

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS
KONTEKSTUAL REACT (*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING,
COOPERATING, AND TRANSFERING*) UNTUK MEMFASILITASI
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA KELAS XI PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI
INVERS**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat S-1
Pendidikan Matematika



Diajukan oleh:

Nur Faidah
NIM.12600021

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.01.1/2151/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring*) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers


Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Nur Faidah
NIM : 12600021
Telah dimunaqasyahkan pada : 10 Juni 2016
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :


Ketua Sidang


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

Penguji I



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

Penguji II


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

Yogyakarta, 20 Juni 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




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



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Nur Faidah

NIM : 12600021

Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers.

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 1 Juni 2016

Pembimbing

Mulin Nu'man, M.Pd.

NIP. 19800417 200912 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nur Faidah

NIM : 12600021

Prodi/ Smt : Pendidikan Matematika/ 8

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini bukan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan dengan sepengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang tercantum dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Mei 2016

Yang menyatakan,



Nur Faidah

NIM.12600021

MOTTO

“Seorang pemenang bukanlah orang yang tidak pernah gagal, tetapi dia adalah orang yang tidak pernah menyerah dan tetap semangat dalam menghadapi setiap kegagalan demi mencapai kesuksesan yang mantap”

~ Mario Einstein ~

Jadilah seseorang yang mempunyai siklus: Hidup, Berarti, Lalu Mati.

Jangan mudah menyerah dan mudah puas terhadap apa yang kita dapat. Karena Allah pun berfirman dalam Q.S. Al-Insyirah: 6-7

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (6) Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain (7).

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

Ibu dan Bapak tercinta

Teteh dan Adikku

Almamaterku

Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Sains Dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah yang maha kuasa karena berkat karunia-Nya yang maha agung sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini yaitu sebagai skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual React (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI Pada Materi Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers” ini dengan lancar. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Allah Muhammad SAW, keluarga, dan para sahabatnya.

Skripsi ini berawal dari penelitian payung dosen pembimbing, Mulin Nu'man, M.Pd dengan judul “ Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Integrasi-Interkoneksi Untuk Memfasilitasi Kemampuan penalaran dan Pemecahan Masalah Siswa”. Penyusunan laporan penelitian ini tidak akan lancar tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak luar. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Mulin Nu'man, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dorongan, serta masukan-masukan yang sangat berarti.
3. Dosen Program Studi Pendidikan Matematika, Ibu Suparni, M.Pd., Ibu Sintha Sih Dewanti, S.Pd.Si, M.Pd.Si., Ibu Nurul Arfinanti, M.Pd., Bapak Dr. Ibrahim, M.Pd., Bapak Mulin Nu'man, M.Pd., Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Sc., yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama kuliah.
4. Bapak Dr. Ibrahim, M.Pd., selaku dosen penasehat akademik.
5. Bapak Dwi Ari Hartanto, M.Sc., Bapak Danuri, M.Pd., Ibu Endang Sulistyowati, M.Pd., Ibu Retnaningsih, S.Pd., Bapak Norma Sidik, M. Sc., Ibu

- Sulistyawati, M.Si., selaku validator instrumen dan bahan ajar yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyusunan bahan ajar.
6. Drs. Wiranto Prasetyahadi, M.Pd., selaku kepala MAN Lab UIN Yogyakarta yang telah mengizinkan peneliti untuk penelitian di MAN Lab.
 7. Ibu Retnaningsih, S.Pd., selaku guru matematika kelas XI MAN Lab UIN Yogyakarta dan validator yang telah bersedia bekerjasama dan membimbing proses penelitian di sekolah tersebut.
 8. Siswa kelas XI IPA I MAN Lab UIN Yogyakarta yang telah bersedia bekerjasama demi kelancaran proses pembelajaran selama penelitian.
 9. Bapak, Ibu, Tete, Kakak dan Adikku, serta semua keluarga besar yang tak henti memberikan doa dan dukungan demi kesuksesanku.
 10. Teman-teman penelitian payung, Yunis, Fitri, Dan Amal yang selalu memberikan bantuan disaat susah senang bersama dalam menyusun skripsi.
 11. Teman-teman sebimbangan skripsi, Septi, Nelita, Kartika, dan Trisna yang selalu membagi saran dan masukan selama penelitian.
 12. Teman-teman yang bersedia jadi observer dalam penelitian, ada Atika, Amal, Yunis, Alfi, Ana, Viya, dan Lulu.
 13. Teman-teman kelas pendidikan matematika yang selalu kompak selama 4 tahun belajar dan main bersama.
 14. Temen-temen yang menemani saat senang dan sedih dan selalu menyemangatiku saat menyelesaikan skripsi, Alfi, Ana, Maulid, Ulin, Yunis.
 15. Teman-teman UKM Olahraga, khususnya divisi bulutangkis, Kak Yunis, Asmi, Risa, Almas, Anna, Ani, Wina, Ahmad, Alfian, Juparno, Hedi, Ferry, Dody, Faisol, dkk yang memberikan semangat selama peneliti menyelesaikan skripsi.
 16. Teman-teman KKN ngloro yang ikut merasakan susah dan menyemangati penulis saat mulai pengerjaan skripsi, Zuni, Ervi, Rifka, Nanan, Imron, Hendra, Nanda, Alfi, Rizal,.
 17. Teman-teman PLP di SMPN 14 Yogyakarta yang memberikan semangat dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini, Hana, Mba Ummu, Mega, Zizi, Badrun.

18. Semua pihak yang telah membantu atas kelancaran skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Pembatasan Masalah	12
C. Rumusan Masalah	12
D. Tujuan Penelitian	13
E. Manfaat Penelitian	13
F. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan	14
G. Definisi Istilah.....	15
BAB II KAJIAN KEPUSTAKAAN.....	18
A. Landasan Teori.....	18
1. Pembelajaran Kontekstual.....	18
2. Pembelajaran Kontekstual REACT.....	22
3. Pemahaman Konsep	24
4. Pemecahan Masalah	26
5. Bahan Ajar.....	28
6. Bahan Ajar Berbasis Kontekstual REACT	31
7. Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers	31
B. Penelitian Yang Relevan.....	34

C. Kerangka Berpikir	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
A. Jenis Penelitian.....	40
B. Desain Penelitian.....	41
C. Subjek Penelitian.....	46
D. <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT)	46
E. <i>Local Instructional Theory</i>	47
F. Instrumen Penelitian.....	47
G. Teknik Analisis Instrumen	49
H. Teknik Analisis Data.....	51
I. Keabsahan Data.....	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. HASIL PENELITIAN DESIGN RESEARCH	59
1. Tahap <i>Preparing For The Experiment</i>	60
2. Tahap <i>Design Experiment</i>	98
3. Tahap <i>Retrospective Analysis</i>	141
a. Analisis Data Pembelajaran.....	142
b. Analisis Data <i>Baseline</i> Dan <i>Post-Test</i>	151
c. Analisis Data Respon Siswa.....	155
d. Revisi Bahan Ajar Matematika	156
e. Jalur Lintasan Belajar (<i>Learning Trajectory</i>).....	156
f. <i>Local Instructoinal Theory</i>	161
B. PEMBAHASAN	167
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	178
A. KESIMPULAN	178
B. SARAN	179
DAFTAR PUSTAKA	181
LAMPIRAN.....	186

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Skor PISA: Peringkat Indonesia dari negara partisipan.....	4
Tabel 1.2 Skor TIMSS: Peringkat Indonesia dari negara partisipan	4
Tabel 2.1 Penelitian yang relevan	37
Tabel 3.1 Kriteria reliabilitas	50
Tabel 3.2 Skor skala sikap siswa berdasarkan skala Likert	52
Tabel 3.3 Distribusi frekuensi respon siswa	53
Tabel 3.4 Kriteria ketercapaian siswa	53
Tabel 3.5 Konversi nilai huruf	55
Tabel 3.6 Kategori penilaiam.....	56
Tabel 4.1 Hasil analisis karakteristik siswa	61
Tabel 4.2 SK dan KD pembelajaran	62
Tabel 4.3 Hasil analisis kompetensi dan hubungannya dengan tujuan dan materi pembelajaran.....	62
Tabel 4.4 Kategori penilaian ideal komponen kelayakan isi	91
Tabel 4.5 Kategori penilaian ideal komponen kebahasaan.....	91
Tabel 4.6 Kategori penilaian ideal komponen penyajian.....	91
Tabel 4.7 Kategori Penilaian ideal komponen kelengkapan panduan guru.....	91
Tabel 4.8 Hasil penilaian bahan ajar oleh validator.....	91
Tabel 4.9 Kategori penilaian ideal aspek kekontekstualan	92
Tabel 4.10 Kategori penilaian ideal aspek REACT.....	92
Tabel 4.11 Hasil penilaian aspek kekontekstualan	93
Tabel 4.12 Hasil penilaian aspek REACT	93
Tabel 4.13 Saran dan Kritikan validator dan perbaikan terhadap bahan ajar	95
Tabel 4.14 Hasil Observasi pembelajaran pertemuan pertama.....	107
Tabel 4.15 Hasil Observasi pembelajaran pertemuan kedua	113
Tabel 4.16 Hasil Observasi pembelajaran pertemuan ketiga.....	117
Tabel 4.17 Hasil Observasi pembelajaran pertemuan keempat	125
Tabel 4.18 Hasil Observasi pembelajaran pertemuan kelima.....	129
Tabel 4.19 Hasil Observasi pembelajaran pertemuan keenam	135

Tabel 4.20 Hasil Observasi pembelajaran pertemuan ketujuh.....	140
Tabel 4.21 Nilai <i>baseline</i> dan <i>post-test</i>	151
Tabel 4.22 Hasil Statistik <i>baseline</i> dan <i>post-test</i>	153
Tabel 4.23 Pedoman persentase hasil belajar	154
Tabel 4.24 Hasil Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar Matematika	155
Tabel 4.25 Distribusi frekuensi respon siswa	156
Tabel 4.26 <i>Local Instructional Theory</i> (LIT)	161



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 LKS yang digunakan guru di MAN Lab UIN Yogyakarta.....	6
Gambar 1.2 Latihan soal pada LKS yang digunakan MAN Lab UIN Yogyakarta ...	7
Gambar 2.1 Komposisi fungsi	32
Gambar 2.2 Fungsi f	32
Gambar 2.3 Invers fungsi komposisi	33
Gambar 2.4 Kerangka berpikir penelitian.....	39
Gambar 3.1 Hasil Output uji reliabilitas sol <i>post-test</i>	50
Gambar 3.2 Rentang skor berdasarkan skala Likert	52
Gambar 4.1 Kerangka bahan ajar.....	68
Gambar 4.2 Komponen kontekstual dalam REACT.....	70
Gambar 4.3 Contoh kegiatan <i>relating</i> pada bahan ajar.....	71
Gambar 4.4 Contoh kegiatan <i>experiencing</i> pada bahan ajar.....	72
Gambar 4.5 Contoh kegiatan <i>applying</i> pada bahan ajar	72
Gambar 4.6 Contoh kegiatan <i>cooperating</i> pada bahan ajar.....	74
Gambar 4.7 Contoh kegiatan <i>transferring</i> pada bahan ajar	74
Gambar 4.8 Contoh penyajian maslaah pada bahan ajar	75
Gambar 4.9 Penyajian materi dengan masalah atau konteks sehari-hari.....	76
Gambar 4.10 Cover bahan ajar	77
Gambar 4.11 <i>Layout</i> bahan ajar	78
Gambar 4.12 Masalah aktivitas 1 dalam bahan ajar	100
Gambar 4.13 Aktivitas diskusi siswa dalam kelompok.....	101
Gambar 4.14 Penyelesaian masalah pada aktivitas 1 siswa A.....	102
Gambar 4.15 Penyelesaian masalah pada aktivitas 1 siswa B.....	102
Gambar 4.16 Materi fungsi bijektif yang ditanyakan siswa A	104
Gambar 4.17 Masalah aktivitas 2 dalam bahan ajar	104
Gambar 4.18 Penyajian definisi sebagai simpulan dari kegiatan berdiskusi	106
Gambar 4.19 Jawaban penyelesaian aktivitas 2 siswa B	106
Gambar 4.20 Penyajian konsep komposisi fungsi dengan contoh proses pembuatan makanan	111

Gambar 4.21 Penyajian materi dengan mengaitkan pemahaman siswa dalam bentuk matematis	112
Gambar 4.22 Aktivitas 3 pada bahan ajar	114
Gambar 4.23 Jawaban penyelesaian aktivitas 3 siswa C	115
Gambar 4.24 Jawaban aktivitas 3 siswa A	116
Gambar 4.25 Jawaban latihan soal siswa B	120
Gambar 4.26 Jawaban latihan soal siswa A	120
Gambar 4.27 Jawaban latihan soal siswa C	121
Gambar 4.28 Penyajian contoh pada bahan ajar	122
Gambar 4.29 Penyajian materi fungsi invers dengan contoh pemetaan	132
Gambar 4.30 Aktvititas 6 pada bahan ajar	133
Gambar 4.31 Aktivitas 7 pada bahan ajar	134
Gambar 4.32 Penyajian materi invers fungsi komposisi dengan contoh	139
Gambar 4.33 Aktivitas 2 pada bahan ajar	142
Gambar 4.34 Jawaban penyelesaian siswa dalam menyelesaikan aktivitas 2	143
Gambar 4.35 Contoh soal pada syarat dua fungsi dapat dikomposisikan	145
Gambar 4.36 Revisi bahan ajar pada contoh soal syarat dua fungsi dapat dikomposisikan	145
Gambar 4.37 Penyajian aktivitas 7 pada bahan ajar	149

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Instrumen penelitian

Lampiran 1.1 Lembar Penilaian Bahan Ajar Matematika	187
Lampiran 1.2 Kriteria Penilaian Bahan Ajar Matematika	194
Lampiran 1.3 Hasil Kuesioner Bahan Ajar	210
Lampiran 1.4 Kisi-kisi Angket Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Matematika.....	211
Lampiran 1.5 Angket Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Matematika.....	214
Lampiran 1.6 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	216
Lampiran 1.7 Kisi-Kisi Soal <i>baseline</i>	225
Lampiran 1.8 Soal <i>Baseline</i>	227
Lampiran 1.9 Alternatif Penyelesaian <i>Baseline</i>	228
Lampiran 1.10 Pedoman Penskoran <i>Baseline</i>	230
Lampiran 1.11 Kisi-Kisi Soal <i>Post-test</i>	233
Lampiran 1.12 Soal <i>Post-test</i>	236
Lampiran 1.13 Alternatif Penyelesaian <i>Post-test</i>	238
Lampiran 1.14 Pedoman Penskoran <i>Post-test</i>	243
Lampiran 1.15 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	248
Lampiran 1.16 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang Direvisi	281
Lampiran 1.17 HLT	291
Lampiran 1.18 <i>Learning Trajectory</i>	308

Lampiran II Data dan Analisis Data

DATA DAN ANALISIS DATA

Lampiran 2.1 Hasil Penilaian Bahan Ajar Matematika	321
Lampiran 2.2 Perhitungan Kualitas Bahan Ajar Matematika	324
Lampiran 2.3 Hasil Angket Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Matematika	329
Lampiran 2.4 Perhitungan Angket Respon Siswa.....	331
Lampiran 2.5 Hasil Ujicoba Soal <i>Post-test</i>	333
Lampiran 2.6 Daftar Nilai <i>baseline</i>	334
Lampiran 2.7 Daftar Nilai <i>Post-test</i>	335
Lampiran 2.8 Hasil Validasi Soal Dengan CVR.....	336

Lampiran III Dokumen dan Surat-Surat Penelitian

Lampiran 3.1 Surat Keterangan Tema Skripsi	338
Lampiran 3.2 Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi	339
Lampiran 3.3 Bukti Seminar Proposal	340
Lampiran 3.4 Surat Permohonan Izin Penelitian dari Gubernur DIY	341
Lampiran 3.5 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	342
Lampiran 3.6 <i>Curriculum Vitae</i> Penulis	343

Lampiran IV Produk akhir bahan ajar matematika berbasis kontekstual

REACT

Lampiran 4.1 Buku siswa	345
Lampiran 4.2 Buku panduan guru	372

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS
KONTEKSTUAL REACT (*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING,
COOPERATING, AND TRANSFERING*) UNTUK MEMFASILITASI
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA KELAS XI PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI
INVERS**

**Oleh: Nur Faidah
12600021**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT yang layak dan mengetahui dampak penggunaan bahan ajar matematika terhadap pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa. Jenis penelitian ini adalah *design research* dengan model Gravemeijer dan Cobb yang terdiri atas tiga tahapan yaitu *preparing for the experiment, design experiment, dan retrospective analysis*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 MAN Lab UIN Yogyakarta tahun ajaran 2015/ 2016.

Kriteria ketercapaian penelitian ini terdiri dari tiga aspek, yaitu validitas, efektivitas dan praktibilitas. Bahan ajar dikatakan valid jika mendapatkan penilaian baik atau sangat baik dari para ahli. Efektivitas bahan ajar dapat dilihat dampak proses dan dampak hasil penggunaan bahan ajar. Dampak hasil dilihat dari ketercapaian hasil belajar siswa (*post-test*) terhadap KKM yaitu 75 dengan persentase siswa yang mencapai KKM lebih dari 60%. Praktibilitas penggunaan bahan ajar dapat dilihat dari hasil respon siswa, yaitu bahan ajar mendapatkan respon positif berdasarkan skala sikap siswa.

Hasil penelitian ini adalah bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT dikembangkan berdasarkan karakteristik kontekstual REACT diawali dengan konteks sehari-hari untuk menggali pengetahuan melalui pengalaman yang dimiliki siswa, aktivitas menemukan, kegiatan diskusi, dan latihan soal. Bahan ajar yang dikembangkan telah mencapai kriteria kelayakan yaitu valid, efektif, dan praktis. Hasil penilaian bahan ajar masuk dalam kategori sangat baik. Efektivitas dilihat dari dampak proses dan dampak hasil. Dampak proses penggunaan bahan ajar dapat dikatakan baik dengan melihat proses pembelajaran telah mengikuti petunjuk penggunaan bahan ajar, sedangkan dampak hasil dilihat dari hasil *post-test* yang menunjukkan rata-rata 76,94 untuk pemahaman konsep dan 75,16 untuk pemecahan masalah dengan persentase ketuntasan masing-masing 70,97% dan 64,25%. Praktibilitas bahan ajar yang dikembangkan mendapatkan respon positif dengan skor rata-rata 46,43 dari skor maksimal 60 dengan persentase 77,38%. Dampak yang diperoleh dari penggunaan bahan ajar tersebut bahwa siswa lebih antusias dan aktif terhadap pembelajaran, lebih termotivasi dan tertantang untuk menyelesaikan masalah yang ada.

Kata kunci: Bahan ajar matematika, Kontekstual, *REACT*, pemahaman konsep, pemecahan masalah.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut Ahmad Rodoni (kafeis.or.id), pendidikan merupakan hal yang sangat penting dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Pendidikan memegang unsur penting untuk membentuk pola pikir, akhlak, dan perilaku manusia agar sesuai dengan norma-norma yang ada, seperti norma agama, adat, budaya dan lainnya. Dengan pendidikan, manusia akan paham bahwa dirinya sebagai makhluk yang dikaruniai kelebihan dibandingkan makhluk lainnya. Bagi Negara, pendidikan memberi kontribusi yang sangat besar terhadap kemajuan suatu bangsa dan merupakan wahana dalam menerjemahkan pesan-pesan konstitusi serta membangun watak bangsa (*nation character building*).

Pendidikan mempunyai makna yang lebih luas dari pembelajaran, tetapi pembelajaran merupakan sarana yang ampuh dalam menyelenggarakan pendidikan. Jadi pembelajaran merupakan bagian dari pendidikan. Pendidikan sebagai usaha sadar yang dilakukan oleh keluarga, masyarakat dan pemerintah melalui kegiatan bimbingan, pembelajaran atau latihan yang berlangsung di sekolah dan di luar sekolah. Usaha sadar tersebut dilakukan dalam bentuk pembelajaran di kelas, dan di dalamnya terdapat pendidik yang memfasilitasi pembelajar melakukan kegiatan belajar, dan pendidik menilai atau mengukur tingkat keberhasilan belajar pembelajar dengan prosedur yang telah ditentukan. Dalam sistem pendidikan nasional, yang terdapat dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 pasal 1, menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan

terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Undang-undang tersebut menjadi landasan, bahan pemikiran dan renungan kita semua khususnya yang bergerak di dunia pendidikan sebagai amanah yang diemban untuk mengembangkan pendidikan bangsa ini.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah, mulai dari sekolah dini, sekolah dasar, sekolah tingkat pertama, sekolah tingkat atas dan bahkan di perguruan tinggi. Peran penting matematika diakui oleh Cockcroft (Shadiq, 2014:3) bahwa akan sangat sulit atau tidaklah mungkin bagi seseorang untuk hidup pada abad ke-20 ini tanpa sedikitpun memanfaatkan matematika. Matematika yang merupakan ilmu dasar memiliki peranan penting dalam proses kehidupan manusia. Manusia tidak akan lepas dari matematika dalam kehidupannya. Dengan demikian, sangatlah penting untuk siswa belajar matematika. Depdiknas (2006: 139) mengatakan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analisis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerja sama.

