, dan titik asal. Sebagai contoh, dimanakah titik bayangan $P(a,b)$ setelah direfleksikan dengan sumbu- x ?
dimanakah titik bayangan $P(a,b)$ setelah direfleksikan dengan sumbu- y ?
dimanakah titik bayangan $P(a,b)$ setelah direfleksikan terhadap titik asal $O(0,0)$?

**Ayo Kita Menanya**

Guru menuntun siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang menentukan bayangan hasil pencerminan dalam bidang koordinat tanpa menggambarnya terlebih dahulu. Guru meminta siswa untuk melengkapi tabel yang telah disediakan untuk memudahkan dalam menentukan bayangan hasil pencerminan.

Ayo kita simpulkan aktivitas menalar yang telah kita lakukan sebelumnya untuk menjawab pertanyaan yang mungkin disampaikan.

Lengkapi tabel berikut berdasarkan hasil pekerjaan kalian pada aktivitas menalar.

Refleksi	Koordinat Awal	Koordinat Bayangan
Sumbu - x	(a, b)	$(a, -b)$
Sumbu - y	(a, b)	$(-a, b)$
Titik Asal $O(0,0)$	(a, b)	$(-a, -b)$
Garis $y = x$	(a, b)	(b, a)
Garis $x = h$	(a, b)	$(a, 2(h)-b)$
Garis $y = h$	(a, b)	$(2(h)a, b)$

Ayo Kita Berbagi

Setelah kalian melakukan aktivitas menalar, sajikan hasil pekerjaan kalian di depan kelas. Kemudian bagi yang tidak menyajikan diberi kesempatan untuk memberi tanggapan. Lalu tuliskan hasil diskusi kelas kalian di sini.

Ayo Kita Berbagi

Guru memintasalah satu siswa untuk menyajikan hasil dari aktivitas menalar di depan kelas. Kemudian meminta siswa yang lain untuk memberikan tanggapan dan komentar terhadap penyajian dari temannya. Guru membimbing siswa untuk memberikan tanggapan dengan santun.



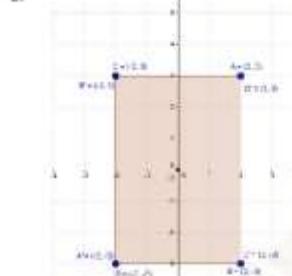


Ayo Kita Mencoba

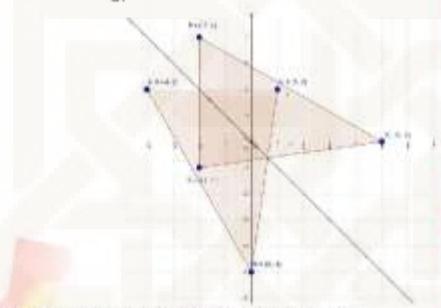
Kerjakan latihan soal di bawah ini untuk mengetahui pemahaman kalian setelah mempelajari materi refleksi.

1. Gambarlah masing-masing bangun berikut dan bayangannya terhadap refleksi yang diberikan.
 - a. Persegi panjang ABCD yang titik sudutnya di koordinat A(2,3), B(2,-3), C(-2,-3), dan D(-2,3) terhadap titik asal.
 - b. Segitiga DEF dengan titik sudutnya di A(5,0), B(-2,4), dan C(-2,-1) terhadap garis $y = x$.

Penyelesaian :



b.



2. Sebuah titik $M(2,-3)$ dicerminkan terhadap sumbu y , kemudian dilanjutkan dengan pencerminan terhadap sumbu x . Tentukan bayangan titik M terhadap pencerminan tersebut.

Penyelesaian :

Diketahui : $M(2,-3)$ Pencerminan terhadap sumbu y dilanjutkan terhadap sumbu x .

Ditanya : bayangan $M(2,-3)$?

Jawab : $M(2, -3) \xrightarrow{\text{Cerminkan Sumbu}-y} M'(-2, -3)$
 $M(-2, -3) \xrightarrow{\text{Cerminkan Sumbu}-x} M'(2, 3)$

3. Andi sedang bercermin sedemikian sehingga jarak cermin ke bayangan Andi adalah 2 meter. Tentukan jarak Andi ke cermin jika Andi telah mundur 5 langkah dan berikan alasan.

Penyelesaian :

Diketahui : Jarak Bayangan Andi ke cermin = 2 meter

Ditanya : Jarak Andi ke cermin setelah Andi mundur 5 langkah?

Jawab : Jarak Andi ke cermin sebelum Andi mundur adalah 2 langkah, karena jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin. Jarak Andi ke cermin setelah Andi mundur adalah 7 langkah, karena Andi mundur 5 langkah.

Penutup

Setelah pembelajaran berakhir, guru memeriksa apakah semua siswa sudah mampu melukis bayangan hasil pencerminan dan mampu menentukan koordinat bayangan bangun.

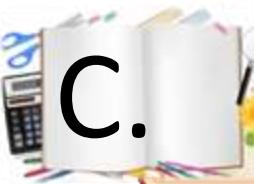
Guru meminta siswa untuk menuliskan hal yang penting dari apa yang telah dipelajari.



Ayo Kita Mencoba

Guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan pada aktivitas mencoba untuk mengetahui pencapaian indikator pembelajaran. Dalam aktivitas ini, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan pasangannya. Kemudian guru meminta beberapa siswa untuk maju ke depan kelas untuk menyampaikan hasil pekerjaannya. Siswa yang lain diminta untuk memberi tanggapan.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengembangkan sifat perlu atau cukup suatu konsep, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, serta mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.



C. Pembelajaran 3

Kegiatan Sebelum Pembelajaran

1. Guru memperkenalkan terlebih dahulu contoh konsep rotasi yang ada dalam dunia nyata.
2. Guru meminta untuk berpasangan agar mudah dalam melakukan pengamatan.
3. Guru memastikan semua siswa membawa penggaris dan busur.
4. Guru mengidentifikasi siswa yang rendah dalam kemampuan menggambar serta persiapkan jenis bantuan yang akan diberikan.