Tujuan pembelajaran matematika sekolah berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 (Permendiknas, 2006:346) yaitu:

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

Dari penjabaran diatas, jelas bahwa pemahaman konsep dan pemecahan masalah merupakan kecakapan yang diharapkan dapat tercapai dalam pembelajaran matematika.

Menurut Uno (2011: 57), pemahaman diartikan sebagai kemampuan mengartikan, menafsirkan, menerjemahkan atau menyatakan sesuatu dengan caranya sendiri tentang pengetahuan yang pernah diterimanya. Sehingga, pemahaman bukan sekedar mengingat fakta saja, tetapi kemampuan dalam menjelaskan, menerangkan, atau kemampuan menangkap makna atau arti suatu konsep. Menurut Wardhani (2008: 9) bahwa objek dalam pembelajaran matematika adalah: fakta, konsep (ide abstrak), prinsip, dan skill. Karakteristik keabstrakan matematika yang menyebabkan matematika tidak mudah untuk dipelajari, sehingga banyak siswa yang kurang tertarik pada matematika. Salah satu penyebab matematika sulit dipahami siswa adalah karena siswa kurang terbiasa memecahkan soal-soal pemahaman yang berbentuk masalah. Kemampuan yang dikembangkan cenderung berbentuk soal cerita yang diubah ke dalam bentuk representasi lain, seperti simbol, tabel, grafik. Padahal salah satu

keterampilan bermatematika adalah kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah memerlukan proses berpikir mengorganisasikan strategi yaitu melatih berpikir kritis, logis, kreatif, dan juga diperlukan dalam menghadapi perkembangan masyarakat. Adapun kemampuan pemecahan masalah ini erat kaitannya dengan aspek pemahaman konsep siswa di dalam bermatematika.

Kenyataan dilapangan bahwa prestasi belajar siswa khususnya aspek pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa masih rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari skor PISA (*Programme for International Student Assessment*) dan TIMSS (*Trends In International Mathematics and Science Study*). Skor perolehan survei PISA dan TIMSS dapat dilihat dalam tabel 1.1.

Tabel 1.1
Skor PISA: peringkat Indonesia dari negara partisipan

Tahun	Skor rata-rata Indonesia	Peringkat Indonesia	Total Negara Partisipan
2000	367	39	41
2003	360	38	40
2006	391	50	57
2009	371	57	63
2012		64	65
2015		69	76

Sumber: <http://timssandpirs.bc.edu/timss2015/frameworks.html>)

Tabel 1.2
Skor TIMSS; peringkat Indonesia dari negara partisipan

No.	Tahun	Peringkat TIMSS	Total Negara Partisipan
1.	1999	34	38
2.	2003	35	46
3.	2007	36	49
4.	2011	38	42

Sumber: <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa>

Menurut Wardhani (2011: 1) salah satu faktor penyebab rendahnya skor perolehan siswa Indonesia yaitu kurang terlatihnya siswa dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik soal pada TIMSS dan PISA. Karakteristik soal TIMSS dapat

mengukur tingkat kemampuan siswa mengetahui fakta, prosedur atau konsep, dan menerapkan prosedur atau konsep hingga menggunakannya dalam memecahkan masalah. Oleh sebab itu, siswa ditekankan untuk terbiasa belajar dan menyelesaikan soal-soal yang terkait dengan pemecahan masalah.

Proses belajar mengajar merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa komponen yang saling berinteraksi. Menurut Winarno (Prastowo, 2014:18) tujuh komponen belajar mengajar yaitu tujuan belajar, bahan belajar, siswa, guru, metode pembelajaran, situasi, dan evaluasi. Guru berperan penting sebagai pemandu dan fasilitator di dalam proses berlangsungnya pembelajaran. Guru harus dapat menciptakan iklim belajar yang menyenangkan sehingga siswa termotivasi untuk belajar. Menurut Damadi (Prastowo, 2014: 26) bahwa materi pembelajaran (bahan ajar) merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam membantu siswa mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Dengan begitu, guru harus merencanakan rancangan proses belajar dan materi belajar sebelum menerapkan pembelajaran di kelas. Guru juga harus menentukan strategi dan metode yang efektif digunakan di kelas karena guru yang lebih mengetahui karakteristik siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika MAN Lab UIN Yogyakarta bahwa bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran sangat terbatas. Bahan ajar sebagai sumber utama di dalam pembelajaran di kelas, yaitu berupa LKS untuk siswa sedangkan guru menggunakan buku sekolah elektronik sebagai bahan ajar. Berikut merupakan

kutipan LKS yang digunakan di MAN Lab UIN Yogyakarta pada materi lingkaran.

A. Persamaan Lingkaran

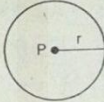
Nilai Karakter

Kerja Keras

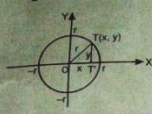
Diperlukan sikap kerja keras agar dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang berhubungan dengan lingkaran.

Lingkaran adalah tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama dari sebuah titik tertentu. Titik tertentu itu disebut pusat lingkaran, sedangkan jaraknya yang sama disebut jari-jari atau radius.

Lingkaran pada gambar di samping adalah lingkaran dengan pusat titik P dan jari-jari r di mana $r > 0$.

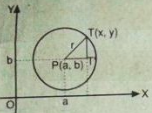


1. Lingkaran Berpusat di O(0, 0) dan Berjari-Jari r



Segitiga OTT' siku-siku di T', maka:
 $OT'^2 + TT'^2 = OT^2$
 $x^2 + y^2 = r^2$
 Persamaan lingkaran yang berpusat di O(0, 0) dan berjari-jari r adalah:
 $x^2 + y^2 = r^2$

2. Lingkaran Berpusat di P(a, b) dan Berjari-Jari r



Segitiga PTT' siku-siku di T', maka:
 $PT' = x - a$
 $TT' = y - b$
 $PT'^2 + TT'^2 = PT^2$
 $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$
 Persamaan lingkaran yang berpusat di P(a, b) dan berjari-jari r adalah:
 $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

Secara umum, persamaan lingkaran merupakan persamaan yang terdiri dari dua variabel dan pangkat tertinggi dari variabelnya adalah dua. Bentuk umum persamaan lingkaran:
 $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$

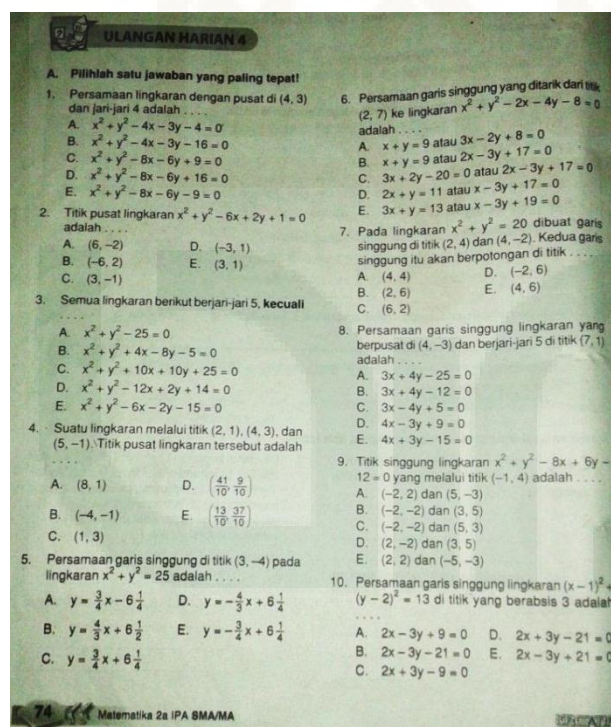
Untuk menentukan pusat dan jari-jari lingkaran dalam bentuk persamaan umum dapat diubah ke bentuk: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ atau pusat $(-\frac{1}{2}A, -\frac{1}{2}B)$ dan $r = \sqrt{\frac{1}{4}A^2 + \frac{1}{4}B^2 - C}$.

Gambar 1.1 LKS yang digunakan guru di MAN Lab UIN Yogyakarta

Berdasarkan gambar 1.1, materi disampaikan langsung berupa suatu rumus jadi, tanpa mengajak siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya melalui pengalaman-pengalaman yang siswa miliki sebelumnya. Bahan ajar tersebut hanya berdampak pada siswa untuk menghafal formula-formula baru untuk menyelesaikan soal-soal yang ada pada buku. Sehingga ketika siswa diberikan soal-soal prosedural, siswa dengan cepat dan mudah mengerjakannya. Namun

tidak demikian ketika siswa diberikan soal-soal yang berbeda dengan contoh soal yang diberikan oleh guru. Soal yang dimodifikasi sedemikian hingga siswa membutuhkan analisis, berpikir logis dan kritis, serta bernalar siswa tidak lagi dapat menyelesaikannya. Dengan begitu kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa belum dapat difasilitasi secara optimal dengan bahan ajar tersebut.

Demikian dengan latihan-latihan soal yang ada pada bahan ajar tersebut masih belum menunjukkan soal berbasis pemecahan masalah. Gambar 1.2 merupakan soal evaluasi dari LKS yang digunakan di MAN Lab UIN Yogyakarta.



Gambar 1.2 Latihan soal pada LKS yang digunakan MAN Lab UIN Yogyakarta

Soal-soal yang diberikan tersebut hanya mencapai pada tujuan pembelajaran matematika pertama pemahaman konsep matematika. Soal latihan

yang diberikan masih termasuk soal-soal yang dapat dikerjakan dengan prosedur rutin dengan mengulang konsep yang telah tersaji sebelumnya. Soal tersebut belum menunjukkan proses berpikir analisis, bernalar dan kritis siswa. Seharusnya soal-soal disajikan dengan masalah konteks sehari-hari yang menuntut siswa untuk berpikir kritis dan bernalar yang selanjutnya dapat diselesaikan dengan mudah dengan memodelkan masalah tersebut ke dalam model matematika. Sehingga soal-soal tersebut belum dapat mengukur tingkat pencapaian kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematika. Dalam hal ini, peneliti telah mengukur tingkat pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa dengan menggunakan bahan ajar tersebut masih sangat rendah. Berdasarkan hasil ulangan harian materi lingkaran yang mana soalnya disusun oleh peneliti, bahwa nilai rata-rata pemahaman konsep siswa hanya mencapai 36,9 dengan nilai maksimal 58,3 dan nilai rata-rata pemecahan masalah siswa adalah 34,4 dengan nilai maksimum 66,7. Jelas bahwa belum ada siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75.

Materi dapat kita perluas menjadi sebuah bahan ajar yang akan disampaikan oleh guru kepada siswa. Bahan ajar sebagai salah satu sumber belajar siswa. Sehingga agar bahan ajar yang digunakan dapat memfasilitasi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, maka seorang guru harus mendesain bahan ajar sendiri sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Pembelajaran matematika seharusnya dikaitkan dengan kehidupan nyata karena matematika adalah aktivitas manusia, matematika lahir dan tumbuh dari aktivitas manusia (Ibrahim dan Suparni, 2008: 13). Salah satu pembelajaran yang mengaitkan

dengan konteks dunia nyata siswa adalah pembelajaran kontekstual. Menurut Johnson (2014: 42) bahwa CTL (*Contextual Teaching Learning*) memiliki kemampuan untuk memperbaiki beberapa kekurangan yang paling serius dalam pendidikan tradisional. Pembelajaran dan pengajaran kontekstual melibatkan para siswa dalam aktivitas penting yang membantu mereka mengaitkan pelajaran akademis dengan konteks kehidupan nyata yang siswa hadapi. Siswa mengaitkan keduanya, melihat makna di dalam tugas sekolah, dengan cara ini siswa dapat menemukan makna. Bahan ajar yang dapat memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa adalah bahan ajar yang tidak langsung memaparkan suatu konsep tetapi melalui serangkaian kegiatan untuk bisa mengkonstruksi pengetahuan dalam diri siswa dengan menggunakan kasus-kasus atau masalah-masalah yang dialami siswa dalam hidupnya. Sehingga dengan begitu siswa akan lebih mudah menerima materi pembelajaran karena sesuai dengan pengalaman-pengalaman yang ada sebelumnya. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Ahmad Fauzi (2014: 159) bahwa bahan ajar berbasis kontekstual dapat memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa.

Munculnya pembelajaran kontekstual dilatarbelakangi oleh rendahnya mutu keluaran/ hasil pembelajaran yang ditandai dengan ketidakmampuan sebagian besar siswa menghubungkan apa yang telah mereka pelajari dengan cara pemanfaatan pengetahuan tersebut pada saat ini dan di kemudian hari dalam kehidupan siswa. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pembelajaran yang mampu mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan dunia nyata siswa. Salah satu

pembelajaran tersebut adalah melalui penerapan *contextual teaching and learning*. (Komalasari, 2010: 1).

Menurut Sounders (Komalasari, 2010: 89), bahwa pembelajaran kontekstual difokuskan pada REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*). Pembelajaran yang berlangsung selama ini pada umumnya pengetahuan yang dimiliki siswa tidak dikaitkan (*relating*) dengan pengetahuan yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari. Siswa seolah-olah tidak membutuhkan relasi atau mengaitkan pengetahuannya dengan pengetahuan baru. Padahal hal ini sangat penting bagi pemahaman jangka panjang siswa. Ekperimen (*experiencing*) siswa dalam menggali pengetahuan baru juga masih sangat minim pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Guru lebih mendominasi soal-soal eksplisit dibandingkan soal-soal pemecahan masalah. Akan lebih baik jika dalam menanamkan sebuah konsep baru, siswa dibimbing dengan permasalahan-permasalahan yang dekat dengan pengetahuan siswa. Sehingga akan lebih bermakna jika siswa diberikan soal-soal berbasis masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pengaplikasian (*applying*) pengetahuan siswa ke dalam permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sangat membantu siswa memperkuat pemahaman konsep dan kebermaknaan belajar siswa. Tetapi masih minim bahan ajar yang memfasilitasi pemahaman siswa melalui soal-soal berbasis masalah. Pembelajaran akan lebih memotivasi siswa jika dilaksanakan dengan berdiskusi (*cooperating*) dengan teman sebayanya. Pengetahuan dan pemahaman yang telah dimiliki siswa secara mendasar, selanjutnya guru memfasilitasi siswa untuk mentransfer (*transferring*)

pengetahuannya ke dalam sebuah bahasa matematika atau bahasa simbol yang telah dipahami oleh siswa kebermaknaan sebuah teori atau simbol pada matematika. Artinya pengetahuan yang bersifat konkrit yang telah dikuasai oleh siswa dibawa ke dalam pemahaman yang sifatnya abstrak. Hal ini bertujuan agar sifat abstrak matematika ini telah dipelajari siswa dengan serangkaian kegiatan atau aktivitas siswa yang berawal dari hal-hal yang dapat dengan mudah diterima oleh siswa. Sehingga keabstrakan matematika tidak hampa arti bagi siswa.

Fungsi komposisi dan fungsi invers merupakan salah satu materi yang dipelajari siswa kelas XI IPA semester genap pada KTSP. Standar kompetensinya adalah menentukan komposisi dua fungsi dan invers suatu fungsi. Pada materi ini siswa dituntut untuk menguasai konsep fungsi, aljabar fungsi, dan suku banyak sebagai prasyarat. Tetapi, kebanyakan siswa tidak dapat menghubungkan pengetahuan sebelumnya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Dalam materi ini, biasanya siswa hanya menghafal rumus-rumus jadi untuk menyelesaikan soal-soal prosedural. Hal ini karena soal-soal yang diberikan guru tidak variatif. Guru hanya mengambil soal-soal yang ada di buku-buku tanpa memodifikasi sedemikian hingga siswa dapat berpikir kritis, logis, analisis, dan bernalar. Dari permasalahan tersebut, peneliti berpikir bahwa perlu adanya pengembangan bahan ajar pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.

Dari penjabaran di atas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk mengembangkan sebuah bahan ajar berbasis kontekstual REACT, untuk membantu memfasilitasi pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers di MAN Lab UIN

Yogyakarta. Dengan judul “**Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers**”.

B. Pembatasan Masalah

1. Bahan ajar yang dikembangkan dikhususkan untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah.
2. Bahan ajar yang dikembangkan berbasis kontekstual REACT.
3. Penelitian ini terbatas pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.
4. Objek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 MAN Lab Yogyakarta.
5. Kualitas bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah dinilai oleh ahli dan guru matematika SMA/ MA.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah serta batasan masalah, maka rumusan masalah yang dikaji adalah :

1. Bagaimana mengembangkan bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT yang layak untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematika siswa?
2. Bagaimana dampak penggunaan bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT yang layak untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.
2. Mengetahui dampak penggunaan bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka penelitian ini mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis yaitu memberikan kontribusi kepada pembelajaran terutama bahan ajar yang digunakan berupa bahan ajar berbasis kontekstual REACT yang dapat memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah siswa.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Siswa

Dengan menggunakan bahan ajar yang dikembangkan diharapkan siswa dapat:

- 1) Sumber belajar dalam mempelajari materi fungsi komposisi fungsi dan fungsi invers.

2) Meningkatkan motivasi belajar siswa dengan menggunakan bahan ajar berbasis kontekstual REACT.

b. Bagi Guru Bidang Studi

1) Memotivasi guru untuk lebih kreatif di dalam membuat media pembelajaran, salah satunya bahan ajar.

2) Bahan ajar yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi salah satu sumber belajar dan bahan ajar bagi guru dalam menyampaikan materi kepada siswa yaitu fungsi komposisi dan fungsi invers.

c. Bagi Pendidikan

Dapat memberikan sebuah teori proses pembelajaran yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika yang telah ditentukan.

d. Bagi Peneliti

Sebagai pengaplikasian ilmu dan teori yang didapatkan selama kuliah dan menambah wawasan peneliti tentang cara mengembangkan bahan ajar yang layak digunakan di sekolah.

F. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Produk yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar berbentuk media cetak (*printed*) menggunakan kertas HVS A4 100gr dicetak bolak-balik.
2. Produk bahan ajar pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.
3. Produk yang diharapkan memuat:
 - a. SK, KD, Indikator, dan tujuan pembelajaran.
 - b. Berisi materi fungsi komposisi dan fungsi invers.

- c. Soal-soal latihan.
4. Memenuhi kriteria ketercapaian, yaitu:
- a. Validitas yaitu penilaian terhadap kualitas akan kelayakan bahan ajar matematika oleh validator yaitu 1 dosen pendidikan matematika, 1 dosen matematika, dan guru matematika. Bahan ajar dikatakan valid jika hasil lembar penilaian termasuk dalam kategori baik atau sangat baik.
 - b. Efektivitas, efektivitas dapat dilihat dari dampak proses dan dampak hasil. Dampak proses yaitu dilihat dari proses pembelajaran dikelas, apakah sudah baik atau belum. Sementara itu dampak hasil dilihat dari nilai *post-test* siswa. Siswa mampu memahami konsep dan memecahkan masalah pada materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers setelah menggunakan bahan ajar, ditandai dengan nilai *post-test* lebih besar atau sama dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang berlaku di sekolah yaitu 75 dengan persentase siswa yang mencapai KKM lebih dari 60 %.
 - c. Praktibilitas yaitu kepraktisan dalam penggunaan. Kepraktisan penggunaan bahan ajar ini dapat dilihat dari hasil respon siswa. Bahan ajar dikatakan praktis apabila mendapatkan respon positif dari siswa dilihat berdasarkan angket penilaian.

G. Definisi Istilah

Istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan bahan ajar matematika yang perlu dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengembangan adalah suatu proses, cara atau perbuatan mengembangkan. Sehingga penelitian pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk

menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dihasilkan tersebut.

2. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas.
3. Pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang menghubungkan materi yang diajarkan dengan masalah-masalah atau situasi dalam dunia nyata agar siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan yang ia dapat dari belajarnya untuk menyelesaikan masalah yang ia hadapi sekarang atau dikemudian hari.
4. Pembelajaran kontekstual REACT adalah pembelajaran yang mengaitkan atau menghubungkan materi yang dipelajari dengan masalah-masalah kehidupan nyata. Dengan strategi REACT yaitu *relating* (menghubungkan), *experiencing* (mengalami), *applying* (menerapkan), *cooperating* (bekerja sama), dan *transferring* (mentransfer), pembelajaran kontekstual lebih terfokus pada pengaitan konsep-konsep baru pada materi yang dipelajari siswa dengan masalah di dalam kehidupan dunia nyata.
5. Bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT adalah seperangkat bahan atau materi matematika yang disusun secara sistematis yang mengaitkan materi dengan masalah-masalah atau kasus-kasus yang ada dalam kehidupan nyata melalui strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*).
6. Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang untuk menghubungkan konsep atau fakta sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya serta mampu

menangkap makna suatu konsep dari apa yang telah dipelajarinya dengan cara menguraikan kembali apa yang telah didapatkannya ke dalam bentuk lain. Adapun indikator-indikator pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis, mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, serta mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

7. Pemecahan masalah adalah suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru. Penelitian ini menggunakan indikator pemecahan masalah, yaitu menunjukkan pemahaman masalah, mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah, memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat, dan mengembangkan strategi pemecahan masalah.
8. *Design Research* adalah suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (program, strategi, dan bahan pembelajaran, produk dan sistem) sebagai suatu solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan, yang juga untuk memajukan pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut serta proses perancangan dan pengembangannya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers dikembangkan melalui tiga tahap, yaitu: (1) *Preparing for the experiment*, (2) *The design experiment*, (3) *The retrospective analysis*. Tahap *preparing for the experiment* meliputi analisis tujuan, pembuatan desain produk, pengembangan produk, validasi ahli, dan revisi produk. Tahap *The design experiment* yaitu ujicoba produk yang telah dikembangkan dan diadakan *baseline* serta *post-test*. Tahap selanjutnya yaitu *The retrospective analysis* yaitu menganalisis data. Kualitas bahan ajar dinilai oleh validator dengan hasil sangat baik. Efektivitas bahan ajar dilihat dari dampak proses dan dampak hasil. Dampak hasil yaitu nilai *post-test* dengan rata-rata pemahaman konsep 76,94 dan pemecahan masalah 75,16. Persentase siswa yang tuntas untuk pemahaman konsep yaitu 70,97% dan pemecahan masalah yaitu 64,52%.
2. Dampak penggunaan bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers diantaranya adalah siswa lebih antusias dalam belajar, siswa aktif berdiskusi dan bertanya, dan siswa tertantang dalam menyelesaikan masalah. Dampak penggunaan bahan ajar dapat dilihat dari respon siswa melalui skala sikap (praktibilitas) yaitu siswa

merespon positif. Hasil respon siswa didapatkan rata-rata 46,43 dari skor maksimal 60 (77,38% jika dikonversikan ke dalam skor maksimum 100%).

B. Saran

Dari hasil penelitian, penulis memberikan saran di dalam pemanfaatan dan pengembangan produk untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Saran pemanfaatan
 - a. Bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT yang telah dikembangkan digunakan kepada kelas program IPA dan IPS. Hal ini dapat membantu siswa IPS dalam memahami konsep dan melatih kemampuan pemecahan masalah siswa.
 - b. Bahan ajar matematika dapat digunakan sebagai sumber belajar utama, namun akan lebih baik jika guru menambah sumber belajar lain terutama latihan soal yang berbasis soal rutin atau matematis.
 - c. Penggunaan bahan ajar matematika dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa, hal ini atas pertimbangan bahwa setiap kelas karakteristik siswa bisa berbeda dengan karakteristik kelas pada penelitian ini. Sehingga, guru harus memilah bagian materi mana yang perlu diberikan penekanan ketika penyampaian kepada siswa atau yang tidak perlu diberikan kepada siswa.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya
 - a. Pada saat mengembangkan materi, sebaiknya peneliti melihat kasus-kasus yang lebih *up-to-date* agar siswa lebih antusias dan termotivasi oleh kasus aktual tersebut.

- b. Penyusunan RPP dan HTL disesuaikan dengan pengembangan materi pada bahan ajar, agar efektif dan efisien.
- c. Pengalokasian waktu yang tepat dan sesuai dengan karakteristik materi yang akan dikembangkan dan disesuaikan dengan alokasi waktu pada silabus.
- d. Pencetakan bahan ajar yang dikembangkan relatif mahal, sehingga perlu ditinjau ulang agar biaya pencetakan lebih efisien. Misal, dengan kertas buram atau dicetak kertas A5.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 1999. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Standar Kompetensi SMP dan MTs*. Jakarta: Depdiknas.
- Elaine, B. Johnson. 2014. Menjadikan kegiatan belajar dan mengajar menyenangkan dan bermakna, CTL (*Contextual Teaching Learning*). Bandung: Kaifa.
- Fauzi, Ahmad. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual Melalui Metode Penemuan Terbimbing Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP/Mts Materi Kubus Dan Balok*. Skripsi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Fauziah, Anna. 2010. *Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Melalui Strategi REACT*. Forum Kependidikan, Vol. 30, No. 1.
- Gravemeijer, Koeno, dkk. 2006. *Educational Design Research*. USA & Canada: Routledge.
- Hamruni. 2012. *Strategi dan Model-model Pembelajaran Aktif dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Investidaya.

- Husna, dkk. 2013. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Koeperatif Tipe Think-Pair-Share (TIPS)*. Jurnal Peluang Vol. 1 No. 2 (April 2013) hal. 81-92.
- Husna, Fadhila EL, dkk. 2014. *Penerapan Strategi REACT dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X SMAN 1 Batang Anai*. Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 3 No. 1 (2014), Part 1 Hal. 26-30.
- Ibrahim. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis Masalah Terbuka Untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa*. Makalah presentasi seminar nasional matematika dan pendidikan matematika FMIPA UNY: Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Ibrahim dan Suparni. 2008. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Khasanah, Siti Inganatul. 2014. *Pengembangan LKS Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah Pada Pokok Bahasan Komposisi Fungsi Dan Fungsi Invers*. Skripsi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Komalasari, Kokom. 2010. *Pembelajaran Kontekstual, Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Lidinillah, Dindin Abdul Muiz. 2012. *Educational Design Research: a Theoretical Framework for Action*. Diakses pada Rabu, 30

- Desember 2015 pukul 16.48 WIB. Di
[http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA/DINDIN_ABDUL_MUIZ_LIDINILLAH_\(KD-TASIKMALAYA\)-197901132005011003/132313548%20-%20dindin%20abdul%20muiz%20lidinillah/Educational%20Design%20Research-A%20Theoretical%20Framework%20for%20Action.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA/DINDIN_ABDUL_MUIZ_LIDINILLAH_(KD-TASIKMALAYA)-197901132005011003/132313548%20-%20dindin%20abdul%20muiz%20lidinillah/Educational%20Design%20Research-A%20Theoretical%20Framework%20for%20Action.pdf)
- Maleong, L.J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Rosdakarya.
- Mardapi, Djemari. (2012). *Pengukuran, Penilaian, & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika
- Minarni, Ani. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Dan Keterampilan Sosial Siswa SMP*. Diakses pada Sabtu, 2 Januari 2016 pukul 20.28 WIB di http://repository.upi.edu/6042/3/D_MTK_0907713_Chapter1.pdf.
- Peraturan menteri pendidikan nasional nomor 22 tahun 2006 tentang standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah. 2006. Jakarta: Depdiknas.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik, Tinjauan Teori dan Praktik..* Jakarta: Kencana Prenadamedia Grup.
- Rodoni, Ahmad. 2011. *Pentingnya Pendidikan Bagi Masa Depan*. Di akses dari: kafeis.or.id pada Rabu, 2 Desember 2015 pukul 07.20 WIB.
- Rosidah, Nahdiyatur. 20. *Studi Tentang Penggunaan Bahan Ajar Mata Pelajaran Ekonomi Materi Akuntansi Pada Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Kota Mojokerto*. Jurnal Universitas Negeri Surabaya.

- Satori, Djam'an & Aan Komariah. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Shadiq, Fajar. 2014. *Pembelajaran Matematika, Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shadiq, Fadjar. 2009. *Kemahiran Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK.
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Uno, Hamzah B. & Nurdin Muhamad. 2011. *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wardhani, Sri. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/Mts untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Wardhani, Sri, dan Rumiati. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari TIMSS dan PISA*. Yogyakarta: PPPPTK.
- Wardhani, Sri. 2010. *Teknik Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika di SMP/MTs*. Yogyakarta: PPPPTK.
- Widoyoko, S Eko Putro. (2013). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wirodikromo, Sartono. 2008. *Matematika SMA Jilid 2B Kelas XI IPA*. Jakarta: Erlangga.

<http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>. Diakses pada Jum'at, 4 Desember 2015 pukul 21.24 WIB.

<https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/>. Diakses pada Jum'at, 4 Desember 2015 pukul 21.35 WIB.



LAMPIRAN I

INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 1.1 Lembar Penilaian Bahan Ajar Matematika	187
Lampiran 1.2 Kriteria Penilaian Bahan Ajar Matematika	194
Lampiran 1.3 Hasil Kuesioner Bahan Ajar	210
Lampiran 1.4 Kisi-kisi Angket Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Matematika	211
Lampiran 1.5 Angket Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Matematika.....	214
Lampiran 1.6 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	216
Lampiran 1.7 Kisi-Kisi Soal <i>baseline</i>	225
Lampiran 1.8 Soal <i>Baseline</i>	227
Lampiran 1.9 Alternatif Penyelesaian <i>Baseline</i>	228
Lampiran 1.10 Pedoman Penskoran <i>Baseline</i>	230
Lampiran 1.11 Kisi-Kisi Soal <i>Post-test</i>	233
Lampiran 1.12 Soal <i>Post-test</i>	236
Lampiran 1.13 Alternatif Penyelesaian <i>Post-test</i>	238
Lampiran 1.14 Pedoman Penskoran <i>Post-test</i>	243
Lampiran 1.15 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	248
Lampiran 1.16 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang Direvisi	281
Lampiran 1.17 HLT	291
Lampiran 1.18 <i>Learning Trajectory</i>	308

*Lampiran 1***INSTRUMEN PENILAIAN****BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS KONTEKSTUAL REACT
PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS KELAS XI**

Nama :
 Instansi :
 Jurusan/ Spesifikasi :

Petunjuk Penilaian

1. Sebelum menilai, Bapak/Ibu diharapkan memahami setiap deskripsi butir instrumen dalam subkomponen dan penjabaran kriteria setiap subkomponen terlebih dahulu.
2. Membaca bahan ajar secara cermat dan bertahap untuk mendapatkan gambaran apakah isi bahan ajar sesuai dengan pernyataan butir.
3. Bapak/ Ibu diperbolehkan membuat catatan seperlunya pada lembar-lembar halaman bahan ajar yang dibaca untuk membuat kesimpulan, catatan juga berguna untuk memberikan saran perbaikan bahan ajar.
4. Penilaian yang Bapak/ Ibu berikan pada pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan bahan ajar.
5. Silahkan memberikan penilaian dengan memberi tanda (√) pada salah satu kolom nilai SK, K, B, atau SB, dengan keterangan:
 SB : Sangat Kurang
 K : Kurang
 B : Baik
 SB : Sangat Baik
6. Berilah tanda (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap bahan ajar matematika.

No	BUTIR	NILAI			
		SK	K	B	SB
A. CAKUPAN MATERI					
1.	Kesesuaian materi dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).				
2.	Kedalaman materi sesuai dengan kemampuan siswa.				
B. AKURASI MATERI					
3.	Konsep yang disajikan tidak dapat menimbulkan banyak tafsir.				
4.	Prosedur kerja yang disajikan sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar.				
5.	Teori yang disajikan sesuai dengan materi.				
6.	Penulisan rumus dan satuan ditulis jelas dan konsisten.				
C. KEKONTEKSTUALAN					
7.	Masalah yang disajikan mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri. (<i>constructivism</i>)				
8.	Dalam bahan ajar terdapat kegiatan pengamatan, analisis, dan merumuskan teori baik secara individu maupun dengan kelompok. (<i>inquiry</i>)				
9.	Kegiatan yang dilakukan menimbulkan keinginan siswa untuk bertanya kepada siswa lainnya maupun kepada guru. (<i>questioning</i>)				
10.	Memberikan kesempatan pada siswa agar saling bekerja sama untuk memecahkan suatu permasalahan atau menemukan suatu konsep. (<i>learning community</i>)				
11.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan penyelesaian masalah yang dikaji bersama-sama. (<i>modeling</i>)				

No	BUTIR	NILAI			
		SK	K	B	SB
12.	Adanya penekanan untuk hal yang penting, siswa diberi kesempatan untuk menyimpulkan materi yang dipelajari. (<i>reflection</i>)				
13.	Terdapat penilaian (evaluasi), latihan soal untuk setiap kegiatan yang dilakukan siswa. (<i>authentic assessment</i>)				
D.	REACT				
14.	Materi pada bahan ajar dikaitkan dengan materi lain yang berhubungan yang telah dipelajari. (<i>relating</i>)				
15.	Materi atau soal latihan pada bahan ajar dikaitkan dengan konteks sehari-hari. (<i>relating</i>)				
16.	Materi pada bahan ajar disajikan dengan memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. (<i>experiencing</i>)				
17.	Latihan soal dan aktivitas pada bahan ajar memfasilitasi siswa mengeksplorasi pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. (<i>experiencing</i>)				
18.	Materi yang disajikan dalam bahan ajar bersifat aplikatif dalam konteks kehidupan sehari-hari. (<i>applying</i>)				
19.	Penguatan pengetahuan dan pemahaman siswa melalui pemberian masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata pada soal-soal latihan dan aktivitas siswa pada bahan ajar. (<i>applying</i>)				
20.	Dalam bahan ajar disajikan aktivitas siswa dalam kelompok untuk menggali kemampuan bekerjasama dengan siswa lain. (<i>cooperating</i>)				
21.	Dalam bahan ajar, pengetahuan dan pemahaman				

No	BUTIR	NILAI			
		SK	K	B	SB
	yang telah dimiliki siswa melalui pendekatan kontekstual, ditransfer ke dalam sebuah bahasa matematika atau simbol matematika. (<i>transferring</i>)				
22.	Soal latihan dan aktivitas siswa dalam bahan ajar memfasilitasi siswa dalam mentransfer pengetahuannya dalam memecahkan masalah. (<i>transferring</i>)				
E. MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP					
23.	Terdapat latihan soal yang mengukur kemampuan siswa menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis. (menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis)				
24.	Terdapat latihan soal yang melatih siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. (mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep)				
25.	Terdapat latihan soal yang menuntut siswa menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu. (menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu)				
26.	Terdapat soal yang menuntut siswa mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah. (mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah)				
F. MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH					
27.	Soal-soal yang diberikan memungkinkan siswa untuk memahami masalah dan memberikan kesempatan untuk mengungkapkan ide penyelesaiannya. (Menunjukkan pemahaman				

No	BUTIR	NILAI			
		SK	K	B	SB
	masalah)				
28.	Soal-soal yang diberikan memungkinkan siswa untuk mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah. (mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah)				
29.	Masalah, soal-soal yang diberikan memungkinkan siswa untuk melaksanakan rencana penyelesaian masalah yang telah dirumuskan. (memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat)				
30.	Menuntut siswa untuk teliti dan memeriksa kembali informasi-informasi yang ada pada masalah dalam memecahkan masalah. (mengembangkan strategi pemecahan masalah)				
G.	MERANGSANG KEINGINTAHUAN				
31.	Menumbuhkan rasa ingin tahu.				
KOMPONEN KEBAHASAAN					
A. KOMUNIKATIF					
32.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan.				
B. LUGAS					
33.	Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah.				
C. KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR BERPIKIR					
34.	Keterkaitan antara kalimat, antar paragraf, dan antar konsep.				
D. KESESUAIAN DENGAN KAIDAH BAHASA INDONESIA YANG BENAR					
35.	Ketepatan tata bahasa dan ejaan.				
E. PENGGUNAAN ISTILAH SIMBOL DAN LAMBANG					
36.	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang.				

No	BUTIR	NILAI			
		SK	K	B	SB
PENYAJIAN					
A. TEKNIK PENYAJIAN					
37.	Konsistensi sistematika sajian dalam bab.				
38.	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep.				
39.	Terdapat hubungn yang logis antara fakta dan konsep.				
40.	Keseimbangan antara ilustrasi/ gambar dan tulisan.				
B. PENYAJIAN PEMBELAJARAN					
41.	Berpusat pada siswa dan keterlibatan siswa.				
42.	Keterjalinan komunikatif interaktif dan kesesuaian dengan karakteristik materi.				
43.	Kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa.				
C. PENDUKUNG PENYAJIAN					
44.	Kelengkapan pendukung penyajian (memuat pengantar, daftar isi, daftar pustaka).				

Tabel dibawah ini merupakan tambahan untuk bahan ajar guru.

No	BUTIR	NILAI			
		SK	K	B	SB
45	Terdapat panduan penggunaan bahan ajar guru.				
46	Terdapat penjelasanr atau penjabaran dari basis yang digunakan dalam bahan ajar.				
47	Terdapat fitur untuk memudahkan guru dalam menyampaikan materi sesuai dengan basis bahan ajar.				
48	Terdapat alternatif penyelesaian untuk soal-soal latihan dalam bahan ajar.				

Kesimpulan secara umum tentang bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers.

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

Kritik dan saran untuk perbaikan bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers:

Yogyakarta,

Penilai

.....

NIP.

Lampiran 1.2

**PENJABARAN KRITERIA PENILAIAN BAHAN AJAR MATEMATIKA
BERBASIS KONTEKSTUAL REACT PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI
DAN FUNGSI INVERS**

No	Pernyataan	Diskriptor	
Komponen Kelayakan Isi			
A. Cakupan Materi			
1	Kesesuaian materi dengan Standar Kompetensi (SK) dan kompetensi Dasar (KD).	SB	Jika materi yang disajikan minimal mencerminkan jабaran substansi Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers kelas XI yang terkandung dalam SK dan KD.
		B	Jika terdapat sebagian kecil materi yang disajikan kurang mencerminkan jабaran substansi Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers kelas XI yang terkandung dalam SK dan KD.
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan belum mencerminkan jабaran substansi Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers kelas XI yang terkandung dalam SK dan KD.
		SK	Jika semua materi yang disajikan belum mencerminkan jабaran substansi Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers kelas XI yang terkandung dalam SK dan KD.
		SB	Jika penjabaran materi sesuai dengan SK dan KD yang ditentukan dan terdapat pengembangan materi.
2	Kedalaman materi sesuai dengan SK dan KD yang ditentukan	B	Jika penjabaran materi sesuai dengan SK dan KD yang ditentukan dan terdapat sebagian besar pengembangan materi.
		K	Jika sebagian besar penjabaran materi tidak sesuai dengan SK dan KD yang ditentukan dan tidak terdapat pengembangan materi.
		SK	Jika penjabaran materi tidak sesuai dengan SK dan KD yang ditentukan dan tidak terdapat pengembangan materi.
B. Akurasi Materi			
3	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir	SB	Jika konsep yang disajikan jelas dan tidak menimbulkan banyak tafsir.
		B	Jika konsep yang disajikan jelas dan ada yang menimbulkan banyak tafsir.

No	Pernyataan	Diskriptor	
		K	SK
4	Prosedur kerja yang disajikan sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar	K	Jika sebagian besar konsep menimbulkan banyak tafsir.
		SK	Jika semua konsep yang disajikan tidak jelas dan menimbulkan banyak tafsir.
		SB	Jika prosedur kerja yang terdapat didalam bahan ajar sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian runtut dan benar.
		B	Jika prosedur kerja yang terdapat dalam bahan ajar sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian kurang runtut dan benar.
		K	Jika prosedur kerja yang terdapat dalam bahan ajar sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian tidak runtut dan benar.
		SK	Jika prosedur kerja yang terdapat dalam bahan ajar tidak sesuai dengan yang berlaku, metode penyajian kurang runtut dan benar.
5	Teori yang disajikan tidak keluar (melenceng) dari materi.	SB	Jika teori yang disajikan lengkap, tidak keluar (melenceng) dari Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers kelas XI KD 5.1 dan 5.2 yang terdapat dalam berbagai referensi.
		B	Jika teori yang disajikan tidak keluar (melenceng) dari Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers kelas XI KD 5.1 dan 5.2.
		K	Jika teori yang disajikan sedikit keluar (melenceng) dari Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers kelas XI KD 5.1 dan 5.2.
		SK	Jika teori yang disajikan keluar (melenceng) dari Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers kelas XI KD 5.1 dan 5.2.
6	Penulisan rumus dan satuan ditulis jelas dan konsisten	SB	Jika semua penulisan rumus dan satuan jelas, sesuai dan konsisten
		B	Jika ada penulisan rumus dan satuan yang kurang jelas, sesuai dan konsisten
		K	Jika sebagian besar penulisan rumus dan satuan kurang jelas, kurang sesuai dan kurang konsisten
		SK	Jika semua penulisan rumus dan satuan kurang jelas, kurang sesuai dan kurang konsisten
C. Kekontekstualan			
7	Masalah yang disajikan mendorong siswa untuk	SB	Jika semua permasalahan, contoh, dan kegiatan dalam bahan ajar mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri.