C. ROTASI (PERPUTARAN)

Ayo Kita Mengamati

Pernahkah kalian ke taman hiburan dan melihat permainan bianglala seperti pada gambar 3.1 di samping? Bianglala selalu berputar pada porosnya. Permainan ini merupakan salah satu contoh dari aplikasi konsep rotasi.

Gambar 3.2

Gambar 3.3

www.leepo.me
Gambar 3.1 Ilustrasi bianglala

22 Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik

Apersepsi

Sebelum memulai aktivitas mengamati, guru mengingatkan kembali tentang konsep translasi dan refleksi yang telah dipelajari sebelumnya. Guru meminta siswa untuk memikirkan suatu hal/peristiwa tentang rotasi. Misalnya rotasi bumi terhadap matahari.



Ayo Kita Mengamati

Guru meminta siswa untuk mengamati contoh lain dari penerapan konsep rotasi dalam kehidupan nyata. Kemudian guru mengajak siswa mengamati gambar 3.2 dan 3.3 untuk memperkenalkan unsur-unsur yang ada dalam rotasi.



Ayo Kita Menggali Informasi

Guru mengajak siswa untuk menjawab soal yang telah diberikan untuk mengidentifikasi sifat-sifat refleksi dari kegiatan mengamati sebelumnya.

Kemudian, mengingatkan kembali tentang bidang koordinat. Dilanjutkan menjelaskan pada siswa bahwa rotasi suatu bangun juga dapat dilakukan dalam bidang koordinat namun tergantung dari sudut rotasi dan titik pusat rotasi.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu menyatakan ulang sebuah konsep.



Ayo Kita Menggali Informasi

Perhatikan gambar pada aktivitas Ayo Kita Mengamati di atas. Kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

1. Apakah terjadi perubahan bentuk dan ukuran terhadap bangun yang diputar atau dirotasikan?

Jawab : Tidak, karena bentuk dan ukuran bangun yang telah dirotasikan sama dengan sebelum dirotasikan.

2. Apakah terjadi perubahan posisi terhadap bangun yang diputar atau dirotasikan?

Jawab : Ya, terjadi perubahan posisi terhadap bangun yang dirotasikan.

3. Apa yang dapat kalian simpulkan tentang rotasi? Kata kunci : titik pusat, sudut rotasi

Jawab : Rotasi/ perputaran adalah transformasi yang memutar sebarang titik atau bangun terhadap titik pusat dan sudut rotasi tertentu.

MENGGAMBAR ROTASI SUATU BANGUN PADA BIDANG KOORDINAT

Menggambar bayangan suatu bangun yang dirotasikan dengan pusat titik asal $O(0,0)$

Contoh 3.1

Segitiga ABC berkoordinat di $A(2,1)$, $B(4,1)$, dan $C(2,3)$. Gambarlah bayangan ΔABC pada rotasi 90° berlawanan arah dengan jarum jam terhadap titik asal $O(0,0)$. Gunakan busur, jangka, dan penggaris.

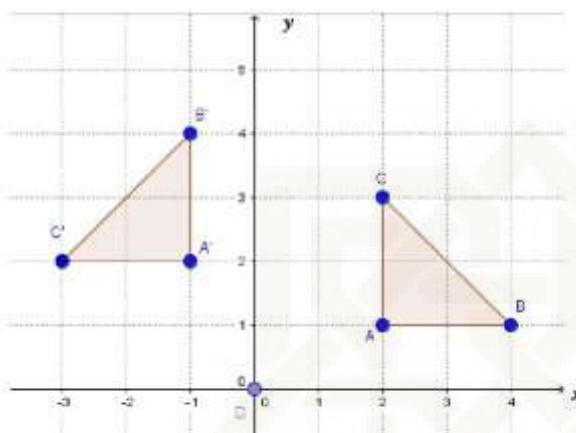
Penyelesaian

Langkah 1 : Gambarlah ruas garis dari titik asal $O(0,0)$ ke masing-masing titik.

Langkah 2 : Buatlah sudut sebesar 90° yang berlawanan arah dengan jarum jam dan OA sebagai salah satu sisinya. Kemudian tarik garis O ke A' dimana ukuran panjang $OA = OA'$. Ulangi langkah ini untuk titik B dan C .

Langkah 3 : Tarik garis dari titik A' ke B' , B' ke C' , dan C' ke A' sehingga membentuk $\Delta A'B'C'$ sebagai bayangan dari ΔABC .

Ikuti langkah di atas dan lakukan pada bidang koordinat di halaman 24



Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi.

Jika **berlawanan arah** dengan perputaran jarum jam, maka sudut putarnya **positif**.

Jika **searah** perputaran jarum jam, maka sudut putarnya **negatif**.



Ayo Kita Menggali Informasi

Guru memberikan penjelasan mengenai arah rotasi yaitu searah jarum jam dan berlawanan arah dengan jarum jam.



Pojok Info

Ingatkah kalian tentang **SIMETRI PUTAR** suatu bangun?

Jika suatu bangun/ gambar saat dirotasikan kurang dari 360° terhadap titik pusat rotasi sedemikian sehingga bayangan dan gambar awalnya sama maka bangun/ gambar tersebut memiliki **simetri putar**.

Salah satu materi yang berkaitan dengan rotasi dan telah dipelajari siswa sebelumnya adalah simetri putar. Berikan pula pengetahuan tambahan tentang simetri putar.



Ayo Kita Menanya



Guru menuntun siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang sifat bayangan hasil rotasi dan menentukan bayangan hasil rotasi. Guru meminta salah satu siswa untuk membacakan pertanyaannya kemudian berikan kesempatan kepada siswa yang lain untuk mencoba menjawab pertanyaan yang muncul.

Guru meminta siswa untuk mencermati contoh 3.2 kemudian mengikuti langkah yang telah diberikan untuk menentukan bayangan hasil rotasi. Guru menyampaikan pada siswa, bahwa sudut istimewa yang akan dipelajari ada 4 yaitu 90° , 180° , 270° , dan 360° tetapi tidak menutup kemungkinan siswa diminta menentukan hasil rotasi terhadap sudut lainnya.