No	Peryataan	Diskriptor	
	membangun pengetahuannya sendiri. (<i>constructivism</i>).	B	Jika sebagian besar permasalahan, contoh, dan kegiatan dalam bahan ajar mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri.
		K	Jika sebagian besar permasalahan, contoh, dan kegiatan dalam bahan ajar kurang mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri.
		SK	Jika semua permasalahan contoh, dan kegiatan dalam bahan ajar kurang mendorong siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri.
8	Dalam bahan ajar terdapat kegiatan pengamatan, analisis, dan merumuskan teori baik secara individu maupun dengan kelompok. (<i>inquiry</i>).	SB	Jika dalam bahan ajar terdapat kegiatan pengamatan, analisis, dan merumuskan teori baik secara individu maupun dengan kelompok.
		B	Jika dalam bahan ajar terdapat kegiatan pengamatan, dan merumuskan teori secara individu saja atau kelompok saja.
		K	Jika dalam bahan ajar terdapat pengamatan secara individu atau kelompok saja.
		SK	Jika dalam bahan ajar tidak ada kegiatan pengamatan, analisis, dan merumuskan teori baik secara individu maupun dengan kelompok.
		SB	Semua masalah yang diberikan, kegiatan pengamatan, praktik, maupun diskusi yang dilakukan menumbuhkan keinginan siswa untuk bertanya kepada siswa maupun guru.
9	Kegiatan yang dilakukan menumbuhkan keinginan siswa untuk bertanya kepada siswa lainnya maupun kepada guru. (<i>questioning</i>).	B	Sebagian besar masalah yang diberikan, kegiatan pengamatan, praktik, maupun diskusi yang dilakukan menumbuhkan keinginan siswa untuk bertanya kepada siswa maupun guru.
		K	Masalah yang diberikan, kegiatan pengamatan, praktik, maupun diskusi yang dilakukan kurang menumbuhkan keinginan siswa untuk bertanya kepada siswa maupun guru.
		SK	Masalah yang diberikan, kegiatan pengamatan, praktik, maupun diskusi yang dilakukan tidak menumbuhkan keinginan siswa untuk bertanya kepada siswa maupun guru.
		SB	Semua kegiatan yang diberikan memungkinkan siswa saling bekerjasama untuk memecahkan suatu permasalahan atau menemukan suatu konsep.
		B	Sebagian besar kegiatan yang diberikan memungkinkan siswa saling bekerja sama untuk memecahkan suatu permasalahan atau menemukan suatu konsep.
10	Memberikan kesempatan pada siswa agar saling bekerja sama untuk memecahkan suatu permasalahan atau menemukan suatu konsep. (<i>learning community</i>)	K	Kegiatan yang diberikan kurang memungkinkan siswa saling bekerja sama untuk memecahkan suatu permasalahan atau menemukan suatu
		SB	Semua kegiatan yang diberikan memungkinkan siswa saling bekerjasama untuk memecahkan suatu permasalahan atau menemukan suatu konsep.

No	Peryataan	Diskriptor	
11	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan penyelesaian masalah yang dikaji bersama-sama. (<i>modeling</i>)	SK	konsep. Semua kegiatan yang diberikan tidak memungkinkan siswa saling bekerja sama untuk memecahkan suatu permasalahan atau menemukan suatu konsep.
		SB	Jika permasalahan, kegiatan, latihan soal yang terdapat dalam bahan ajar memungkinkan siswa untuk mempresentasikan hasil penyelesaian secara individu maupun bersama-sama.
		B	Jika permasalahan, kegiatan, latihan soal yang terdapat dalam bahan ajar memungkinkan siswa untuk mempresentasikan hasil penyelesaian secara individu saja maupun kelompok saja.
12	Adanya penekanan untuk hal yang penting, siswa diberi kesempatan untuk menyimpulkan materi yang dipelajari. (<i>reflection</i>)	K	Jika permasalahan, kegiatan, latihan soal yang terdapat dalam bahan ajar kurang memungkinkan siswa untuk mempresentasikan hasil penyelesaian secara bersama-sama.
		SK	Jika permasalahan, kegiatan, latihan soal yang terdapat dalam bahan ajar tidak memungkinkan siswa untuk mempresentasikan hasil penyelesaian secara bersama-sama.
		SB	Dalam setiap permasalahan terdapat kegiatan penarikan kesimpulan, menemukan prinsip atau rumus.
		B	Dalam permasalahan terdapat kegiatan penarikan kesimpulan, tetapi tidak ada kegiatan menemukan prinsip atau rumus.
13	Terdapat penilaian (evaluasi), latihan soal untuk setiap kegiatan yang dilakukan siswa (<i>authentic assessment</i>)	K	Dalam permasalahan tidak terdapat kegiatan penyimpulan, hanya penekanan hal yang penting saja.
		SK	Dalam permasalahan tidak terdapat kegiatan penyimpulan dan penekanan hal yang penting.
		SB	Jika setiap subbab bahan ajar terdapat latihan soal.
D.	REACT	B	Jika sebagian besar subbab bahan ajar terdapat latihan soal.
		SK	Jika hanya ada latihan soal di subbab tertentu.
14.	Materi pada bahan ajar dikaitkan dengan materi lain yang berhubungan yang telah	SB	Dalam bahan ajar, setiap penyampaian materi yang mempunyai hubungan dengan materi lain yang telah dipelajari siswa dikaitkan sebagai penguatan pengalaman siswa.
		B	Sebagian besar penyampaian materi yang mempunyai hubungan dengan materi lain yang

No	Peryataan	Diskriptor	
	dipelajari. (<i>relating</i>)	K	telah dipelajari siswa dikaitkan sebagai penguatan pengalaman siswa.
		SK	Hanya sebagian kecil (sedikit) penyampaian materi yang mempunyai hubungan dengan materi lain yang telah dipelajari siswa dikaitkan sebagai penguatan pengalaman siswa.
		SB	Penyampaian materi yang mempunyai hubungan dengan materi lain yang telah dipelajari siswa tidak dikaitkan sebagai penguatan pengalaman siswa.
15.	Materi atau soal latihan pada bahan ajar dikaitkan dengan konteks sehari-hari. (<i>relating</i>)	SB	Sebagian besar penyajian materi atau soal latihan dikaitkan dengan konteks sehari-hari.
		B	Sebagian penyajian materi atau soal latihan dikaitkan dengan konteks sehari-hari.
		K	Sebagian kecil penyajian materi atau soal latihan dikaitkan dengan konteks sehari-hari.
		SK	Penyajian materi atau soal latihan tidak dikaitkan dengan konteks sehari-hari.
16.	Materi pada bahan ajar disajikan dengan memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. (<i>experiencing</i>)	SB	Sebagian besar materi yang disajikan memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.
		B	Sebagian materi yang disajikan memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.
		K	Sebagian kecil materi yang disajikan memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.
		SK	Materi yang disajikan tidak memberikan kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.
17.	Latihan soal dan aktivitas pada bahan ajar memfasilitasi siswa mengeksplorasi pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. (<i>experiencing</i>)	SB	Sebagian besar latihan soal dan aktivitas pada bahan ajar memfasilitasi siswa mengeksplorasi pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
		B	Sebagian latihan soal dan aktivitas pada bahan ajar memfasilitasi siswa mengeksplorasi pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
		K	Hanya beberapa latihan soal dan aktivitas pada bahan ajar memfasilitasi siswa mengeksplorasi pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
		SK	Sedikit latihan soal dan aktivitas pada bahan ajar memfasilitasi siswa mengeksplorasi pemecahan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
		SB	Jika semua materi yang disajikan dalam bahan ajar bersifat aplikatif dalam konteks kehidupan sehari-hari.
18.	Materi yang disajikan dalam bahan ajar bersifat aplikatif	SB	

No	Pernyataan	Diskriptor	
	dalam konteks kehidupan sehari-hari. (<i>applying</i>)	B	Jika sebagian besar materi yang disajikan dalam bahan ajar bersifat aplikatif dalam konteks kehidupan sehari-hari.
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan dalam bahan kurang bersifat aplikatif dalam konteks kehidupan sehari-hari.
		SK	Jika semua materi yang disajikan dalam bahan ajar kurang bersifat aplikatif dalam konteks kehidupan sehari-hari.
19.	Penguatan pengetahuan dan pemahaman siswa melalui pemberian masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata pada soal-soal latihan dan aktivitas siswa pada bahan ajar. (<i>applying</i>)	SB	Jika semua soal-soal latihan dan aktivitas siswa diberikan berupa masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata pada bahan ajar sebagai penguatan pengetahuan dan pemahaman.
		B	Jika sebagian besar soal-soal latihan dan aktivitas siswa diberikan berupa masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata pada bahan ajar sebagai penguatan pengetahuan dan pemahaman.
		K	Jika sebagian besar soal-soal latihan dan aktivitas siswa diberikan kurang menunjukkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata pada bahan ajar sebagai penguatan pengetahuan dan pemahaman.
		SK	Jika semua soal-soal latihan dan aktivitas siswa diberikan kurang menunjukkan masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata pada bahan ajar sebagai penguatan pengetahuan dan pemahaman.
20.	Dalam bahan ajar disajikan aktivitas siswa dalam kelompok untuk menggali kemampuan bekerjasama dengan siswa lain. (<i>cooperating</i>)	SB	Jika setiap disajikan aktivitas siswa selalu diselesaikan secara kelompok untuk menggali kemampuan bekerjasama dengan siswa lain.
		B	Jika setiap disajikan aktivitas siswa, sebagian besar diselesaikan secara kelompok untuk menggali kemampuan bekerjasama dengan siswa lain.
		K	Jika setiap disajikan aktivitas siswa, hanya beberapa diselesaikan secara kelompok untuk menggali kemampuan bekerjasama dengan siswa lain.
		SK	Jika setiap disajikan aktivitas siswa, tidak diselesaikan secara kelompok.
21.	Dalam bahan ajar, pengetahuan dan pemahaman yang telah	SB	Jika pengetahuan dan pemahaman yang telah dimiliki siswa melalui pendekatan kontekstual selalu ditransfer ke dalam sebuah bahasa matematika atau simbol

No	Peryataan	Diskriptor	
	dimiliki siswa melalui pendekatan ke dalam sebuah bahasa matematika atau simbol matematika. (<i>transferring</i>)	B	Jika pengetahuan dan pemahaman yang telah dimiliki siswa melalui pendekatan kontekstual sebagian besar ditransfer ke dalam sebuah bahasa matematika atau simbol matematika.
		K	Jika pengetahuan dan pemahaman yang telah dimiliki siswa melalui pendekatan kontekstual kurang/ hanya beberapa yang ditransfer ke dalam sebuah bahasa matematika atau simbol matematika.
		SK	Jika pengetahuan dan pemahaman yang telah dimiliki siswa melalui pendekatan kontekstual sangat kurang/ sedikit yang ditransfer ke dalam sebuah bahasa matematika atau simbol matematika.
22.	Soal latihan dan aktivitas siswa dalam bahan ajar memfasilitasi siswa dalam mentransfer pengetahuannya memecahkan masalah (<i>transferring</i>)	SB	Jika semua soal latihan dan aktivitas siswa dalam bahan ajar memfasilitasi siswa dalam mentransfer pengetahuannya dalam memecahkan masalah
		B	Jika sebagian besar soal latihan dan aktivitas siswa dalam bahan ajar memfasilitasi siswa dalam mentransfer pengetahuannya dalam memecahkan masalah
		K	Jika sebagian soal latihan dan aktivitas siswa dalam bahan ajar kurang memfasilitasi siswa dalam mentransfer pengetahuannya dalam memecahkan masalah
		KB	Jika semua soal latihan dan aktivitas siswa dalam bahan ajar kurang memfasilitasi siswa dalam mentransfer pengetahuannya dalam memecahkan masalah
E. Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep			
23	Terdapat latihan soal yang mengukur kemampuan siswa menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis. (menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis)	SB	Jika semua latihan soal yang diberikan dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis.
		B	Jika sebagian besar latihan soal yang diberikan dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis.
		K	Jika sebagian besar latihan soal yang diberikan kurang dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis.
		SK	Jika semua latihan soal yang diberikan kurang dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan konsep dalam berbagai representasi matematis.

No	Peryataan	Diskriptor	
24	Terdapat latihan soal yang melatih siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. (mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep)	SB	Jika semua latihan soal dapat melatih siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
		B	Jika sebagian besar latihan soal dapat melatih siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
		K	Jika sebagian besar latihan soal kurang melatih siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
SK	Jika semua latihan soal kurang melatih siswa mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	SB	Jika semua latihan soal menuntut siswa menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
		B	Jika sebagian besar latihan soal menuntut siswa menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
		K	Jika sebagian besar latihan soal kurang menuntut siswa menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
SK	Jika kurang latihan soal kurang menuntut siswa menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	SB	Jika setiap submateri diberikan soal-soal yang menuntut siswa mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.
		B	Jika sebagian besar submateri diberikan soal-soal yang menuntut siswa mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.
		K	Jika beberapa submateri diberikan soal-soal yang menuntut siswa mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.
SK	Jika semua submateri tidak diberikan soal yang menuntut siswa mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	SB	Jika semua soal berbasis masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk memahami masalah dan memberikan kesempatan untuk mengungkapkan ide penyelesaiannya.
		B	
		K	

F. Memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah

27	Soal-soal yang diberikan memungkinkan siswa untuk	SB	Jika semua soal berbasis masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk memahami masalah dan memberikan kesempatan untuk mengungkapkan ide penyelesaiannya.
----	---	----	--

No	Pernyataan	Diskriptor	
	memahami masalah dan memberikan kesempatan untuk mengungkapkan penyelesaiannya. (Menunjukkan pemahaman masalah)	B	Jika sebagian besar soal berbasis masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk memahami masalah dan memberikan kesempatan untuk mengungkapkan penyelesaiannya.
		K	Jika hanya beberapa soal berbasis masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk memahami masalah dan memberikan kesempatan untuk mengungkapkan penyelesaiannya.
		SK	Jika tidak ada soal berbasis masalah tidak memberikan kesempatan siswa untuk memahami masalah dan memberikan kesempatan untuk mengungkapkan ide penyelesaiannya.
28	Soal-soal yang diberikan memungkinkan siswa untuk mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah. (mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah)	SB	Jika masalah, soal latihan yang diberikan memungkinkan siswa untuk mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah.
		B	Jika masalah, soal latihan yang diberikan memungkinkan siswa untuk mengorganisasi data dengan baik untuk memecahkan masalah.
		K	Jika masalah, soal latihan yang diberikan kurang memungkinkan siswa untuk mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah.
		SK	Jika tidak ada masalah, soal latihan yang memungkinkan siswa untuk mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah.
29	Masalah, soal-soal yang diberikan memungkinkan siswa untuk memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat. (memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat)	SB	Jika semua soal pemecahan masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.
		B	Jika sebagian besar soal pemecahan masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.
		K	Jika sebagian kecil soal pemecahan masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.
		SK	Jika tidak ada soal pemecahan masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.
30	Memuat strategi, penalaran, dan	SB	Jika dalam bahan ajar terdapat soal-soal yang mengarahkan siswa untuk berpikir

No	Peryataan	Diskriptor
	<p>prosedur pemecahan masalah. (Mengembangkan strategi pemecahan masalah)</p>	<p>menggunakan strategi berdasarkan penalaran yang logis dan memberikan contoh prosedur penyelesaian yang sistematis.</p> <p>B Jika dalam bahan ajar terdapat soal-soal yang mengarahkan siswa untuk berpikir menggunakan strategi berdasarkan penalaran yang logis dan kurang memberikan contoh prosedur penyelesaian yang sistematis.</p> <p>K Jika dalam bahan ajar terdapat soal-soal yang kurang mengarahkan siswa untuk berpikir menggunakan strategi berdasarkan penalaran yang logis dan tidak memberikan contoh prosedur penyelesaian yang sistematis.</p> <p>SK Jika dalam bahan ajar terdapat soal-soal yang tidak mengarahkan siswa untuk berpikir menggunakan strategi berdasarkan penalaran yang logis dan tidak memberikan contoh prosedur penyelesaian yang sistematis.</p>
F. Merangsang Keingintahuan		
31	Menimbulkan rasa ingin tahu	<p>SB Jika permasalahan yang diberikan serta uraian, contoh dan latihan dapat merangsang siswa berfikir lebih mendalam</p> <p>B Jika permasalahan yang diberikan dan latihan dapat merangsang siswa berfikir lebih mendalam</p> <p>K Jika permasalahan yang diberikan kurang dapat merangsang siswa berfikir lebih mendalam</p> <p>SK Jika permasalahan yang diberikan tidak dapat merangsang siswa berfikir lebih mendalam</p>
Komponen Kebahasaan		
A. Komunikatif		
32	Kesuaian ilustrasi dengan substansi pesan	<p>SB Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar sangat sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan</p> <p>B Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan</p> <p>K Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar kurang sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan</p>

No	Pernyataan	Diskriptor
		SK Jika ilustrasi dalam kegiatan-kegiatan bahan ajar tidak sesuai dan relevan dengan pesan yang akan disampaikan
B. Lugas		
33	Ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah	SB Jika semua struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan baku, sesuai dengan EYD
		B Jika sebagian besar struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan baku, sesuai dengan EYD
		K Jika sebagian kecil struktur kalimat yang dipakai mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan tidak baku, sesuai dengan EYD
		SK Jika semua struktur kalimat yang dipakai tidak mengikuti tata kalimat yang benar dan istilah yang digunakan tidak baku, tidak sesuai dengan EYD
C. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir		
34	Keterkaitan antara kalimat, antar paragraf dan antar konsep	SB Semua penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan
		B Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan
		K Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain kurang mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan beruntutan dan saling berhubungan
		SK Sebagian besar penyampian pesan antar kalimat dalam satu paragraf, satu paragraf dengan paragraf lain kurang mencerminkan keruntutan dan saling keterkaitan isi, informasi yang disampaikan kurang runtut dan kurang saling berhubungan
D. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang Benar		
35	Ketepatan tata bahasa dan ejaan	SB Jika semua tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD
		B Jika sebagian besar tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD

No	Pernyataan	Diskriptor
		K Jika sebagian besar tata bahasa dan ejaan yang digunakan tidak sesuai dengan EYD
		SK Jika semua tata bahasa dan ejaan yang digunakan sesuai tidak dengan EYD
E. Penggunaan Istilah Simbol dan Lambang		
36	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang	SB Jika semua istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan lazim digunakan oleh siswa
		B Jika sebagian besar istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan lazim digunakan oleh siswa
		K Jika sebagian istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep konsisten dan tidak lazim digunakan oleh siswa
		SK Jika semua istilah dan simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu konsep tidak konsisten dan tidak lazim digunakan oleh siswa
KOMPONEN PENYAJIAN		
A. Teknik Penyajian		
37	Konsistensi sistematika sajian dalam bab dan kelogisan penyajian	SB Jika semua materi yang disajikan secara sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berfikir deduktif atau induktif
		B Jika sebagian besar materi yang disajikan secara sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berfikir deduktif atau induktif
		K Jika sebagian materi yang disajikan kurang sistematis, tidak bolak-balik dan disajikan sesuai dengan alur berfikir deduktif atau induktif
		SK Jika semua materi yang disajikan tidak sistematis, bolak-balik dan disajikan tidak sesuai dengan alur berfikir deduktif atau induktif
38	Kelogisan dan keruntutan konsep	SB Jika semua materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, dari yang kongkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks
		B Jika sebagian besar materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, dari yang kongkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks
		K Jika sebagian besar materi yang disajikan dimulai dari tidak yang mudah ke yang sulit, tidak dari yang kongkret ke yang abstrak, dan tidak dari yang sederhana ke yang

No	Peryataan	Diskriptor	
			kompleks
39	Terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep	SK	Jika semua materi yang disajikan dimulai dari tidak yang mudah ke yang sulit, tidak dari yang kongkret ke yang abstrak, dan tidak dari yang sederhana ke yang kompleks
		SB	Jika semua materi yang disajikan terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan terdapat hubungan yang logis antara fakta dan konsep
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan terdapat hubungan yang tidak logis antara fakta dan konsep
		SK	Jika semua materi yang disajikan terdapat hubungan yang tidak logis antara fakta dan konsep
		SB	Jika semua materi yang disajikan terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan
40	Keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan	B	Jika sebagian besar materi yang disajikan terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak terdapat keseimbangan antara ilustrasi/gambar dan tulisan
B. Penyajian pembelajaran			
41	Berpusat pada siswa dan keterlibatan siswa	SB	Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan juga melibatkan siswa dalam pembelajaran
		B	Jika materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebagian besar juga melibatkan siswa dalam pembelajaran
		K	Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan kurang

No	Peryataan	Diskriptor	
		SK	melibatkan siswa dalam pembelajaran Jika semua materi, masalah dan kegiatan yang terdapat dalam bahan ajar menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran, dan kegiatan-kegiatan yang dilakukan tidak melibatkan siswa dalam pembelajaran
42	Keterjaliman komunikatif interaktif dan kesesuaian dengan karakteristik materi	SB	Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan sesuai dengan karakteristik materi
		B	Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan sebagian masalah yang disajikan sesuai dengan karakteristik materi
		K	Jika masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan kurang sesuai dengan karakteristik materi
		SK	Jika konsep yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami siswa, dan masalah yang disajikan tidak sesuai dengan karakteristik materi
43	Kemampuan merangsang kedalaman berfikir siswa	SB	Jika semua materi yang disajikan dapat merangsang kedalaman berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh
		B	Jika sebagian besar materi yang disajikan dapat merangsang kedalaman berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh
		K	Jika sebagian besar materi yang disajikan tidak dapat merangsang kedalaman berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh
		SK	Jika semua materi yang disajikan tidak dapat merangsang kedalaman berfikir siswa, termasuk melalui ilustrasi, studi kasus dan contoh
C. Pendukung Penyajian			
44	Kelengkapan pendukung penyajian (memuat pengantar, daftar isi, daftar pustaka)	SB	Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas.
		B	Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap.
		K	Jika dalam bahan ajar kelengkapan pendukung penyajian kurang, salah satu komponen tidak ada yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas.