Ayo Kita Menanya

Setelah kalian melakukan aktivitas pada kegiatan ayo menggali informasi, tulislah pertanyaan yang muncul dalam benak kalian dengan kata kunci : *bayangan*, *sudut rotasi*, dan *bidang koordinat*. Sebagai contoh, apakah bayangan yang terbentuk dari sudut rotasi yang searah jarum jam sama dengan rotasi berlawanan arah jarum jam? Pertanyaan yang mungkin :

Berapakah besar sudut rotasi yang membuat lebih mudah menentukan bayangan hasil rotasi?

Apa hubungan masing-masing kuadran dalam bidangkoordinat terhadap banyangan dan bangun aslinya?

MENENTUKAN KOORDINAT HASIL ROTASI

Perhatikan kembali aktivitas menggali informasi yang telah kalian lakukan. Pada contoh 3.1 sudut rotasinya bernilai positif, atau berlawanan arah jarum jam. Sekarang kalian akan menentukan bayangan apabila sudut rotasinya serah dengan jarum jam.

Contoh 3.2

Segitiga ABC berkoordinat di A(2,1), B(4,1), dan C(2,3). Gambarlah bayangan $\triangle ABC$ pada rotasi 90° searah jarum jam terhadap titik asal O(0,0). Gunakan busur, penggaris, dan jangka untuk menggambar.

Penyelesaian

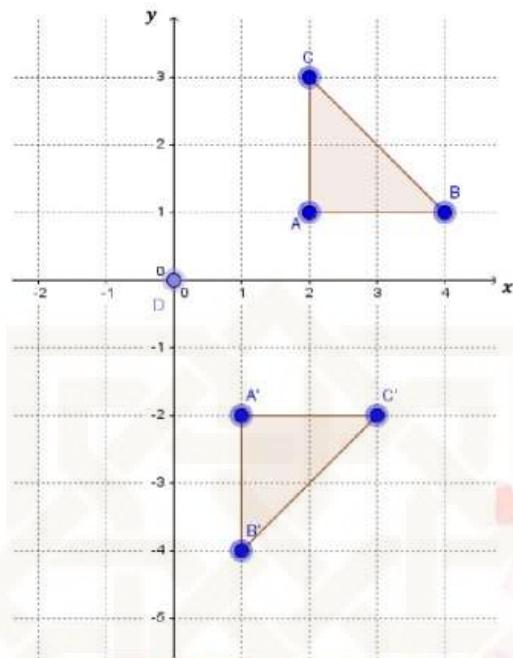
Langkah 1 : Gambarlah ruas garis dari titik asal O(0,0) ke masing-masing titik.

Langkah 2 : Buatlah sudut sebesar 90° yang searah dengan jarum jam dan OA sebagai salah satu sisinya. Kemudian tarik garis O ke A' dimana ukuran panjang OA = OA'. Ulangi langkah ini untuk titik B dan C

Langkah 3 : Tarik garis dari titik A' ke B', B' ke C', dan C' ke A' sehingga membentuk $\triangle A'B'C'$ sebagai bayangan dari $\triangle ABC$.

Ikuti langkah di atas dan lakukan pada bidang koordinat di halaman 25. Kemudian perhatikan perbedaan bayangan antara contoh 3.1 dengan contoh 3.2.

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik 25



Melalui aktivitas menggali informasi di atas, kalian bisa menjawab pertanyaan yang kalian tuliskan sebelumnya. Sekarang, isilah tabel di bawah ini berdasarkan contoh 3.1 dan 3.2. setelah itu kalian akan lebih memudahkan kalian menentukan bayangan bangun hasil rotasi terhadap titi $O(0,0)$ tanpa harus menggambar dalam bidang koordinat.

Perhatikan kembali Contoh 3.1

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 90° berlawanan arah jarum jam	$A(2, 1)$	$A'(-1, 2)$	$P(x,y)$	$P'(-y, x)$
	$B(4, 1)$	$B'(-1, 4)$		
	$C(2, 3)$	$C'(-3, 2)$		

Guru meminta siswa untuk melengkapi tabel berdasarkan apa yang telah mereka gambarkan pada bidang koordinat. Kemudian memberikan kesimpulan jika titik yang akan dirotasikan adalah (a,b) .



Siswa disajikan bangun yang telah dirotasikan terhadap 2 sudut lain dan diminta untuk mengamati hasil rotasinya. Guru menanyakan pada siswa apakah terjadi perubahan bentuk, ukuran, dan posisi bangun yang telah dirotasikan dengan sudut yang berbeda.

Perhatikan kembali CONTOH 3.2

Rotasi:	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x, y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 90° searah jarum jam	A(2, 1)	A'(1, -2)	$P(x, y)$	$P'(y, -x)$
	B(4, 1)	B'(1, -4)		
	C(2, 3)	C'(3, -2)		

Bagaimana jika sudutnya dirubah menjadi 180° ?

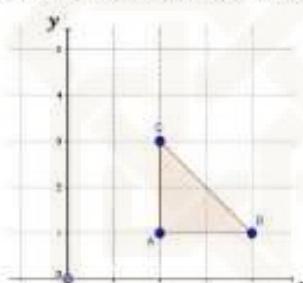
Dengan langkah yang sama, maka $\triangle ABC$ jika dirotasikan terhadap titik pusat O(0,0) berlawanan arah maupun searah dengan jarum jam maka akan diperoleh hasil bayangan sebagai berikut.



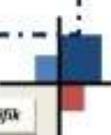
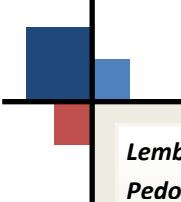
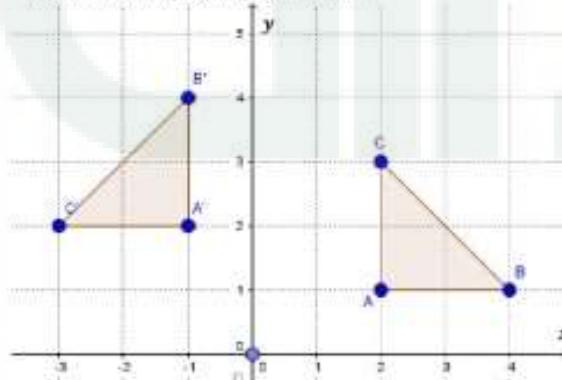
Guru menimta siswa untuk mencermati hasil rotasi dengan sudut putar 270° yang searah dan berlawanan arah jarum jam dengan titik pusat $O(0,0)$. Bimbing siswa untuk mengamati perbedaan hasil rotasinya.