No	Pernyataan	Diskriptor
		SK Jika dalam bahan ajar tidak terdapat kelengkapan pendukung penyajian yang meliputi pengantar, daftar isi, daftar pustaka lengkap dan jelas.
D. Tambahkan untuk bahan ajar guru		
45	Terdapat panduan penggunaan bahan ajar guru.	SB Jika terdapat panduan penggunaan bahan ajar untuk guru secara detail dan jelas.
		B Jika terdapat panduan penggunaan bahan ajar untuk guru secara jelas namun kurang detail.
		K Jika terdapat panduan penggunaan bahan ajar untuk guru namun kurang jelas dan detail.
		SK Jika tidak terdapat panduan penggunaan bahan ajar untuk guru.
		SB Jika terdapat penjelasan atau penjabaran dari basis yang digunakan dalam bahan ajar secara jelas dan detail.
46	Terdapat penjelasan dari basis yang digunakan dalam bahan ajar.	B Jika terdapat penjelasan atau penjabaran dari basis yang digunakan dalam bahan ajar secara jelas.
		K Jika terdapat penjelasan atau penjabaran dari basis yang digunakan dalam bahan ajar namun kurang jelas dan detail.
		SK Jika tidak terdapat penjelasan atau penjabaran dari basis yang digunakan dalam bahan ajar.
		SB Jika setiap materi atau latihan soal terdapat panduan untuk guru cara menyampaikan materi kepada siswa sesuai dengan basis bahan ajar secara jelas dan detail.
47	Terdapat panduan untuk guru cara menyampaikan materi kepada siswa sesuai dengan basis bahan ajar.	B Jika sebagian besar materi atau latihan soal terdapat panduan untuk guru cara menyampaikan materi kepada siswa sesuai dengan basis bahan ajar secara jelas dan detail.
		K Jika hanya pada beberapa materi atau latihan soal yang terdapat panduan untuk guru cara menyampaikan materi kepada siswa sesuai dengan basis bahan ajar secara jelas dan detail.
		SK Jika setiap materi atau latihan soal terdapat panduan untuk guru cara menyampaikan materi kepada siswa sesuai dengan basis bahan ajar secara jelas dan detail.
		SB Jika semua soal-soal latihan dalam bahan ajar terdapat alternatif penyelesaian dengan benar dan jelas.
48	Terdapat alternatif penyelesaian untuk soal-soal latihan dalam bahan ajar.	B Jika sebagian besar soal-soal latihan dalam bahan ajar terdapat alternatif penyelesaian dengan benar dan jelas.

No	Pernyataan	Diskriptor	
		K	Jika hanya beberapa soal-soal latihan dalam bahan ajar terdapat alternatif penyelesaian dengan benar.
		SK	Jika semua soal-soal latihan dalam bahan ajar erdapat alternatif penyelesaian tidak benar dan kurang jelas.

Lampiran 1.3

Hasil Kuesioner Rancangan Bahan Ajar Matematika

Siswa	W	TW	G	TG	M	K	H	B	A	K	B	O	I	K	2	3 v 4	LS	D
A-1	1		1				1		1				1				1	
A-2	1		1					1		1				1		1		1
A-3	1		1				1			1				1		1		
A-4	1		1					1		1			1				1	
A-5	1		1		1							1		1		1	1	
A-6	1		1					1		1				1	1		1	
A-7	1		1					1		1				1	1			1
A-8	1		1				1		1					1		1	1	
A-9	1		1				1		1					1		1		1
A-10	1			1				1	1					1	1		1	
A-11	1		1					1	1					1		1	1	
A-12	1		1				1			1				1		1		1
A-13	1		1					1		1				1		1		1
A-14	1		1					1			1			1		1	1	
A-15	1		1		1				1					1	1		1	
A-16	1			1			1		1				1				1	
A-17	1		1				1		1				1				1	
A-18	1		1		1								1			1		1
A-19	1		1		1								1		1		1	
A-20		1	1				1			1				1		1	1	
A-21	1		1					1		1				1		1	1	
A-22	1		1				1		1	1				1		1	1	
A-23	1		1					1	1	1				1		1	1	
A-24	1		1					1	1					1		1	1	
A-25	1			1			1					1	1				1	
A-26	1		1		1					1			1		1		1	
A-27	1		1					1				1	1		1		1	
A-28	1		1				1		1				1				1	
A-29	1		1				1		1				1				1	
A-30	1		1				1			1				1	1		1	
A-31	1			1			1			1				1	1		1	
Jml	30	1	27	4	5	0	14	12	13	14	1	3	11	20	9	15	24	6
%	96,8	3,2	87,1	12,9	16,1	0	45,2	38,7	41,9	45,2	3,2	9,7	35,5	64,5	29	48,4	77,4	19,4

Keterangan: W : berwarna, TW: tidak berwarna, M: Merah, K: kuning, H: hijau, B: biru, A: alam, K: kartun, B: buah-buahan, O: otomotif, In: individu, Kel: kelompok, 2: 2 orang, 3 v 4: 3 atau 4 orang, LS: latihan soal, D: diskusi, 1 : terpilih

Lampiran 1.4

KISI-KISI ANGKET TENTANG RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS KONTEKSTUAL REACT (BKR)

A. Definisi Konseptual

Menurut kamus besar bahasa indonesia (Depdiknas, 2008: 1204), kata respon memiliki arti tanggapan, reaksi, dan jawaban. Respon sebagai tanggapan adalah kesan-kesan jika perangsang sudah tidak ada. Respon siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT adalah tanggapan/ penilaian siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT.

B. Definisi Operasional

Siswa dikatakan memiliki respon bagus terhadap bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT jika memiliki:

1. Perhatian (*attention*),
2. Keterkaitan (*relevance*),
3. Keyakinan (*confidence*), dan
4. Kepuasan (*satisfaction*).

C. Kisi-Kisi Angket

No	Indikator	Variabel	Pernyataan
1.	Perhatian (<i>attention</i>)	Senang belajar	Bahan ajar matematika BKR membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk mengikuti pelajaran
		Tidak terjadi salah pemahaman materi.	Bahan ajar matematika BKR dapat menghilangkan kesalahan pemahaman materi pada diri saya
			Bahan ajar matematika BKR membuat saya bingung untuk memahami materi

			pembelajaran.
		Meningkatkan retensi	Dengan bahan ajar matematika BKR, konsep pelajaran dapat saya ingat lebih lama.
			Dengan bahan ajar matematika BKR, saya merasa kesulitan untuk mengingat konsep-konsep pelajaran.
		Mudah memahami materi pelajaran	Pembelajaran matematika dengan bahan ajar matematika BKR membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari.
2.	Keterkaitan (<i>relevance</i>)	Tidak membosankan	Bahan ajar matematika BKR sangat menarik dan menyenangkan.
		Berbeda dengan bahan ajar yang biasa digunakan	Bahan ajar ini sama dengan buku-buku biasa yang selama ini digunakan.
			Metode/cara yang digunakan dalam bahan ajar ini memudahkan saya untuk memahami materi.
3.	Keyakinan (<i>confidence</i>)	Termotivasi untuk belajar	Bahan ajar matematika BKR membuat saya termotivasi untuk berprestasi.
			Bahan ajar matematika BKR menurunkan semangat belajar saya.
		Meningkatkan penalaran individu.	Bahan ajar matematika BKR tidak dapat meningkatkan kreativitas saya.
4.	kepuasan (<i>satisfaction</i>)	Berani mengeluarkan pendapat.	Dengan bahan ajar matematika BKR, saya lebih berani mengeluarkan pendapat saat proses pembelajaran.
		Diskusi dengan teman	Saya senang dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar karena ada praktik langsung dan berdiskusi kelompok.

			Di dalam bahan ajar banyak kegiatan diskusi yang membuat saya takut mengungkapkan pendapat saya.
--	--	--	--

Persebaran sifat pernyataan

No.	Indikator	Variabel	Nomor pernyataan	
			Positif	Negatif
1.	Perhatian (<i>attention</i>)	Senang belajar	1	
		Tidak terjadi salah pemahaman materi.	5	8
		Meningkatkan retensi	15	12
		Mudah memahami materi pelajaran		14
2.	Keterkaitan (<i>relevance</i>)	Tidak membosankan	9	
		Berbeda dengan bahan ajar yang biasa digunakan	13	2
3.	Keyakinan (<i>confidence</i>)	Termotivasi untuk belajar	3	6
		Meningkatkan penalaran individu.		10
4.	kepuasan (<i>satisfaction</i>)	Berani mengeluarkan pendapat.	7	
		Diskusi dengan teman	11	4

Lampiran 1.5

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR MATEMATIKA
BERBASIS KONTEKSTUAL REACT (BKR)**

A. Petunjuk Pengisian

1. Identitas siswa
 Nama :
 No. Absen :
 Kelas :
2. Jawablah dengan sejujurnya dan sesuai dengan apa yang kalian rasakan.
3. Jawaban anda sangat diperlukan untuk perbaikan bahan ajar.
4. Beri tanda (√) pada kolom yang telah diberikan.
5. Keterangan jawaban :

Jawaban	Keterangan
STS	Sangat tidak setuju, jika pernyataan benar-benar tidak sesuai dengan yang dirasakan.
TS	Tidak setuju, jika pernyataan tidak sesuai dengan yang dirasakan.
S	Setuju, jika pernyataan sesuai dengan yang dirasakan.
SS	Sangat setuju, jika pertanyaan benar-benar sesuai dengan yang dirasakan.

B. Pernyataan Angket

No.	Pernyataan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
1.	Bahan ajar matematika BKR membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk mengikuti pelajaran.				
2.	Bahan ajar ini sama dengan buku-buku biasa yang selama ini digunakan.				
3.	Bahan ajar matematika BKR membuat saya termotivasi untuk berprestasi.				
4.	Di dalam bahan ajar banyak kegiatan diskusi yang				

	membuat saya takut mengungkapkan pendapat saya.				
5.	Bahan ajar matematika BKR dapat menghilangkan kesalahan pemahaman materi pada diri saya.				
6.	Bahan ajar matematika BKR menurunkan semangat belajar saya.				
7.	Dengan bahan ajar matematika BKR, saya lebih berani mengeluarkan pendapat saat proses pembelajaran.				
8.	Bahan ajar matematika BKR membuat saya bingung untuk memahami materi pembelajaran.				
9.	Bahan ajar matematika BKR sangat menarik dan menyenangkan.				
10.	Bahan ajar matematika BKR tidak dapat meningkatkan kreativitas saya.				
11.	Saya senang dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar matematika BKR karena ada praktik langsung dan berdiskusi kelompok.				
12.	Dengan bahan ajar matematika BKR, saya merasa kesulitan untuk mengingat konsep-konsep pelajaran.				
13.	Metode/ cara yang digunakan dalam bahan ajar ini memudahkan saya untuk memahami materi.				
14.	Pembelajaran matematika dengan bahan ajar matematika BKR membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari.				
15.	Dengan bahan ajar matematika BKR, konsep pelajaran dapat saya ingat lebih lama.				

Lampiran 1.6

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS
KONTEKSTUAL REACT
(PERTEMUAN 1)**

Petunjuk pengisian :

1. Pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berdasarkan pengamatan anda saat pelaksanaan pembelajaran.
2. Beri tanda (√) pada salah satu pilihan realisasi yang tersedia untuk aspek kegiatan yang diamati.
3. Jika terdapat catatan penting pada setiap aspek kegiatan silahkan tuliskan pada kolom keterangan.

No	Aspek kegiatan yang diamati	Realisasi		Aktivitas Siswa
		Ya	Tidak	
1.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran (menemukan konsep komposisi fungsi).			
2.	Guru memberikan pertanyaan tentang pengertian relasi.			
3.	Guru mengelompokkan siswa yang terdiri dari 3-4 orang.			
4.	Guru memberikan masalah terkait dengan pengertian relasi pada bahan ajar halaman 1 (aktivitas 1).			
5.	Guru bersama siswa membahas soal Aktivitas 1.			
6.	Guru memberikan masalah Aktivitas 2 dalam bahan ajar siswa halaman 5.			
7.	Guru meminta perwakilan kelompok untuk menuliskan dan menjelaskan jawaban di papan tulis.			
8.	Guru menyimpulkan definisi operasi aljabar pada dua fungsi.			
9.	Guru menjelaskan contoh soal			

	pada bahan ajar siswa halaman 6.			
10.	Guru memberikan penjelasan mengenai komposisi fungsi matematika dengan masalah konteks yang ada pada bahan ajar halaman 7.			
11.	Guru mengajukan pertanyaan mengenai proses atau tahap dalam pembuatan makanan untuk memahami siswa tentang komposisi fungsi.			
12.	Guru memberikn masalah kepada siswa (Aktivitas 3 pada bahan ajar halaman 11.			
13.	Guru membahas soal yang telah dikerjakan siswa.			
14.	Guru memberikan penegasan kepada siswa mengenai konsep komposisi fungsi dalam matematika.			
15.	Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya mengenai soal atau konsep yang dirasa sulit.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS
KONTEKSTUAL REACT
(PERTEMUAN 2)**

Petunjuk pengisian :

1. Pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berdasarkan pengamatan anda saat pelaksanaan pembelajaran.
2. Beri tanda (√) pada salah satu pilihan realisasi yang tersedia untuk aspek kegiatan yang diamati.
3. Jika terdapat catatan penting pada setiap aspek kegiatan silahkan tuliskan pada kolom keterangan.

No	Aspek kegiatan yang diamati	Realisasi		Aktivitas siswa
		Ya	tidak	
1.	Guru mengingatkan kembali konsep fungsi komposisi dengan memberikan soal.			
2.	Guru meminta siswa mengumpulkan pekerjaannya.			
3.	Guru memberikan gambar proses produksi makanan sebagai alternatif memahami siswa tentang syarat dua fungsi dapat dikomposisikan.			
4.	Guru mengajukan pertanyaan, “apakah mutiara dapat dibuat dari kedelai?”			
5.	Guru memberikan penegasan terhadap jawaban dari soal yang diberikan pada no. 3.			
6.	Guru memberikan contoh soal (dua fungsi yang dapat dikomposisikan) pada bahan ajar halaman 13.			

7.	Guru mengelompokkan siswa menjadi 3-4 orang.			
8.	Guru memberikan soal (dua fungsi yang tidak dapat dikomposisikan) untuk dikerjakan dalam kelompok.			
9.	Guru memberikan pertanyaan tentang sifat-sifat yang berlaku pada operasi bilangan real.			
7.	Guru memberikan soal (aktivitas 5 pada bahan ajar halaman 15) secara kelompok.			
8.	Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan.			
9.	Guru meminta masing-masing kelompok menuliskan jawabannya di papan tulis dengan nomor soal yang berbeda.			
10.	Guru bersama siswa menyimpulkan sifat-sifat yang berlaku pada komposisi fungsi.			
11.	Guru memberikan PR.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS
KONTEKSTUAL REACT
(PERTEMUAN 3)

Petunjuk pengisian:

1. Pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berdasarkan pengamatan anda saat pelaksanaan pembelajaran.
2. Beri tanda (\checkmark) pada salah satu pilihan realisasi yang tersedia untuk aspek kegiatan yang diamati.
3. Tuliskan setiap kegiatan siswa pada kolom aktivitas siswa atau jika terdapat catatan penting pada setiap aspek kegiatan.

No	Aspek kegiatan yang diamati	Realisasi		Aktivitas siswa
		Ya	tidak	
1.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan memberikan sebuah pertanyaan “Bagaimana jika soal yang kemarin kita ubah menjadi $(f \circ g)(x) = -9x^2 - 30x - 23$ dan $g(x) = 3x + 5$. Coba tentukan nilai fungsi $f(x)$ nya.”			
2.	Guru memberi motivasi siswa bahwa soal yang diberikan pada no. 1 hanya modifikasi dari soal-soal sebelumnya.			
3.	Guru memberikan kesempatan siswa untuk menyelesaikan soal yang diberikan pada no. 1.			
4.	Guru memberikan bimbingan kepada siswa untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal komposisi fungsi.			

5.	Guru memberikan contoh soal.			
6.	Guru memberikan latihan soal pada bahan ajar halaman 17.			
7.	Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)



**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS
KONTEKSTUAL REACT
(PERTEMUAN 4)**

Petunjuk pengisian :

1. Pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berdasarkan pengamatan anda saat pelaksanaan pembelajaran.
2. Beri tanda (\surd) pada salah satu pilihan realisasi yang tersedia untuk aspek kegiatan yang diamati.
3. Tuliskan setiap kegiatan siswa pada kolom aktivitas siswa atau jika terdapat catatan penting pada setiap aspek kegiatan.

No	Aspek kegiatan yang diamati	Realisasi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
2.	Guru memberikan pertanyaan tentang invers suatu fungsi.			
3.	Guru memberikan suatu pemetaan dan balikan dari pemetaan tersebut.			
4.	Guru menyimpulkan definisi dari fungsi invers.			
4.	Guru bertanya apakah setiap fungsi mempunyai invers.			
5.	Guru memberikan soal (aktivitas 6, bahan ajar halaman 19).			
6.	Guru bersama siswa menyimpulkan syarat suatu fungsi yang mempunyai invers.			
7.	Guru memberikan masalah pada aktivitas 7 (bahan ajar halaman 20) untuk diselesaikan secara kelompok.			
8.	Guru meminta perwakilan			

	kelompok untuk menuliskan jawaban dan menjelaskannya di depan.			
9.	Guru menjelaskan tentang cara menentukan invers suatu fungsi dengan memberikan contoh.			
10.	Guru membimbing siswa untuk memahami contoh soal yang diberikan.			
11.	Guru memberikan PR.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN
MENGUNAKAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS
KONTEKSTUAL REACT
(PERTEMUAN 5)**

Petunjuk pengisian :

1. Pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berdasarkan pengamatan anda saat pelaksanaan pembelajaran.
2. Beri tanda (\surd) pada salah satu pilihan realisasi yang tersedia untuk aspek kegiatan yang diamati.
3. Jika terdapat catatan penting pada setiap aspek kegiatan silahkan tuliskan pada kolom keterangan.