Bagaimana jika sudutnya dirubah menjadi 270° ?

Dengan langkah yang sama, maka ΔABC jika dirotasikan terhadap titik pusat $O(0,0)$ berlawanan dengan jarum jam maka akan diperoleh hasil bayangan sebagai berikut.



Jika ΔABC jika dirotasikan terhadap titik pusat $O(0,0)$ searah dengan jarum jam maka akan diperoleh hasil bayangan sebagai berikut.





Ayo Kita Menalar



1. Setelah kalian melakukan aktivitas mengamati, menanya, dan menggali informasi, perhatikan kembali bagian menggali informasi untuk bangun yang dirotasikan terhadap sudut putar 180° dan 270° . Isilah tabel di bawah ini untuk menentukan koordinat bayangan bangun tanpa menggambarnya dalam bidang koordinat.

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 180° searah dan berlawanan arah jarum jam	A(2, 1)	A'(-2, -1)	$P(x,y)$	$P'(-x, -y)$
	B(4, 1)	B'(-4, -1)		
	C(2, 3)	C'(-2, -3)		

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 270° berlawanan arah jarum jam	A(2, 1)	A'(1, -2)	$P(x,y)$	$P'(y, -x)$
	B(4, 1)	B'(1, -4)		
	C(2, 3)	C'(3, -2)		

Rotasi	Titik awal	Bayangan	Titik $P(x,y)$	Bayangan
Sudut rotasi = 270° searah jarum jam	A(2, 1)	A'(-1, 2)	$P(x,y)$	$P'(-y, x)$
	B(4, 1)	B'(-1, 4)		
	C(2, 3)	C'(-3, 2)		

2. Sudut putar lain yang dapat dengan mudah menentukan koordinat bayangannya adalah sudut 360° . Sudut 360° merupakan sudut satu putaran penuh, artinya bangun yang dirotasikan atau diputar dengan sudut putar sebesar 360° terhadap titik asal O(0,0) maka bayangan yang akan terbentuk terletak pada titik awal atau tidak mengalami perubahan titik.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.

Ayo Kita Menalar



Guru mengajak siswa untuk bernalar tentang bagaimana cara untuk menentukan koordinat bayangan suatu bangun setelah rotasikan dengan sudut istimewa melalui titik asal O(0,0) tanpa menggambar dalam bidang koordinat. Kemudian guru menuntun siswa untuk mengidentifikasi sifat-sifat bangun / objek yang dirotasikan.



3. Lengkapi tabel berikut untuk menyimpulkan koordinat bayangan titik setelah rotasi dengan sudut tertentu adalah sebagai berikut.

Titik $P(x,y)$	90°	180°	270°	360°
Setelah rotasi berpusat di $O(0,0)$ dengan sudut rotasi berlawanan arah jarum jam	$P'(-y, x)$	$P'(-x, -y)$	$P'(y, -x)$	$P'(x, y)$
Setelah rotasi berpusat di $O(0,0)$ dengan sudut rotasi searah jarum jam	$P'(y, -x)$	$P'(-x, -y)$	$P'(-y, x)$	$P'(x, y)$

4. *Sifat-Sifat Rotasi*

Apakah terjadi perubahan bentuk dan ukuran bayangan dengan bangun aslinya setelah mengalami rotasi?

Jawab : Tidak, bentuk dan ukuran bangun setelah dirotasikan sama dengan sebelum dirotasikan.

Apakah terjadi perubahan posisi terhadap bangun yang dirotasikan?

Jawab : Ya, terjadi perubahan posisi terhadap bangun yang dirotasikan.

Apa yang dapat kalian simpulkan mengenai pengertian rotasi suatu objek?

Jawab : Rotasi atau perputaran adalah transformasi dengan proses memutar sebarang titik atau bangun terhadap titik pusat dan sudut rotasi tertentu.

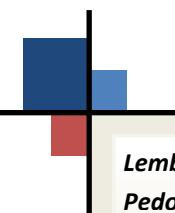
Ayo Kita Berbagi

Sajikan hasil dari aktivitas menalar kalian di depan kelas. Jika teman kalian yang menyajikan di depan kelas, maka kalian menanggapi dan berikan komentar kalian terhadap hasil penyajian aktivitas menalar. Tuliskan hasil diskusi kelas kalian di sini.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat tertentu

Ayo Kita Berbagi

Guru meminta salah satu siswa untuk menyajikan hasil dari aktivitas menalar di depan kelas. Kemudian minta siswa yang lain untuk memberikan tanggapan dan komentar terhadap penyajian dari temannya. Guru membimbing siswa untuk memberikan tanggapan dengan santun.





Ayo Kita Mencoba

Guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan pada aktivitas mencoba untuk mengetahui pencapaian indikator pembelajaran. Dalam aktivitas ini, guru memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan pasangannya. Kemudian mintalah beberapa siswa untuk maju ke depan kelas untuk menyampaikan hasil pekerjaannya. Siswa yang lain diminta untuk memberi tanggapan.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah

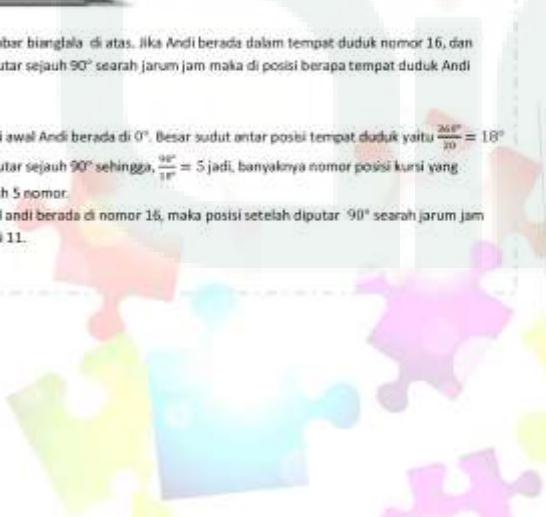


3. Perhatikan gambar biangla di atas. Jika Andi berada dalam tempat duduk nomor 16, dan biangla berputar sejauh 90° searah jarum jam maka di posisi berapa tempat duduk Andi sekarang?