No	Aspek kegiatan yang diamati	Realisasi		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Guru menanyakan PR dan meminta siswa untuk mengumpulkannya.			
2.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran (menentukan invers dari komposisi fungsi)			
3.	Guru memberikan soal untuk dikerjakan siswa secara individu.			
4.	Guru meminta perwakilan siswa untuk menuliskan jawaban di papan tulis.			
5.	Guru memberikan suatu definisi (invers dari komposisi fungsi).			
6.	Guru memberikan latihan soal.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

KISI-KISI SOAL BASELINE

Standar Kompetensi

: 4. Menggunakan aturan suku banyak dalam penyelesaian masalah.

Kompetensi Dasar

: 4.2. Menggunakan teorema faktor dalam pemecahan masalah

Indikator pencapaian kompetensi	Indikator Variabel (pemahaman konsep dan pemecahan masalah)	Indikator Soal	Soal	No. soal
Menentukan faktor linier dari suku banyak (polinomial) dengan teorema faktor.	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Siswa mampu menentukan faktor lain dari suatu polinomial yang masih mengandung variabel tertentu, jika diketahui salah satu faktornya. Dan menentukan nilai dari variabel polinomial tersebut.	Jika $(2x + 1)$ adalah faktor dari $2x^5 - 3x^4 + 7x^2 - x + p$, maka tentukan nilai dari $p^2 + p$.	1
	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.			
	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur operasi tertentu.	Siswa diberikan suatu polinomial. Siswa dapat menentukan nilai suatu koefisien dari polinomial jika diketahui faktor dari polinomial tersebut.	Diketahui $g(x) = 2x^3 + ax^2 + 6x + 6$ dan $h(x) = x^2 + x - 6$ adalah faktor dari $g(x)$. Tentukan nilai a yang memenuhi.	2
	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah			

Menyelesaikan persamaan suku banyak dengan menggunakan teorema faktor.	<ol style="list-style-type: none"> Memahami masalah, Mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah. Memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat. Mengembangkan strategi pemecahan masalah. 	Siswa mampu menentukan nilai dari operasi penjumlahan atau pengurangan akar-akar suatu polinomial jika diketahui faktor-faktor dari polinomial tersebut.	Diketahui $(x - 2)$ dan $(x - 1)$ merupakan faktor dari $P(x) = x^3 + ax^2 - 13x + b$. Jika akar dari $P(x)$ adalah x_1, x_2 , dan x_3 dengan $x_1 > x_2 > x_3$. Tentukan nilai dari $x_1 - x_2 - x_3$.	3
Membuktikan teorema sisa dan teorema faktor.	<ol style="list-style-type: none"> Memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat. Mengembangkan strategi pemecahan masalah. 	Siswa mampu memberikan nilai kebenaran dari suatu pernyataan tentang teorema siswa dan teorema faktor, dan mampu memberikan alasan dari jawabannya.	Diberikan polinomial $P(x) = x^3 - 12x + ka$ habis dibagi oleh $(x - 2)$, maka benarkah ia juga akan habis dibagi oleh $(x - 4)$? berikan alasanmu!	4

Lampiran 1.8**SOAL BASELINE**

Mata pelajaran : Matematika

Materi : Suku Banyak

Alokasi waktu : 40 menit

Jumlah soal : 5 butir

Kerjakan semua soal dibawah ini dengan jelas!

- 1 Jika $(2x + 1)$ adalah faktor dari $2x^5 - 3x^4 + 7x^2 - x + p$, maka tentukan nilai dari $p^2 + p$.
- 2 Diketahui $g(x) = 2x^3 + ax^2 + 6x + 6$ dan $h(x) = x^2 + x - 6$ adalah faktor dari $g(x)$. Tentukan nilai a yang memenuhi!
- 3 Suku banyak $p(x)$ jika dibagi $x + 2$ sisanya -13 , jika dibagi $x^2 - x - 2$ sisa $5x - 7$ maka tentukan sisa pembagian $p(x)$ oleh $x^2 - 4$
- 4 Diketahui $(x - 2)$ dan $(x - 1)$ merupakan faktor dari $P(x) = x^3 + ax^2 - 13x + b$. Jika akar dari $P(x)$ adalah $x_1, x_2, dan x_3$ dengan $x_1 > x_2 > x_3$. Tentukan nilai dari $x_1 - x_2 - x_3$.
- 5 Diberikan polinomial $x^3 - 12x + ka$ habis dibagi oleh $(x - 2)$, maka benarkah ia juga akan habis dibagi oleh $(x - 4)$? Berikan alasanmu!

Lampiran 1.9

Alternatif jawaban soal *Baseline*

1.	<p>Diketahui : $2x + 1$ adalah faktor dari $f(x) = 2x^5 - 3x^4 + 7x^2 - x + p$ Ditanya: nilai $p^2 + p$ Penyelesaian: $2x + 1$, diperoleh $x = -\frac{1}{2}$, maka berlaku $f\left(-\frac{1}{2}\right) = 0$ $f(x) = 2x^5 - 3x^4 + 7x^2 - x + p$ $f\left(-\frac{1}{2}\right) = 2\left(-\frac{1}{2}\right)^5 - 3\left(-\frac{1}{2}\right)^4 + 7\left(-\frac{1}{2}\right)^2 - \left(-\frac{1}{2}\right) + p$ $0 = -\frac{1}{16} - \frac{3}{16} + \frac{28}{16} + \frac{8}{16} + p$ $0 = \frac{32}{16} + p$ $p = -2.$ Nilai $p = -2$, maka $p^2 + p = (-2)^2 - 2 = 2$ Jadi nilai $p^2 + p = 2.$</p>
2.	<p>Diketahui: $h(x) = x^2 + x - 6$ adalah faktor dari $g(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 6$ Ditanya: nilai a Penyelesaian: Karena $h(x) = x^2 + x - 6 = (x + 3)(x - 2)$, adalah faktor dari $g(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 6$ maka $g(-3) = 0$ dan $g(2) = 0$ $g(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 6$ $g(-3) = 2(-3)^3 + a(-3)^2 - 3b + 6$ $0 = -54 + 9a - 3b + 6$ $9a - 3b = 48$ $3a - b = 16$.....1) $g(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 6$ $g(2) = 2(2)^3 + a(2)^2 + 2b + 6$ $0 = 16 + 4a + 2b + 6$ $4a + 2b = -22$ $2a + b = -11$.....2) Dari 1) dan 2), lakukan substitusi atau eliminasi untuk mendapatkan nilai a dan b. Didapat nilai $a = 1$. Jadi, nilai a yang memenuhi suku banyak $g(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 6$ dengan faktor $h(x) = x^2 + x - 6$ adalah 1.</p>
3.	<p>Diketahui: $(x - 2)$ dan $(x - 1)$ merupakan faktor $P(x) = x^3 + ax^2 - 13x + b$. Ditanya: nilai dari $x_1 - x_2 - x_3$. Jika akar $P(x)$ adalah x_1, x_2, dan x_3 dengan $x_1 > x_2 > x_3$. Penyelesaian: $(x - 2)$ dan $(x - 1)$ adalah faktor suku $P(x)$, maka $P(2) = 0$ dan $P(1) = 0$ $P(2) = 8 + 4a - 26 + b$ $4a + b = 18$.....1)</p>

	<p> $P(1) = 1 + a - 13 + b$ $a + b = 12$.....2) Dari 1) dan 2), eliminasi atau substitusi untuk mendapatkan nilai a dan b. Didapat nilai $a = 2, b = 10$. Dengan demikian, diperoleh suku banyak $P(x) = x^3 + 2x^2 - 13x + 10$ $P(x) = x^3 + 2x^2 - 13x + 10$ $P(x) = (x - 2)(x - 1)(x + 5)$ Karena $x_1 > x_2 > x_3$, maka $x_1 = 2, x_2 = 1, dan x_3 = -5$ Sehingga, $x_1 - x_2 - x_3 = 2 - 1 + 5 = 6$. Jadi nilai $x_1 - x_2 - x_3$ adalah 6. </p>
4.	<p> Diketahui: $P(x) = x^3 - 12x + ka$ habis dibagi oleh $(x - 2)$, Ditanya: benarkah $P(x)$ habis dibagi oleh $(x - 4)$? berikan alasanmu! Penyelesaian: Karena $P(x)$ habis dibagi $(x - 2)$, maka $P(2) = 0$ $P(2) = 8 - 24 + ka$ $ka = 16$. Untuk mengecek $P(x)$ habis dibagi $(x - 4)$, maka substitusi $ka = 16$ ke $P(x) = 0$. $P(x) = x^3 - 12x + 16$ $P(x) = (x - 2)(x + 4)(x - 2)$. Jadi, suku banyak $P(x)$ juga habis dibagi oleh $(x - 4)$. </p>

Lampiran 1.10

Pedoman penskoran soal *baseline*

1. Pemecahan Masalah

Nomor Soal	Indikator Variabel	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
3	1. Menunjukkan pemahaman masalah. 2. Mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah. 3. Memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat. 4. Mengembangkan strategi pemecahan masalah	Tidak ada jawaban	0
		Siswa hanya memberikan deskripsi permasalahan soal dengan benar, yaitu $(x - 2)$ dan $(x - 1)$ merupakan faktor $P(x) = x^3 + ax^2 - 13x + b$. Maka berapa nilai dari $x_1 - x_2 - x_3$, jika akar $P(x)$ adalah x_1, x_2 , dan x_3 dengan $x_1 > x_2 > x_3$.	1
		Siswa menjawab soal kurang tepat, karena tidak dapat menentukan nilai x_1, x_2 , dan x_3 dan terdapat kesalahan saat mengoperasikan aljabar. Siswa tidak menuliskan kesimpulan sebagai jawaban dari pertanyaan soal.	2
		Siswa menjawab soal dengan benar namun tidak sistematis, tidak menuliskan deskripsi soal. Namun terdapat simpulan sebagai jawaban dari pertanyaan pada soal.	3
		Siswa menjawab soal dengan benar dengan sistematika yang runtut dan jelas, menuliskan deskripsi permasalahan soal, menjawab dengan runtut dan benar, dan memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan yaitu nilai $x_1 - x_2 - x_3$	4
4		Tidak ada jawaban	0
		Siswa hanya menuliskan deskripsi dari masalah pada soal contohnya yaitu $P(x) = x^3 - 12x + ka$ habis dibagi oleh $(x - 2)$, benarkah $P(x)$ habis dibagi oleh $(x - 4)$? berikan alasanmu!	1

		Siswa menjawab kurang tepat karena terjadi kesalahan dalam mengoperasikan aljabar atau salah dalam mengambil prosedur yaitu didapatkan $ka = 16$ dan tidak menggunakan hasil ka untuk menentukan suku banyak $P(x)$ habis dibagi oleh $(x - 2)$.	2
		Siswa menjawab dengan benar. Siswa menuliskan deskripsi soal dan menjawab dengan prosedur yang runtut dan jelas. siswa tidak menyimpulkan jawaban dari penyelesaian yang telah dilakukan.	3
		Siswa menjawab dengan benar dengan sistematika yang runtut dan jelas. Siswa menuliskan deskripsi soal dan menjawab dengan prosedur yang runtut dan jelas. Siswa memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan dengan tepat yaitu Jadi, suku banyak $P(x)$ juga habis dibagi oleh $(x - 4)$.	4

2. Pemahaman Konsep

Nomor Soal	Indikator Variabel	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
1	1. Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. 2. Mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. 3. Mampu menggunakan,	Siswa tidak memberi jawaban	0
		Siswa hanya menuliskan diskripsi soal, yaitu menuliskan suku banyak $f(x)$ dan faktornya $(2x + 1)$ serta menuliskan pertanyaan yaitu nilai dari $p^2 + p$.	1
		Siswa menyelesaikan soal kurang tepat, karena terjadi kesalahan dalam menghitung operasi aljabar. dan siswa tidak mendeskripsikan informasi dari soal dan tidak menuliskan kesimpulan untuk jawaban dari soal berdasarkan prosedur yang telah dilakukan.	2

	memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Siswa mendeskripsikan informasi dari soal. Siswa menyelesaikan soal dengan benar, namun tidak menuliskan kesimpulan untuk jawaban dari soal berdasarkan prosedur yang telah dilakukan.	3
	4. Mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	Siswa mampu menuliskan deskripsi soal dengan baik dan benar. Siswa menyelesaikan soal dengan benar dan prosedur yang jelas. Serta menuliskan kesimpulan untuk jawaban dari soal berdasarkan prosedur yang telah dilakukan.	4
2		Siswa tidak jawaban	0
		Siswa hanya menuliskan diskripsi soal yaitu suku banyak $h(x) = x^2 + x - 6$ adalah faktor dari $g(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 6$ dan menuliskan pertanyaan yaitu nilai a.	1
		Siswa menyelesaikan soal kurang tepat, karena terjadi kesalahan dalam menghitung operasi aljabar. dan siswa tidak mendeskripsikan informasi dari soal dan tidak menuliskan kesimpulan untuk jawaban dari soal berdasarkan prosedur yang telah dilakukan.	2
		Siswa mendeskripsikan informasi dari soal. Siswa menyelesaikan soal dengan benar, namun tidak menuliskan kesimpulan untuk jawaban dari soal berdasarkan prosedur yang telah dilakukan.	3
		Siswa mampu menuliskan deskripsi soal dengan baik dan benar. Siswa menyelesaikan soal dengan benar dan prosedur yang jelas. Serta menuliskan kesimpulan untuk jawaban dari soal berdasarkan prosedur yang telah dilakukan.	4

Lampiran 1.11

KISI-KISI SOAL POST-TEST

Standar kompetensi : 5. Menentukan komposisi dua fungsi dan invers suatu fungsi.

Kompetensi dasar : 5.1. Menentukan komposisi fungsi dari dua fungsi.

5.2. Menentukan invers suatu fungsi.

Indikator pencapaian kompetensi	Indikator (pemahaman konsep dan pemecahan masalah)	Variabel konsep dan bentuk	Indikator Soal	Soal	No. soal
Menentukan komposisi fungsi dari dua buah fungsi.	Menyajikan dalam berbagai representasi matematis.	konsep bentuk	Siswa mampu menyajikan fungsi komposisi dari dua fungsi dalam bentuk pasangan berurutan.	Diketahui fungsi-fungsi f dan g dinyatakan dalam bentuk pasangan terurut sebagai berikut: $f = \{(-3, 1), (-2, 4), (-1, 5), (0, 3)\}$ $g = \{(4, -3), (1, -2), (3, -1), (5, 0)\}$ a. Tentukan $(f \circ g)$ dan $(g \circ f)$ dalam bentuk pasangan terurut b. Hitunglah $(f \circ g)(1)$ dan $(g \circ f)(-3)$	1
Menentukan invers suatu fungsi	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep	syarta cukup	Diberikan sebuah fungsi, siswa diminta untuk menemukan fungsi invers dari fungsi tersebut dengan variabel yang telah ditentukan.	Fungsi f ditentukan dengan rumus $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}$, $x \neq 1$. Jika $f^{-1}(x)$ adalah invers dari fungsi $f(x)$. Maka tentukan $f^{-1}(x+1)$!	5

Menentukan komposisi fungsi dari suatu fungsi.	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Siswa dapat menentukan fungsi komposisi dari tiga fungsi dengan sifat asosiatif fungsi komposisi.	Diketahui fungsi-fungsi $f(x) = x - 2$, $g(x) = x^2 + 3x$, dan $h(x) = \frac{1}{x-1}$. Tentukan $(f \circ g \circ h)(x)$ dan $(h \circ g \circ f)(x)$!	2
Menentukan nilai komposisi dari dua fungsi.	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	Siswa mampu menyelesaikan permasalahan tentang nilai tukar uang yang bergantung pada nilai tukar uang lainnya menggunakan konsep fungsi komposisi.	Suatu bank di Amerika menawarkan harga tukar dollar amerika (USD) ke ringgit malaysia (MYR), yaitu 1 USD=3,28 MYR, dengan biaya penukaran sebesar 2 USD untuk setiap transaksi penukaran. Kemudian salah satu bank di malaysia menawarkan harga tukar ringgit malaysia (MYR) ke rupiah indonesia (IDR), yaitu 1 MYR= RP. 3.169.54. dengan biaya penukaran sebesar 3 MYR untuk setiap transaksi penukaran. Seorang turis asal amerika ingin bertamasya ke Malaysia kemudian melanjutkan ke Indonesia dengan membawa uang sebesar 2.000 USD. Berapa IDR akan diterima turis tersebut jika pertama dia menukarkan semua uangnya ke mata uang ringgit malaysia di amerika dan kemudian menukarkannya ke rupiah indonesia di malaysia?	3
Menentukan aturan fungsi komposisi.	Menunjukkan pemahaman masalah. Mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah.	Siswa mampu membuat model matematika dari permasalahan yang diberikan terkait dengan aturan fungsi komposisi.	PT. Cahya Abadi menerapkan sistem yang unik dalam memberikan tunjangan kepada karyawannya. Di perusahaan ini, setiap bulannya seorang karyawan akan mendapatkan dua macam tunjangan yaitu tunjangan keluarga dan tunjangan kesehatan. Besarnya tunjangan keluarga ditentukan dari 1/5 gaji pokok ditambah Rp. 50.000. Sementara besarnya tunjangan kesehatan adalah setengah dari tunjangan keluarga. Berdasarkan situasi tersebut, buatlah	4

			sebuah model matematika yang menyatakan besar gaji keseluruhan yang diterima oleh karyawan tersebut!	
Menentukan rumus invers dari suatu fungsi.	Memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat.	Siswa mampu memodelkan masalah yang diberikan ke dalam matematika terkait dengan invers dari suatu fungsi.	Di CV. Travel seorang pekerja mendapatkan bonus bulanan yang besarnya dirumuskan sebagai fungsi dari gaji pokok dimana besarnya bonus tersebut adalah setengah gaji pokok ditambah Rp.30.000,00 berdasarkan situasi tersebut buatlah model matematika yang menyatakan besarnya gaji pokok seorang pekerja jika diketahui besar bonus yang diterimanya! Berapakah gaji pokok seorang pekerja yang menerima bonus bulanan sebesar Rp. 530.000,00?	6
Menentukan invers dari komposisi dua fungsi.	Mengembangkan strategi pemecahan masalah.	Siswa dapat menentukan hubungan antara invers komposisi dua fungsi dengan komposisi dari dua invers masing-masing fungsi tersebut.	Diketahui $f(x) = x + 4$ dan $g(x) = 2x - 8$. Tentukanlah $(f \circ g)^{-1}(x)$.	7



Lampiran 1.12**SOAL POST-TEST**

Mata pelajaran : Matematika

Materi : Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers

Alokasi waktu : 2 x 45 menit

Jumlah soal : 7 butir

1. Diketahui fungsi f dan g dinyatakan dalam bentuk pasangan terurut sebagai berikut:

$$f = \{(-3,1), (-2,4), (-1,5), (0,3)\}$$

$$g = \{(4, -3), (1, -2), (3, -1), (5,0)\}$$

- a. Tentukan $(f \circ g)$ dan $(g \circ f)$ dalam bentuk pasangan terurut.
 - b. Tentukan $(f \circ g)(1)$ dan $(g \circ f)(-3)$.
2. Diketahui fungsi-fungsi $f(x) = x - 2$, $g(x) = x^2 + 3x$, dan $h(x) = \frac{1}{x-1}$, $x \neq 1$. Tentukan $(f \circ g \circ h)(x)$ dan $(h \circ g \circ f)(x)$.
3. Suatu bank di Amerika menawarkan harga tukar dollar Amerika (USD) ke ringgit Malaysia (MYR), yaitu $1 \text{ USD} = 4,22 \text{ MYR}$, dengan biaya penukaran sebesar 2 USD untuk setiap transaksi penukaran. Kemudian salah satu bank di Malaysia menawarkan harga tukar ringgit Malaysia (MYR) ke rupiah Indonesia (IDR), yaitu $1 \text{ MYR} = \text{RP.} 3.178,63$ dengan biaya penukaran sebesar 3 MYR untuk setiap transaksi penukaran. Seorang turis asal Amerika ingin bertamasya ke Malaysia kemudian melanjutkannya ke Indonesia dengan membawa uang sebesar 2.000 USD. Berapa IDR akan diterima turis tersebut jika pertama dia menukarkan semua uangnya ke mata uang ringgit Malaysia di Amerika dan kemudian menukarnya ke rupiah Indonesia di Malaysia?

4. PT. Cahya Abadi menerapkan sistem yang unik dalam memberikan tunjangan kepada karyawannya. Di perusahaan ini, setiap bulannya seorang karyawan akan mendapatkan dua macam tunjangan yaitu tunjangan keluarga dan tunjangan kesehatan. Besarnya tunjangan keluarga ditentukan dari $\frac{1}{5}$ gaji pokok ditambah Rp. 50.000. Sementara besarnya tunjangan kesehatan adalah setengah dari tunjangan keluarga. Berdasarkan situasi tersebut, buatlah sebuah model matematika yang menyatakan besar gaji keseluruhan yang diterima oleh karyawan!
5. Fungsi f ditentukan dengan rumus $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}, x \neq 1$. Jika $f^{-1}(x)$ adalah invers dari fungsi $f(x)$. Maka tentukan $f^{-1}(x + 1)$!
6. Di CV. Travel seorang pekerja mendapatkan bonus bulanan yang besarnya dirumuskan sebagai fungsi dari gaji pokok dimana besarnya bonus tersebut adalah setengah gaji pokok ditambah Rp. 30.000. Berdasarkan situasi tersebut buatlah model matematika yang menyatakan besarnya gaji pokok seorang pekerja jika diketahui besar bonus yang diterimanya! Berapakah gaji pokok seorang pekerja yang menerima bonus bulanan sebesar Rp. 530.000?
7. Diketahui $f(x) = x + 4$ dan $g(x) = 2x - 8$. Tentukanlah $(f \circ g)^{-1}(x)$



Lampiran 1.13

Alternatif Jawaban Soal Post-Test
Materi Fungsi Komposisi Dan Fungsi Invers

No soal	Aspek yang diukur	Alternatif jawaban
1.	Pemahaman konsep	<p>Diketahui $f = \{(-3,1), (-2,4), (-1,5), (0,3)\}$ $g = \{(4, -3), (1, -2), (3, -1), (5,0)\}$</p> <p>Ditanya : a) $(f \circ g)$ dan $(g \circ f)$ dalam bentuk pasangan terurut b) $(f \circ g)(1)$ dan $(g \circ f)(-3)$</p> <p>Jawab :</p> <p>a) $(f \circ g) = f(g) = f(\{(4, -3), (1, -2), (3, -1), (5,0)\})$ $= \{(-3, 1), (-2, 4), (-1, 5), (0, 3)\}$ $(g \circ f) = g(f) = g(\{(-3,1), (-2,4), (-1,5), (0,3)\})$ $= \{(1, -2), (4, -3), (5, 0), (3, -1)\}$</p> <p>b) $(f \circ g)(1) = 4$ dan $(g \circ f)(-3) = -2$</p>
2.	Pemahaman konsep	<p>Diket: $f(x) = x - 2$, $g(x) = x^2 + 3x$, dan $h(x) = \frac{1}{x-1}$</p> <p>Ditanya: $(f \circ g \circ h)(x)$ Dan $(h \circ g \circ f)(x)$</p> <p>Jawab:</p> $(f \circ g \circ h)(x) = (f \circ g)(h(x))$ $= (f \circ g)\left(\frac{1}{x-1}\right)$ $= f\left(g\left(\frac{1}{x-1}\right)\right)$ $= f\left(\left(\frac{1}{x-1}\right)^2 + 3\left(\frac{1}{x-1}\right)\right)$ $= \left(\left(\frac{1}{x-1}\right)^2 + 3\left(\frac{1}{x-1}\right)\right) - 2$

	$= \frac{1}{x^2 - 2x + 1} + \frac{3}{x - 1} - 2$ $= \frac{1 + 3x - 3 - 2x^2 + 4x - 2}{x^2 - 2x + 1}$ $= \frac{-2x^2 + 7x - 4}{x^2 - 2x + 1}$ <p>Jadi, fungsi $(f \circ g \circ h)(x) = \frac{-2x^2 + 7x - 4}{x^2 - 2x + 1}, x \neq -1$.</p> $(h \circ g \circ f)(x) = (h \circ g)(f(x))$ $= (h \circ g)(x - 2)$ $= h(g(x - 2))$ $= h((x - 2)^2 + 3(x - 2))$ $= \frac{1}{((x - 2)^2 + 3(x - 2)) - 1}$ $= \frac{1}{x^2 - 4x + 4 + 3x - 6 - 1}$ $= \frac{1}{x^2 - x - 3}$ <p>Jadi, fungsi $(h \circ g \circ f)(x) = \frac{1}{x^2 - x - 3}, x^2 - x - 3 \neq 0$.</p>
5	<p>Diketahui: $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}, x \neq 1$</p> <p>Ditanya: $f^{-1}(x+1)$.</p> <p>Jawab:</p> $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}, x \neq 1$ <p>Misal: $f(x) = y$, maka $y = \frac{2x+1}{x-1}, x \neq 1$.</p> $y(x-1) = 2x+1$ $yx - y = 2x+1$ $x(y-2) = y+1$ $x = \frac{y+1}{y-2}$ <p>Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$, maka $f^{-1}(y) = \frac{y+1}{y-2}$</p> <p>Atau $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{x-2}$</p> <p>Sehingga, $f^{-1}(x+1) = \frac{(x+1)+1}{(x+1)-2} = \frac{x+2}{x-1}$.</p> <p>Jadi, $f^{-1}(x+1) = \frac{x+2}{x-1}$.</p>

3		<p>Diketahui: Nilai tukar 1 USD= 3,28 MYR dengan biaya tukar 2 USD tiap transaksi.</p> <p>Nilai tukar 1 MYR = Rp.3.169,54 dengan biaya tukar 3 MYR.</p> <p>Ditanya: Berapa IDR yang didapatkan turis jika ia mempunyai 2000 USD?</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan penukaran uang dari USD ke MYR dianalogkan sebagai fungsi f. Maka $f(USD) = 3,28 USD - 2 \times 3,28$.</p> <p>Misal penukaran uang dari MYR ke IDR dianalogikan sebagai fungsi g. Maka</p> $g(MYR) = 3.169,54 MYR - 3 \times 3.169,54.$ <p>Sehingga, untuk 2.000 USD adalah</p> $\begin{aligned} f(USD) &= 3,28 USD - 2 \times 3,28 \\ &= (3,28 \times 2.000) - (6,56) \\ &= 6.560 - 6,56 \\ &= 6.553,44 \end{aligned}$ <p>Jadi, dari 2000 USD menjadi 6.553,44 MYR</p> $\begin{aligned} g(MYR) &= 3.169,54 MYR - 3 \times 3.169,54 \\ &= (3.169,54 \times 6.553,44) - 9.508,62 \\ &= 20.771.390,22 - 9.508,62 \\ &= 20.761.881,6 \end{aligned}$ <p>Jadi, dari 6.553,44 MYR menjadi RP. 20.761.881,6</p> <p>Dari perhitungan diatas, kita mengetahui bahwa uang yang didapatkan oleh turis jika ia mempunyai 2.000USD maka akan mendapatkan RP.20.761.881,6.</p>
4	Pemecahan masalah	<p>Diketahui : seorang karyawan akan mendapatkan 2 macam tunjangan, yaitu tunjangan keluarga dan tunjangan kesehatan.</p> <p>Besar tunjangan keluarga adalah 1/5 gaji pokok ditambah RP.50.000,00</p>

	<p>Besar tunjangan kesehatan adalah $\frac{1}{2}$ dari tunjangan keluarga.</p> <p>Ditanya: model matematika untuk gaji keseluruhan yang akan diterima oleh karyawan.</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan tunjangan keluarga = TF</p> <p>Tunjangan kesehatan = TH</p> <p>Gaji pokok = GP</p> <p>Gaji total = GT</p> <p>Maka, $TF = \frac{1}{5} GP + 50.000$</p> $TH = \frac{1}{2} TF$ $= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{5} GP + 50.000 \right)$ $= \frac{1}{10} GP + 25.000$ <p>Sehingga, gaji keseluruhan</p> $GT = GP + TF + TH$ $= GP + \left(\frac{1}{5} GP + 50.000 \right) + \left(\frac{1}{10} GP + 25.000 \right)$ $= \frac{13}{10} GP + 75.000$ <p>Jadi, gaji keseluruhan yang diterima oleh karyawan adalah $\frac{13}{10} GP + 75.000$.</p>
6	<p>Diketahui: bonus yang didapat seorang pekerja adalah $\frac{1}{2}$ dari gaji pokok ditambah Rp. 30.000,00.</p> <p>Ditanya: model matematika untuk gaji pokok jika diketahui bonus yang diterima?</p> <p>Gaji pokok jika bonus yang diterima pekerja Rp.530.000,00?</p> <p>Jawab:</p> <p>Misalkan bonus dianalogikan sebagai x,</p> <p>Gaji pokok dimisalkan sebagai GP.</p> <p>Maka, $x = \frac{1}{2} GP + 30.000$</p>

	$\frac{1}{2}GP = x - 30.000$ $GP = 2(x - 30.000)$ <p>Sehingga, model matematika untuk gaji pokoknya adalah sebuah fungsi $GP = 2(x - 30.000)$.</p> <p>Dan gaji pokok pekerja jika bonus yang diterimanya Rp.530.000,00 adalah</p> $GP = 2(x - 30.000)$ $= 2(530.000 - 30.000)$ $= 2(500.000)$ $= 1.000.000$ <p>Jadi, gaji pokok pekerja adalah Rp.1.000.000,00.</p>
7	<p>Diketahui: $f(x) = x + 4$ dan $g(x) = 2x - 8$ Ditanya: $(f \circ g)^{-1}(x)$ Jawab:</p> $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ $= f(2x - 8)$ $= (2x - 8) + 4$ $= 2x - 4$ <p>Misal, $(f \circ g)(x) = a$ Maka, $a = 2x - 4$ $2x = a + 4$ $x = \frac{a + 4}{2}$</p> <p>Perhatikan bahwa, $f^{-1}(a) = x$, maka $f^{-1}(a) = \frac{a+4}{2}$. Jadi, $(f \circ g)^{-1}(x) = \frac{x+4}{2}$</p>

*Lampiran 1.14***PEDOMAN PENSKORAN POST-TEST**

1. Pemecahan Masalah

Nomor Soal	Indikator Variabel	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
4	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pemahaman masalah. • Mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah. • Memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat. • Mengembangkan strategi pemecahan masalah 	Tidak ada jawaban	0
		Siswa hanya memberikan deskripsi permasalahan soal dengan benar atau kurang tepat	1-2
		Siswa menjawab soal dengan menuliskan jawaban akhir dan kurang tepat atau siswa menjawab soal kurang tepat karena terjadi kesalahan dalam menghitung dan menuliskan deskripsi permasalahan soal tetapi tidak memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan.	3-5
		Siswa menjawab soal dengan benar dengan sistematika yang runtut dan jelas, menuliskan deskripsi permasalahan soal, menjawab dengan runtut dan benar, namun tidak memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan.	5-6
		Siswa menjawab soal dengan benar dengan sistematika yang runtut dan jelas, menuliskan deskripsi permasalahan soal, menjawab dengan runtut dan benar, dan memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan.	7
6		Tidak ada jawaban	0
		Siswa hanya menuliskan deskripsi dari masalah pada soal.	1-2
		Siswa menjawab dengan kurang tepat karena terjadi kesalahan dalam menghitung atau salah prosedur atau salah dalam menyimpulkan penyelesaian yang telah dilakukan.	2-5

		Siswa menjawab dengan benar. Siswa menuliskan deskripsi soal dan menjawab dengan prosedur yang runtut dan jelas. Dalam menyimpulkan jawaban masih kurang tepat atau terdapat prosedur yang salah atau tidak menyimpulkan jawaban dari penyelesaian yang telah dilakukan.	5-7
7		Siswa menjawab dengan benar dengan sistematika yang runtut dan jelas. Siswa menuliskan deskripsi soal dan menjawab dengan prosedur yang runtut dan jelas. Siswa memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan dengan tepat.	7-8
		Siswa tidak menjawab.	0
		Siswa hanya menuliskan soal.	1
		Siswa menjawab soal kurang tepat dengan prosedur yang kurang tepat dan tidak memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang dilakukan.	2-3
		Siswa menjawab soal dengan benar dengan prosedur yang tepat namun memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang dilakukan.	4
		Siswa menjawab soal dengan benar dengan prosedur yang tepat dan memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang dilakukan.	5

2. Pemahaman Konsep

Nomor Soal	Indikator Variabel	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
1	Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.	Siswa tidak jawaban	0
		Siswa hanya menuliskan diskripsi soal.	1
		Siswa menjawab semua soal (a dan b) kurang tepat dan menuliskan jawaban secara konklusif, atau siswa menjawab salah satu soal (a atau b) tetapi benar namun tidak menuliskan jawaban akhir sebagai simpulan dari penyelesaian.	2-3
		Siswa menjawab semua soal (a dan b) dengan benar dan dengan sistematis yang runtut namun tidak menuliskan jawaban akhir sebagai simpulan dari penyelesaian.	4
		Siswa menjawab semua soal (a dan b) dengan benar dan dengan sistematis yang runtut serta menuliskan jawaban sebagai simpulan dari penyelesaian.	5
2	Mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.	Siswa tidak memberikan jawaban	0
		Siswa hanya menuliskan diskripsi soal.	1
		Siswa menjawab salah satu soal (a atau b) kurang tepat dan tidak memberikan syarat perlu dari fungsi invers yang ditemukan dalam penyelesaian agar fungsi tersebut terdefinisi serta tidak menuliskan jawaban sebagai simpulan dari penyelesaian, atau menjawab semua soal (a dan b) kurang tepat dan memberikan syarat perlu dari fungsi invers yang ditemukan dalam penyelesaian agar fungsi tersebut terdefinisi namun tidak menuliskan jawaban sebagai simpulan dari penyelesaian	2-3
		Siswa menjawab semua soal (a dan b) dengan benar dan memberikan syarat perlu dari fungsi invers yang	4

		ditemukan dalam penyelesaian agar fungsi tersebut terdefinisi namun tidak menuliskan jawaban sebagai simpulan dari penyelesaian	
		Siswa menjawab semua soal (a dan b) dengan benar dan memberikan syarat perlu dari fungsi invers yang ditemukan dalam penyelesaian agar fungsi tersebut terdefinisi serta menuliskan jawaban sebagai simpulan dari penyelesaian.	5
5	Mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.	Siswa tidak memberikan jawaban.	0
		Siswa hanya menuliskan diskripsi soal.	1
		Siswa menjawab kurang tepat dengan prosedur dan sistematika kurang tepat, dan menyimpulkan jawaban dari penyelesaian yang telah dilakukan, atau siswa menjawab benar namun tidak sistematis dan tidak menyimpulkan jawaban dari penyelesaian yang telah dilakukan.	2-3
		Siswa menjawab benar dengan prosedur dan sistematika yang benar, namun tidak menyimpulkan jawaban dari penyelesaian yang telah dilakukan.	4
		Siswa menjawab benar dengan prosedur dan sistematika yang benar, dan menyimpulkan jawaban dari penyelesaian yang telah dilakukan.	5
4	Mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	Siswa tidak memberikan jawaban.	0
		Siswa hanya menuliskan diskripsi soal.	1
		Siswa menjawab soal kurang tepat karena terjadi kesalahan menghitung dan memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang dilakukan, atau siswa menjawab dengan benar namun tidak dengan sistematika yang jelas dan tidak memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang dilakukan.	2-3

		Siswa menjawab soal dengan benar. Siswa menuliskan deskripsi masalah dari soal dan menyelesaikan masalah dengan jelas namun tidak memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan.	4
		Siswa menjawab soal dengan sistematis dan benar. Siswa menuliskan deskripsi masalah dari soal dan menyelesaikan masalah dengan jelas serta memberikan kesimpulan dari penyelesaian yang telah dilakukan.	5



Lampiran 1.15**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Nama sekolah : MAN Lab UIN Yogyakarta

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : XI IPA/ 2

Alokasi waktu : 2 x 45 menit

- A. Standar Kompetensi** 5. Menentukan komposisi fungsi dan invers suatu fungsi.
- B. Kompetensi Dasar** 5.1 Menentukan komposisi fungsi dari beberapa fungsi.
- C. Indikator pencapaian** 1. Menentukan fungsi komposisi dari beberapa fungsi.
- D. Tujuan pembelajaran**
1. Siswa dapat melakukan operasi aljabar pada fungsi yang disajikan dalam sebuah permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan nyata.
 2. Siswa dapat menemukan konsep komposisi fungsi dalam konteks sehari-hari secara aljabar.
 3. Siswa dapat memecahkan masalah dalam konteks sehari-hari dengan menggunakan konsep komposisi fungsi. (nilai yang ditanamkan: kerjasama dan menghormati orang lain)

E. Materi

Definisi

Jika f suatu fungsi dengan domain D_f dan g suatu fungsi dengan domain D_g , maka pada operasi aljabar penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dinyatakan sebagai berikut:

- Jumlah f dan g , ditulis $f + g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$ dan definisi domain $D_{f+g} = D_f \cap D_g$.
- Selisih f dan g , ditulis $f - g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f - g)(x) = f(x) - g(x)$ dan definisi daerah domain $D_{f-g} = D_f \cap D_g$.
- Perkalian f dan g , ditulis $f \times g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f \times g)(x) = f(x) \times g(x)$ dan definisi domain $D_{f \times g} = D_f \cap D_g$.
- Pembagian f dan g , ditulis $\frac{f}{g}$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan

Definisi

Jika f dan g suatu fungsi dan $R_f \cap D_g \neq \emptyset$, maka terdapat suatu fungsi h dari himpunan bagian D_f ke himpunan bagian R_g yang disebut fungsi komposisi f dan g (ditulis: $g \circ f$) yang ditentukan dengan

$$h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

domain fungsi komposisi f dan g adalah $D_{f \circ g} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$

dengan

$D_f =$ domain fungsi f , $R_f =$ range fungsi f ;

$D_g =$ domain fungsi g , $R_g =$ range fungsi g ;

$D_{f \circ g} =$ domain fungsi komposisi $f \circ g$, $R_{f \circ g} =$ range fungsi komposisi $f \circ g$.

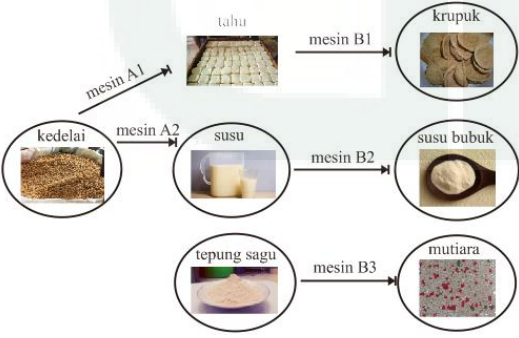
F. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang digunakan yaitu pembelajaran kooperatif dengan pendekatan pembelajaran kontekstual REACT berbantuan bahan ajar.