Jawab :

Misalkan posisi awal Andi berada di 0° . Besar sudut antar posisi tempat duduk yaitu $\frac{360^\circ}{20} = 18^\circ$ biangla berputar sejauh 90° sehingga, $\frac{90^\circ}{18^\circ} = 5$ jadi, banyaknya nomor posisi kursi yang terlewati adalah 5 nomor.

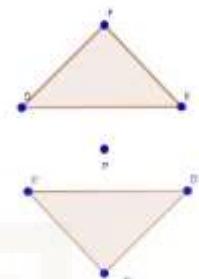
Jika posisi awal andi berada di nomor 16, maka posisi setelah diputar 90° searah jarum jam adalah di posisi 11.



Ayo Kita Mencoba

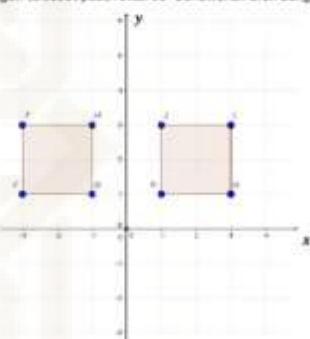
Kerjakan latihan soal di bawah ini untuk mengasah kemampuan kalian setelah mempelajari materi rotasi !

1. Gambarlah bayangan $\triangle DEF$ di bawah ini setelah rotasi terhadap titik pusat P dengan sudut putar 180° dan searah jarum jam.



2. Gambarlah suatu bangun segi empat dengan koordinat tertentu yang berada di kuadran I. Kemudian gambarlah bayangan bangun tersebut pada rotasi 90° berlawanan arah dengan jarum jam yang berpusat di titik asal.

Jawab :



Penutup

Setelah pembelajaran berakhir, guru memeriksa apakah semua siswa sudah mampu melukis bayangan hasil perputaran dan mampu menentukan koordinat bayangan bangun.

Guru meminta siswa untuk menuliskan hal yang penting dari apa yang telah dipelajari.



D. Pembelajaran 4

Kegiatan Sebelum Pembelajaran

1. Guru memperkenalkan terlebih dahulu contoh konsep dilatasi yang ada dalam dunia nyata.
2. Guru meminta untuk berpasangan agar mudah dalam melakukan pengamatan.
3. Guru memastikan semua siswa membawa penggaris dan busur.
4. Guru mengidentifikasi siswa yang rendah dalam kemampuan menggambar serta persiapkan jenis bantuan yang akan diberikan.

D. DILATASI (PERUBAHAN UKURAN)

Ayo Kita Mengamati

Gambar 4.1 Ilustrasi foto candi prambanan ukuran sebenarnya

Gambar 4.2 foto candi prambanan ukuran diperbesar

Farhan mengambil gambar Candi Prambanan yang ada di Yogyakarta. Kemudian ia mencetak foto tersebut dengan ukuran yang berbeda. Foto yang pertama dicetak berukuran sama seperti pada gambar 4.1 dan foto yang kedua dicetak lebih kecil atau seperti pada gambar 4.2. Kegiatan yang dilakukan Farhan tersebut merupakan salah satu aplikasi dari konsep transformasi yaitu **dilatasi**. Faktor yang menyebabkan diperbesar atau diperkecilnya suatu bangun disebut **faktor dilatasi/faktor skala**. Faktor dilatasi ini dinotasikan dengan huruf kecil, misalnya k .

www.kaskus.co.id
Gambar 4.3 Ilustrasi senter pembesar dalam film doraemon

Pusat

Gambar 4.4 Ilustrasi secara geometris perbesaran suatu bangun

Pernahkah kalian melihat tayangan Doraemon? Ada salah satu alat doraemon yang berkaitan dengan konsep dilatasi yaitu "senter pembesar" seperti pada gambar 4.3 di samping. Jika ada benda yang di sinari dengan cahaya senter tersebut, maka benda tersebut akan menjadi lebih besar dari ukurannya.

Sekarang, kita asumsikan senter tersebut sebagai titik pusat. Kemudian ada bangun ΔABC yang akan diperbesar sehingga menjadi bangun $\Delta A'B'C'$ (bayangan) seperti pada gambar 4.4 dengan faktor skala $k = 2$. Diperoleh bahwa $PA' = 2(PA)$, $PB' = 2(PB)$, dan $PC' = 2(PC)$

32 Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik

Apersepsi

Sebelum memulai aktivitas mengamati, guru memberikan contoh dilatasi yang sering dijumpai siswa, misalnya perbesaran atau pengecilan pada fotocopy. Ingatkan pula tentang skala.



Ayo Kita Mengamati

Guru meminta siswa untuk mengamati contoh lain dari penerapan konsep dilatasi dalam kehidupan nyata. Kemudian ajak siswa mengamati gambar 4.3 dan 4.4 untuk memperkenalkan faktor skala serta titik pusat yang berpengaruh dalam dilatasi.



Ayo Kita Menanya



Guru menuntun siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang sifat bayangan hasil dilatasi dan perbedaan hasil bayangan antar faktor skala yang bernilai positif dengan negatif. Guru meminta salah satu siswa untuk membacakan pertanyaannya kemudian berikan kesempatan kepada siswa yang lain untuk mencoba menjawab pertanyaan yang muncul.



Ayo Kita Menggali Informasi

Guru mengajak siswa untuk memperhatikan kembali gambar 4.4 yaitu dilatasi dengan faktor skala positif. Kemudian guru menuntun siswa untuk menentukan bayangan suatu bangun datar setelah didilatasi dengan faktor skala negatif dengan mengikuti langkah-langkah yang telah diberikan dalam aktivitas menggali informasi. Minta siswa untuk mengamati setiap langkahnya.

Ayo Kita Menanya

Setelah kalian melakukan aktivitas pada kegiatan ayo mengamati di atas, tulislah pertanyaan yang muncul dalam benak kalian tentang kemungkinan faktor dilatasi (k). Sebagai contohnya, bagaimana jika k bernilai negatif? (kata kunci : bayangan, faktor skala)

Pertanyaan yang mungkin :

Apakah terjadi perubahan bentuk terhadap bangun yang mengalami dilatasi?

Apa yang terjadi ketika k bernilai positif?

Apa yang terjadi ketika k bernilai negatif?

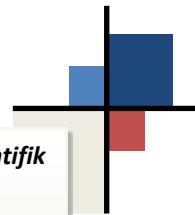
Ayo Kita Menggali Informasi

Ikuti langkah-langkah dalam aktivitas ayo menggali informasi di bawah ini, untuk menjawab pertanyaan yang mungkin muncul dalam aktivitas ayo menanya.

Menentukan bayangan hasil dilatasi

1. Faktor skala positif
Setelah kalian mengamati gambar 4.4 di atas, terlihat bahwa $\Delta A'B'C'$ lebih besar ukurannya daripada ΔABC .
2. Faktor skala negatif
Gambarkan bayangan dari ΔABC di bawah ini dengan faktor skala $k = -\frac{3}{2}$ yang berpusat di P .
Petunjuk :
Langkah 1 : karena k bernilai negatif, maka bayangan akan melalui titik P .
Langkah 2 : gambarkan bayangan masing-masing titik, sedemikian sehingga $PA' = \frac{3}{2} PA$, $PB' = \frac{3}{2} PB$, dan $PC' = \frac{3}{2} PC$.
Langkah 3 : hubungkan masing-masing titik A' , B' , dan C' menjadi $\Delta A'B'C'$.

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik 33





Setelah kalian menggambar bayangan segitiga di atas, jawablah pertanyaan dibawah ini :

- Apakah $\Delta A'B'C'$ lebih besar ukurannya daripada ΔABC ?
Jawab : Tidak
- Apakah bayangan ΔABC terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula?
Jawab : Ya, bayangan ΔABC terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.
- Apa yang dapat kalian simpulkan terhadap dilatasi dengan faktor skala yang bernilai negatif?
(untuk $-1 < k < 0$)
Jawab : dilatasi dengan faktor skala yang bernilai negatif akan menghasilkan bangun yang diperkecil dan terletak berlawanan arah dengan bangun semula.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu menyatakan ulang sebuah konsep dan mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat tertentu.

DILATASI DALAM BIDANG KOORDINAT

Ayo Kita Menalar

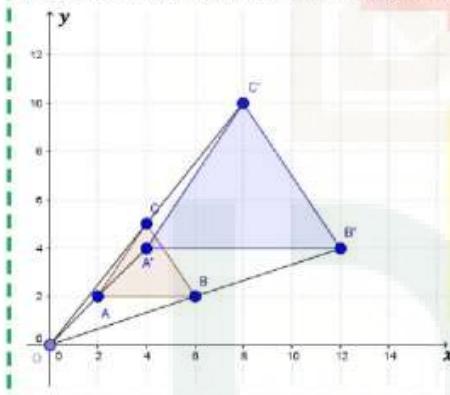


Dalam bidang koordinat, kalian dapat menentukan titik koordinat bayangan melalui faktor skala yang telah ditentukan dan perpusat di titik asal $O(0,0)$.

Contoh 4.1

Segitiga ABC berkoordinat di $A(2,2)$, $B(6,2)$, dan $C(4,5)$. Tentukan bayangan ΔABC setelah mengalami dilatasi dengan faktor skala 2 dan berpusat di titik asal $O(0,0)$. Gambarkan segitiga asal dan bayangannya sesuai dengan koordinatnya pada bidang berpetak di bawah ini.

Petunjuk : perhatikan gambar 4.4 (dilatasi dengan faktor skala positif)



Ayo Kita Menalar



Guru mengajak siswa untuk bernalar tentang bagaimana cara untuk menentukan koordinat bayangan suatu bangun setelah dilatasi dengan titik pusat $O(0,0)$. Kemudian dilanjutkan untuk menalar bagaimana jika dilatasi bukan di titik asal $O(0,0)$ tetapi di suatu titik $P(a,b)$.



Selanjutnya, guru meminta siswa untuk mencermati masalah 4.1 yang ada pada LKS. Guru memberikan waktu untuk membaca masalah tersebut. Lalu meminta siswa untuk mengikuti langkah-langkah penyelesaiannya sampai menemukan koordinat bayangan dari bangun tersebut. Guru memastikan semua siswa menggambar dengan benar.

Berdasarkan contoh 4.1 kalian telah mempelajari bagaimana menentukan dilatasi dengan titik asal $O(0,0)$ yaitu dengan cara mengalikan faktor skala dengan titik koordinat asli. Bagaimana jika titik pusatnya tidak berada di titik asal $O(0,0)$, namun di titik $P(a,b)$?

Selesaikan masalah di bawah ini, untuk menjawab pertanyaan di atas!

Masalah 4.1

Segitiga ABC berkoordinat di $A(2,2)$, $B(6,2)$, dan $C(4,5)$. Tentukan bayangan ΔABC setelah mengalami dilatasi dengan faktor skala 2 dan berpusat di titik $P(-2,4)$. Gambarkan segitiga asal dan bayangannya sesuai dengan koordinatnya pada bidang koordinat di bawah ini.

Ikuti langkah di bawah ini untuk menyelesaikan masalah di atas!

Langkah 1 : Tentukan titik P dan gambar ΔABC pada bidangkoordinat.

Langkah 2 : Buatlah garis dari titik P ke A dan P ke A' sehingga $PA' = 2PA$, $PB' = 2PB$, dan $PC' = 2PC$.
Sehingga diperoleh titik $A'(6,0)$, $B'(14,0)$, dan $C'(4,6)$.

Langkah 3 : Hubungkan titik A' , B' dan C' sehingga membentuk $\Delta A'B'C'$.

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik

35

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik
Pedoman Guru



Guru membimbing siswa untuk memberikan kesimpulan dengan melengkapi titik-titik yang masih kosong sehingga dapat menentukan koordinat bayangan setelah dilatasi yang berpusat di (a,b) tanpa melukis bayangannya terlebih dahulu.

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.

Setelah kalian melakukan aktivitas menalar di atas, berikan kesimpulan kalian dengan mengisi titik-titik di bawah ini.

a. **Sifat-Sifat Dilatasi**

Apakah terjadi perubahan bentuk bayangan dengan bangun aslinya setelah mengalami dilatasi?

Jawab : Tidak, bentuk bayangan tidak berubah dari bentuk bangun aslinya.

Apakah terjadi perubahan ukuran bangun terhadap bangun asli dengan bayangan bangun aslinya?

Jawab : Ya, terjadi perubahan ukuran bangun asli dengan bayangan bangun aslinya.

- b. Jika dilatasi titik $A(x,y)$ dengan titik asal $O(0,0)$ dengan faktor skala k maka bayangan titik dapat kita cari dengan cara (mengalikan) faktor skala dengan titik koordinat asli atau dapat dituliskan seperti berikut:

$$x' = k \times x$$

$$y' = k \times y$$

Secara matematis juga dapat dituliskan

$$A(x,y) \xrightarrow{(0,k)} A'(kx, ky)$$

- c. Jika dilatasi titik $A(x,y)$ dengan titik pusat $P(a,b)$ dengan faktor skala k maka hasil dilatasinya dapat kita tuliskan seperti berikut.

$$x' = a + k(x - a)$$

$$y' = b + k(y - b)$$

Secara matematis juga dapat dituliskan

$$A(x,y) \xrightarrow{(a,b)} A'(a + k(x - a), b + k(y - b))$$

Periksalah kembali apakah hasil dilatasi dari masalah 4.1 sesuai dengan yang dituliskan di atas.

Ayo Kita Berbagi

Sajikan hasil dari aktivitas menalar kalian di depan kelas. Jika teman kalian yang menyajikan di depan kelas, maka kalian menanggapi dan berikan komentar kalian terhadap hasil penyajian aktivitas menalar. Tuliskan hasil diskusi kelas kalian di sini.

Ayo Kita Berbagi

Guru meminta salah satu siswa untuk menyajikan hasil dari aktivitas menalar di depan kelas. Kemudian meminta siswa yang lain untuk memberikan tanggapan dan komentar terhadap penyajian dari temannya. Guru membimbing siswa untuk memberikan tanggapan dengan santun.



Ayo Kita Mencoba

Guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan pada aktivitas mencoba untuk mengetahui pencapaian indikator pembelajaran. Dalam aktivitas ini, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan pasangannya. Kemudian guru meminta beberapa siswa untuk maju ke depan kelas untuk menyampaikan hasil pekerjaannya. Siswa yang lain diminta untuk memberi tanggapan.

Ayo Kita Mencoba

Kerjakan latihan soal di bawah ini untuk mengasah kemampuan kalian setelah mempelajari materi dilatasi !

1. Sarah dan Beni mencoba untuk menggambar hasil dilatasi segiempat ABCD dengan faktor skala k negatif. Hasil gambar mereka adalah sebagai berikut.

Sarah

Beni

Gambar siapa kah yang benar? Jelaskan alasan kalian.

Jawab :

Dengan faktor skala k negatif. Hasil gambar yang benar adalah gambar milik Beni,
Untuk $-1 < k < 0$, bangun akan diperkecil dan terletak berlawanan arah dengan terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula,
Untuk $k < -1$ maka bangun akan diperbesar dan terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.

2. Tanpa mengembarnya dalam bidang koordinat, tentukanlah bayangan titik Q(5,6) jika dilatasikan dengan titik pusat dan faktor skala sebagai berikut.

- $k = 2$ dan titik pusat O(0,0)

Jawab :

$$A(x,y) \xrightarrow{(0,k)} A'(kx,ky)$$
$$\Leftrightarrow A(5,6) \xrightarrow{(0,2)} A'(2(5),2(6))$$
$$\Leftrightarrow A(5,6) \xrightarrow{(0,2)} A'(10,12) \text{ Jadi, bayangan titik } A(5,6) \text{ adalah } A'(10,12).$$

- $k = -3$ dan titik pusat P(1,1)

Jawab :

$$A(x,y) \xrightarrow{(a,b)} A'(a+k(x-a), b+k(y-b))$$
$$\Leftrightarrow A(5,6) \xrightarrow{(1,1)} A'(1+k(5-1), 1+k(6-1))$$
$$\Leftrightarrow A(5,6) \xrightarrow{(1,1)} A'(1+(-3)(5-1), 1+(-3)(6-1))$$
$$\Leftrightarrow A(5,6) \xrightarrow{(1,1)} A'(-11,-14) \text{ Jadi, bayangan titik } A(5,6) \text{ adalah } A'(-11,-14).$$

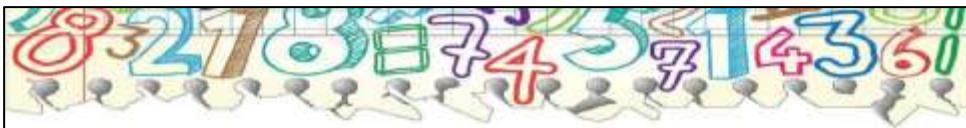
Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik

37

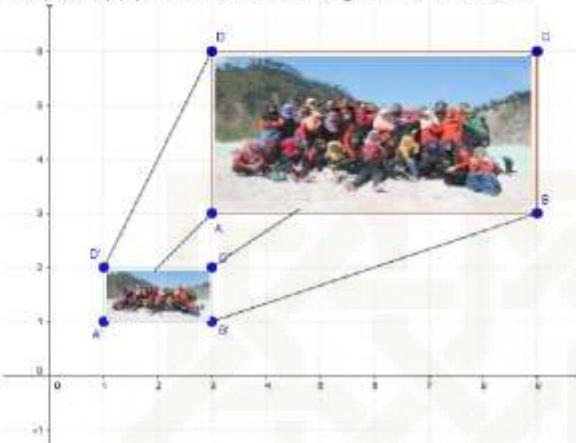
Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengembangkan sifat perlu atau cukup suatu konsep, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.

32

Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Saintifik
Pedoman Guru



3. Andi akan mencetak sebuah foto yang ukurannya diperkecil dari ukuran foto aslinya dengan faktor skala $k = \frac{1}{3}$. Kemudian foto yang berukuran asli ditempatkan pada bidang koordinat, seperti gambar di bawah ini. Bantulah Andi untuk menentukan titik koordinat bayangan foto tersebut melalui titik pusat O(0,0). Gambarkan dalam bidang koordinat di bawah ini.



Jawab :

Menentukan koordinat bayangan masing-masing titik.

A(3,3)

$$\begin{aligned} A(x,y) &\xrightarrow{(0,k)} A'(kx, ky) \\ \Leftrightarrow A(3,3) &\xrightarrow{(0,\frac{1}{3})} A'(\frac{1}{3}(3), \frac{1}{3}(3)) \\ \Leftrightarrow A(3,3) &\xrightarrow{(0,\frac{1}{3})} A'(1, 1) \end{aligned}$$

Jadi, bayangan titi A(3,3) adalah A'(1, 1).

C(3,3)

$$\begin{aligned} C(x,y) &\xrightarrow{(0,k)} C'(kx, ky) \\ \Leftrightarrow C(3,6) &\xrightarrow{(0,\frac{1}{3})} C'(\frac{1}{3}(3), \frac{1}{3}(6)) \\ \Leftrightarrow C(3,3) &\xrightarrow{(0,\frac{1}{3})} C'(1, 2) \end{aligned}$$

Jadi, bayangan titi C(3,3) adalah C'(1, 2).

B(9,3)

$$\begin{aligned} B(x,y) &\xrightarrow{(0,k)} B'(kx, ky) \\ \Leftrightarrow B(9,3) &\xrightarrow{(0,\frac{1}{3})} B'(\frac{1}{3}(9), \frac{1}{3}(3)) \\ \Leftrightarrow B(9,3) &\xrightarrow{(0,\frac{1}{3})} B'(3, 1) \end{aligned}$$

Jadi, bayangan titi B(9,3) adalah B'(3, 1).

D(9,6)

$$\begin{aligned} D(x,y) &\xrightarrow{(0,k)} D'(kx, ky) \\ \Leftrightarrow D(9,6) &\xrightarrow{(0,\frac{1}{3})} D'(\frac{1}{3}(9), \frac{1}{3}(6)) \\ \Leftrightarrow D(9,3) &\xrightarrow{(0,\frac{1}{3})} D'(3, 2) \end{aligned}$$

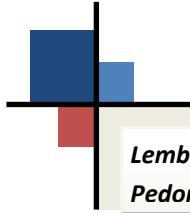
Jadi, bayangan titi D(9,6) adalah D'(3, 2).

Indikator pemahaman konsep yang muncul yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Penutup

Setelah pembelajaran berakhir, guru memeriksa apakah semua siswa sudah mampu melukis bayangan hasil dilatasi dan mampu menentukan koordinat bayangan bangun.

Guru meminta siswa untuk menuliskan hal yang penting dari apa yang telah dipelajari.





Daftar Pustaka

As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2014. *Matematika untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII Semester 2*. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud.

As'ari, Abdur Rahman, dkk. 2014. *Matematika : Buku Guru untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII Semester 2*. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud.

E., Pesta S. Dan Cecep Anwar H. F. S. 2008. *Matematika Aplikasi Jilid 3*. Jakarta : Pusat Perbukuan Depatremen Pendidikan Nasional.

Nu'man, Mulin. 2011. *Handout Kuliah: Geometri Transformasi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Prasetyono, Dwi Sunar, dkk. 2009. *Cara Cepat Mahir Matematika untuk SMP Kelas VII-IX*. Yogyakarta: Power Books.

www.cdn.scooperboy.com/resources//news/2014/06/10/3157/paging/1317/646x323-kereta-gantung-.jpg (diakses pada Desember 2015).

www.covesia.com/photos/berita/230315015748_6-kereta-gantung-terngerdi-di.jpeg (diakses pada Desember 2015).

www.en.wikipedia.org/wiki/M._C._Escher (diakses pada Januari 2016).

www.femalekompas.com/read/2012/02/03/18225381/Cara.Menstimulasi.Bayi.3-6.Bulan (diakses pada Januari 2016).

www.id.wikipedia.org/wiki/Maurits_Cornelis_Escher (diakses pada Januari 2016).

www.keepo.me/uniq_space-channel/pengen-nyoba-wahana-bianglala-yang-antimainstream-datang-aja-ke-india (diakses pada Desember 2015).

www.kaskus.co.id/thread/51d4df6c1ed719f048000008/hot-alat-alat-yang-sering-digunakan-doraemon-the-movie/ (diakses pada Desember 2015).

www.kaskus.co.id/thread/5213992d1bcb17c70a000015/mengingat-maenan-dahulu-kita-gan-permainan-ular-tangga/ (diakses pada Januari 2016).

www.ranselwisata.com/pantai-timang.html (diakses pada Januari 2016).

www.static.initempatwisata.com/mediafiles/2014/05/Tempat-wisata-candi-di-Jogja-810x508.jpg (diakses pada Januari 2016).

www.scooperboy.com/lifestyle/menieliaahi-7-keunikan-kota-rio-de-ianeiro-140610v/kereta

TENTANG PENULIS

Luthfi Nur Azizah lahir di Sleman pada 20 Agustus 1995 yang menjalani pendidikan: SD Muhammadiyah Sleman 2007, SMPN 1 Sleman 2009, SMAN 1 Sleman 2012, dan sekarang sedang menempuh S1 Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Ia gemar mata pelajaran matematika sejak bangku SMP. Ketika kuliah ia aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika periode 2015/2016.



Lembar Kerja Siswa (LKS) ini disusun untuk bahan penelitian guna memenuhi tugas akhir/ skripsi. LKS ini berhasil ia susun dengan bimbingan dari Ibu Sintha Sih Dewanti, M.Pd. Si., Ibu Endang Sulistyowati, M.Pd.I., Ibu Dra. Dewi Indrapangastuti, M.Pd., Bapak Syariful Fahmi, M.Pd., Bapak Noor Saif Muhammad Musaffi, M.Sc., serta Bapak Sugi Edi P., S.Pd. Ia juga sangat berterimakasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian LKS ini.

KRITIK & SARAN :



Luthfinur2008@gmail.com



087839210389