G. Kegiatan Pembelajaran

Keg.	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan berdoa . • Guru mengabsen siswa. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menemukan konsep fungsi komposisi. • Guru mengingatkan kembali dengan menanyakan siswa tentang pengertian relasi. “apa yang terpikir dalam benak kalian jika kita bicara tentang relasi?”. • Guru mengelompokkan siswa menjadi 3-4 orang dan memberikan masalah terkait dengan pengertian relasi pada bahan ajar halaman 1 (Aktivitas 1). 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam dan berdoa. • Siswa merespon absen guru. • Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran. • Siswa mengingat kembali. Siswa menjawab pertanyaan guru bahwa relasi adalah hubungan dari dua objek atau subjek. • Siswa mengerjakan secara kolektif 2-3 siswa masalah yang diberikan dan menyimpulkan pengertian atau definisi relasi melalui kegiatan. 	15 menit

	<p>Masalah 1: Pada sebuah sekolah terdapat ekstrakurikuler yaitu basket, volley, futsal, karawitan, dan bela diri. Diambil 5 siswa untuk melihat minat siswa terhadap ekstrakurikuler tersebut. Farrel menyukai futsal dan bela diri, Amma menyukai karawitan, Doni menyukai volley, Fira menyukai basket dan karawitan, dan ada siswa yaitu mutiara yang tidak mengikuti ekstrakurikuler. Sajikanlah relasi tersebut ke dalam bentuk diagram panah. Dari kegiatan ini, simpulkan definisi relasi!</p>		
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan soal terkait dengan operasi aljabar pada fungsi dikerjakan secara kolektif 3-4 orang siswa. (bahan ajar halaman 5, Aktivitas 2). <p>“Seorang pemilik jasa laundry dapat menyelesaikan pekerjaannya melalui dua tahap, yaitu pencucian dan penyetrikaan baju. Biaya yang diperlukan pada tahap pencucian baju (P_1) mengikuti fungsi: $P_1(b) = 500b + 700$ dan biaya pada tahap penyetrikaan (P_2) mengikuti fungsi: $P_2(b) = 100b + 200$, dengan b adalah banyaknya baju dalam kg.</p> <ol style="list-style-type: none"> Berapakah total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan b kg baju? Berapa biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan 10 kg baju? Tentukan selisih antara biaya pada tahap pencucian dengan biaya pada tahap penyetrikaan untuk 10 kg baju?” <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta salah satu kelompok menuliskan dan menjelaskan jawabannya 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berkelompok dan menyelesaikan masalah yang diberikan. <ul style="list-style-type: none"> Perwakilan kelompok menjelaskan jawabannya dan 	30 menit

	<p>di depan kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kemudian guru menyimpulkan definisi operasi aljabar pada dua fungsi yaitu penjumlahan, selisi, perkalian, dan pembagian dari dua fungsi. • Guru menjelaskan contoh soal (bahan ajar halaman 6). 	<p>siswa yang lainnya menyimak jawaban.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan guru. • Siswa mencatat contoh soal yang diberikan. 	
	<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan mengenai komposisi fungsi matematika dengan masalah konteks yaitu proses pembuatan bahan makanan yang melalui 2 tahap pengolahan dengan mesin tertentu. <p>Misalkan terdapat mesin A1 yang dapat mengolah kedelai menjadi tahu dan mesin A2 mengolah kedelai menjadi susu. Kemudian mesin B1 mengolah tahu menjadi krupuk, mesin B2 mengolah susu menjadi susu bubuk dan mesin B3 mengolah tepung sagu menjadi mutiara.</p>  <p>Guru mengajukan pertanyaan Bagaimana cara atau tahap membuat krupuk? Apakah susu bubuk dapat diolah melalui</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan guru. Dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru 	<p>30 menit</p>

	<p>mesin B1?</p> <p>Dapatkah kita membuat mutiara dengan bahan kedelai?</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan aturan komposisi dua fungsi melalui kegiatan tersebut diatas dan membawa konsep tersebut dalam bahasa matematika atau simbol yaitu <p>Jika f dan g suatu fungsi dan $R_f \cap D_g \neq \emptyset$, maka terdapat suatu fungsi h dari himpunan bagian D_f ke himpunan bagian R_g yang disebut fungsi komposisi f dan g (ditulis: $g \circ f$) yang ditentukan dengan</p> $h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$ <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan masalah kepada siswa (bahan ajar halaman 11, Aktivitas 3). 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatat. Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru. 	
	<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa membahas soal yang telah dikerjakan siswa. Guru mempertegas konsep komposisi fungsi dalam matematika. Guru mengadakan refleksi dengan menanyakan kepada siswa mengenai soal yang dirasa sulit 	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan siswa membahas soal yang telah dikerjakan siswa. Siswa memperhatikan penegasan guru. Siswa menanyakan hal yang belum atau masih sulit dipahami. 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Guru menutup pembelajaran dengan do'a dan salam penutup. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari Siswa berdoa dan menjawab salam. 	5 menit

H. Sumber Belajar

Bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. Oleh Nur Faidah.

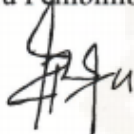
I. Penilaian

Penilaian sikap kerjasama dan menghargai orang lain.

Yogyakarta, 19 Januari 2016

Mengetahui,

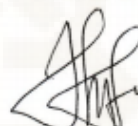
Guru Pembimbing,



Retnaningsih, S.Pd.

NIP.19720528 200501 2 007

Mahasiswa,



Nur Faidah

NIM.12600021

*Lampiran 1***LEMBAR PENGAMATAN SIKAP**

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI/ 2
 Materi : Fungsi komposisi dan fungsi invers.

Indikator sikap kerjasama dalam kegiatan kelompok :

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerja dalam kegiatan /tugas dalam pembelajaran .
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerja dalam kegiatan /tugas dalam pembelajaran .
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerja dalam kegiatan /tugas dalam pembelajaran secara konsisten.

Indikator sikap menghargai orang lain terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dalam kegiatan kelompok :

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak menampakkan sikap menghargai pendapat dalam pembelajaran di kelas.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah adanya sikap menghargai pendapat dalam pembelajaran di kelas., namun belum konsisten.
3. Sangat baik *jika* siswa telah menunjukkan adanya sikap menghargai pendapat dalam pembelajaran di kelas terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda secara konsisten.

Tabel Pengamatan Sikap Siswa

Berikan tanda centang (✓) pada kolom sesuai dengan sikap yang ditunjukkan oleh peserta didik, sesuai indikator di atas :

No.	Nama Siswa	Sikap					
		Kerja keras			Menghargai orang lain		
		KB	B	SB	KB	B	SB
1.							
dst.							

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Nama sekolah : MAN Lab UIN Yogyakarta
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : XI IPA/ 2
 Alokasi waktu : 2 x 45 menit

A. Standar Kompetensi	: 5. Menentukan komposisi fungsi dan invers suatu fungsi.
B. Kompetensi Dasar	: 5.1 Menentukan komposisi fungsi dari beberapa fungsi.
C. Indikator pencapaian	: Menentukan fungsi komposisi dari beberapa fungsi.
D. Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat menemukan syarat dua buah fungsi dapat dikomposisikan. 2. Siswa dapat mengidentifikasi dua buah fungsi dapat atau tidak dapat dikomposisikan. 3. Siswa dapat menyelidiki dan menemukan sifat-sifat komposisi fungsi.
E. Materi	
<p>Dua buah fungsi dapat dikomposisikan jika daerah hasil (range) pada fungsi pertama beririsan dengan domain pada fungsi kedua, atau irisannya tidak himpunan kosong ($R_f \cap D_g \neq \emptyset$).</p> <p>Sifat-sifat fungsi komposisi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Operasi fungsi komposisi pada umumnya tidak berlaku sifat komutatif, yaitu $g \circ f \neq f \circ g$. 2. Pada operasi komposisi fungsi berlaku sifat asosiatif, yaitu $f \circ (g \circ h) = (f \circ g) \circ h$. 3. Berlaku sifat identitas, yaitu $f \circ I = I \circ f = f$. Suatu fungsi f dan I 	

Inti	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambar proses produksi bahan makanan atau pangan yang pernah diberikan sebagai alternatif memahami siswa tentang syarat dua fungsi dapat dikomposisikan. • Guru mengajukan pertanyaan “Apakah mutiara dapat dibuat dari kedelai?”. • Guru menegaskan kembali dan menjelaskan mengapa mutiara tidak dapat dibuat dari bahan dasar kedelai yang mengarah pada syarat dua fungsi dapat dikomposisikan. • Guru memberikan contoh soal (dua fungsi yang dapat dikomposisikan) pemetaan dua fungsi untuk diselesaikan bersama dengan siswa yang membahas apakah komposisi dua fungsi tersebut ada atau tidak. (bahan ajar halaman 13). • Guru memberikan soal kepada siswa yang dikerjakan secara kelompok 3-4 orang siswa untuk melihat syarat fungsi dapat dikomposisikan. (bahan ajar halaman 14). <p>Tentukan fungsi $g \circ f$ jika ada ! kesimpulan apa yang kalian dapatkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati gambar. • Siswa menjawab pertanyaan guru. • Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru. • Siswa bersama guru membahas soal yang diberikan. • Siswa berkelompok 3-4 orang untuk mengerjakan soal yang diberikan. 	20 menit
-------------	---	---	-----------------

<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan siswa tentang sifat-sifat yang berlaku pada operasi bilangan real. “sifat apa saja yang berlaku pada operasi penjumlahan dan perkalian bilangan real?”. • Guru mengaitkan sifat-sifat yang berlaku pada operasi bilangan real dengan sifat-sifat pada fungsi komposisi. • Guru memberikan beberapa soal aktivitas 5 (bahan ajar halaman 15) untuk dikerjakan siswa secara berkelompok terkait dengan sifat-sifat fungsi komposisi. <ol style="list-style-type: none"> 1. Diketahui fungsi-fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = 3x - 2$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukan $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$! 2. Diketahui fungsi-fungsi $: R \rightarrow R$, $g: R \rightarrow R$ dan $h: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = x - 1$, $g(x) = 2x$, dan $h(x) = x^2$. Tentukan $(f \circ (g \circ h))(x)$ dan $((f \circ g) \circ h)(x)$! 3. Diketahui fungsi-fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $I: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = x^2 + 4x - 1$ dan $I(x) = x$. Tentukan $(f \circ I)(x)$ dan $(I \circ f)(x)$! • Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan. • Guru meminta masing-masing 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab pertanyaan guru. • Siswa memperhatikan penjelasan guru. • Siswa berkelompok dan mengerjakan soal yang diberikan. Siswa yang mengalami kesulitan (jika ada) bertanya kepada guru atau siswa lain. Siswa mewakili kelompoknya menuliskan jawaban hasil pekerjaan dalam diskusinya. 	30 menit
---	---	----------

	<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mempertegas sifat-sifat yang berlaku pada fungsi komposisi yaitu tidak berlaku sifat komutatif, berlaku sifat asosiatif, dan berlaku sifat identitas. Guru mengadakan refleksi dengan membrikan kesempatan siswa untuk bertanya. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan penjelasan guru. Siswa bertanya masalah yang dirasa sulit. 	10 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan PR. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mencatat PR. Siswa berdoa dan menjawab salam. 	5 menit

H. Sumber Belajar

- Bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. Oleh Nur Faidah.

I. Penilaian

- Penilaian sikap kerjasama dan menghargai orang lain

Yogyakarta, 23 Januari 2016

Mengetahui,

Guru Pembimbing,

Retnaningsih, S.Pd.

NIP.19720528 200501 2 007

Mahasiswa,

Nur Faidah

NIM.12600021

*Lampiran 1***LEMBAR PENGAMATAN SIKAP**

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI/ 2
 Materi : Komposisi fungsi dari beberapa fungsi.

Indikator sikap kerjasama dalam kegiatan kelompok :

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerja dalam kegiatan /tugas dalam pembelajaran .
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerja dalam kegiatan /tugas dalam pembelajaran .
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerja dalam kegiatan /tugas dalam pembelajaran secara konsisten.

Indikator sikap menghargai orang lain terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dalam kegiatan kelompok :

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak menampakkan sikap menghargai pendapat dalam pembelajaran di kelas.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah adanya sikap menghargai pendapat dalam pembelajaran di kelas., namun belum konsisten.
3. Sangat baik *jika* siswa telah menunjukkan adanya sikap menghargai pendapat dalam pembelajaran di kelas terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda secara konsisten.

Tabel Pengamatan Sikap Siswa

Berikan tanda centang (√) pada kolom sesuai dengan sikap yang ditunjukkan oleh peserta didik, sesuai indikator di atas :

No.	Nama Siswa	Sikap					
		Kerja keras			Menghargai orang lain		
		KB	B	SB	KB	B	SB
1.							
dst							

Lampiran 2

Soal Pekerjaan Rumah (PR)

1. Diketahui $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ dengan rumus $f(x) = x^2 - 2$ dan $g(x) = x - 1$. Tentukan aturan dan nilai dari:
 - a. $(f \circ g)(x)$
 - b. $(g \circ f)(x)$
 - c. $(f \circ f)(x)$
 - d. $f(1)$
 - e. $(f \circ g)(2)$



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Pertemuan 3

Nama sekolah	: MAN Lab UIN Yogyakarta
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: XI IPA/2
Alokasi waktu	: 2 x 45 menit

- A. Standar Kompetensi** : 5. Menentukan komposisi dua fungsi dan invers suatu fungsi
- B. Kompetensi Dasar** : 5.1. Menentukan komposisi fungsi dari dua fungsi.
- C. Indikator Pencapaian** : Menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi apabila fungsi komposisi dan komponen lainnya diketahui.
- D. Tujuan Pembelajaran** : 1. Siswa dapat melakukan prosedur menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi.

E. Materi

Menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi

1. Menentukan $g(x)$ jika $f(x)$ dan $(f \circ g)(x)$ diketahui

Contohnya: diketahui fungsi $f(x) = 5x - 4$ dan $(f \circ g)(x) = 10x + 36$. Tentukanlah fungsi $g(x)$ dan $(g \circ f)(x)$!

Alternatif penyelesaian:

Diketahui $(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4x + 5$ dan $f(x) = 2x + 3$

a. Menentukan fungsi $g(x)$

$$(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow f(g(x)) = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow 2(g(x)) + 3 = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow 2(g(x)) = 2x^2 + 4x + 5 - 3$$

$$\Leftrightarrow g(x) = \frac{(2x^2 + 4x + 2)}{2}$$

$$\Leftrightarrow g(x) = x^2 + 2x + 1$$

Jadi, $g(x) = x^2 + 2x + 1$.

b. Menentukan fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$= g(2x + 3), \text{ karena } g(x) = x^2 + 2x + 1$$

$$= ((2x + 3)^2 + 2(2x + 3) + 1)$$

$$= 4x^2 + 12x + 9 + 4x + 6 + 1$$

$$= 4x^2 + 16x + 16$$

Jadi, fungsi komposisi $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 16x + 16$.

2. Menentukan $f(x)$ jika $g(x)$ dan $(f \circ g)(x)$ diketahui

Contoh: diketahui fungsi $g(x) = x + 3$ dan $(f \circ g)(x) = x^2 + 8x + 10$.

Tentukanlah fungsi $f(x)$!

Alternatif penyelesaian:

$$(f \circ g)(x) = x^2 + x$$

$$f(g(x)) = x^2 + x$$

$$f(2x + 1) = x^2 + x$$

Kita misalkan $a = 2x + 1$

$$\Leftrightarrow 2x = a - 1$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{a - 1}{2}$$

Diperoleh:

$$f(a) = \left(\frac{a - 1}{2}\right)^2 + \frac{a - 1}{2}$$

$$\Leftrightarrow f(a) = \frac{a^2 - 2a + 1}{4} + \frac{2a - 2}{4}$$

$$\Leftrightarrow f(a) = \frac{a^2 - 1}{4} = \frac{1}{4}(a^2 - 1)$$

Jadi, $f(x) = \frac{1}{4}(x^2 - 1)$.

F. Metode Pembelajaran

Pembelajaran menggunakan metode ceramah dan drill soal.

G. Kegiatan Pembelajaran

Keg	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam dan berdoa. Guru menanyakan PR yang diberikan kepada siswa. "apakah ada kesulitan dengan soal-soal kemarin?". Guru meminta perwakilan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab soal dan berdoa. Siswa menjawab pertanyaan guru. Siswa menuliskan 	20 menit

	<p>siswa untuk menuliskan jawaban soal yang dianggap sulit. (jika ada).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa membahas bersama. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan memberikan sebuah pertanyaan. <i>“Bagaimana jika soal yang kemarin kita ubah menjadi $(f \circ g)(x) = -9x^2 - 30x - 23$ dan $g(x) = 3x + 5$. Coba tentukan nilai fungsi $f(x)$ nya?”.</i> • Guru memotivasi siswa dengan menjelaskan bahwa soal tersebut hanya merupakan modifikasi dari soal-soal sebelumnya. 	<p>jawaban di papan tulis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa membahas bersama. • Siswa menyimak penjelasan dari guru. Siswa memikirkan bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut. • Siswa mendengarkan penjelasan guru. 	
	Eksplorasi		15 menit
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang dapat menyelesaikan soal tersebut diatas. • Guru memberikan bimbingan kepada masing-masing siswa untuk mengetahui sejauh mana 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencoba mengerjakan soal yang diberikan. • Siswa mengerjakan dengan bimbingan dari guru. 	

	kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal komposisi fungsi.		
	Elaborasi		40 menit
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan contoh soal. Diketahui fungsi komposisi $(f \circ g)(x) = 18x^2 + 24x + 2$ dan fungsi $f(x) = 2x^2 - 6$. Tentukan rumus untuk <ol style="list-style-type: none"> Fungsi $g(x)$ Fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$ Guru bersama siswa mengerjakan soal tersebut dan guru menuliskan dipapan tulis agar semua siswa dapat mengikutinya. Guru memberikan soal Diketahui fungsi $g(x) = 2x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = x^2 + x$. Tentukan fungsi $f(x)$. Guru bersama siswa mengerjakan soal tersebut dengan guru menuliskan pada papan tulis agar siswa dapat mengikuti. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan guru. Siswa mengikuti guru mengerjakan soal tersebut dengan mengutarakan lewat lisan. Siswa memperhatikan soal yang diberikan oleh guru. Siswa mengikuti guru mengerjakan soal dengan mengutarakannya dengan lisan. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya dan mencatat. • Guru memberikan latihan soal pada bahan ajar halaman 16. <p>Latihan soal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dari fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ ditetapkan bahwa $f(x) = x - 1$. Jika $(f \circ g)(x) = 3x^2 +$ 2. Tentukan fungsi $g(x)$! 2. Tentukan fungsi $g(x)$, jika diketahui $f(x) = 2x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = 2x - 5$. 3. Diketahui $f(x) = x^2 - 2x + 4$ dan $(f \circ g)(x) = 3 - 2x$. Tentukan nilai fungsi $g(0)$! 4. Tentukan fungsi $f(x)$, jika diketahui $g(x) = x - 1$ dan $(f \circ g)(x) = 4x - 4$! <p>Diketahui fungsi $(f \circ g)(x) = x^2 + 8x + 10$ dan $g(x) = x + 3$. Tentukan nilai fungsi $f(-3)$!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencatat dan bertanya jika terdapat kesulitan. • Siswa mencatat soal dan mengerjakannya. 	
---	---	--

	Konfirmasi		10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mengerjakan 1 soal latihan. • Guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal di rumah. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan latihan soal. • Siswa melanjutkan latihan soal di rumah. • Siswa bertanya hal yang masih sulit dimengerti. (jika ada). 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdoa dan menjawab salam 	5 menit

H. Sumber Belajar

1. Bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. Oleh Nur Faidah.

I. Penilaian

Test tertulis (*lampiran 1*)

Yogyakarta, 23 Januari 2016

Mengetahui,
Guru Pembimbing,

Retnaningsih, S.Pd.
NIP.19720528 200501 2 007

Mahasiswa,

Nur Faidah
NIM.12600021

Lampiran 1

Kerjakan soal-soal berikut dengan tepat!

1. Dari fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ ditetapkan bahwa $f(x) = x - 1$. Jika $(f \circ g)(x) = 3x^2 + 2$. Tentukan fungsi $g(x)$!
2. Tentukan fungsi $g(x)$, jika diketahui $f(x) = 2x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = 2x - 5$.
3. Diketahui $f(x) = x^2 - 2x + 4$ dan $(f \circ g)(x) = 3 - 2x$. Tentukan nilai fungsi $g(0)$!
4. Tentukan fungsi $f(x)$, jika diketahui $g(x) = x - 1$ dan $(f \circ g)(x) = 4x - 4$!
5. Diketahui fungsi $(f \circ g)(x) = x^2 + 8x + 10$ dan $g(x) = x + 3$. Tentukan nilai fungsi $f(-3)$!

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Pertemuan 4

Nama sekolah : MAN Lab UIN Yogyakarta
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI IPA/2
 Alokasi waktu : 2 x 45 menit

A. **Standar Kompetensi** : 5. Menentukan komposisi dua fungsi dan invers suatu fungsi.

B. **Kompetensi Dasar** : 5.2. Menentukan invers suatu fungsi.

C. **Indikator Pencapaian** : Menentukan fungsi invers dari suatu fungsi.

D. **Tujuan Pembelajaran** :

- Siswa dapat mengetahui dan memahami pengertian dan definisi dari fungsi invers.
- Siswa dapat memahami syarat fungsi yang mempunyai invers melalui pengamatan pada soal yang diberikan.
- Siswa dapat menemukan sifat fungsi invers.
- Siswa dapat menemukan cara menentukan rumus fungsi invers dari suatu fungsi melalui permasalahan atau konteks sehari-hari yang diberikan.

E. **Materi**

- Jika fungsi f memetakan A ke B dan dinyatakan dalam pasangan berurutan $f = \{(x, y) \mid x \in A \text{ dan } y \in B\}$, maka invers fungsi f (dilambangkan f^{-1}) adalah relasi yang memetakan B ke A , dalam pasangan berurutan dinyatakan dengan $f^{-1} = \{(y, x) \mid y \in B \text{ dan } x \in A\}$.
- Suatu fungsi $f: A \rightarrow B$ dikatakan memiliki fungsi invers $f^{-1}: B \rightarrow A$ jika dan hanya jika fungsi f merupakan fungsi bijektif.
- **Sifat**

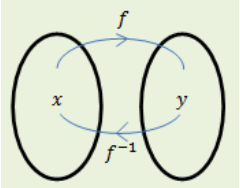
Misalkan f^{-1} adalah fungsi invers dari fungsi f . Untuk setiap $x \in D_f$ dan $y \in R_f$ berlaku $y = f(x)$ jika dan hanya jika $f^{-1}(y) = x$

F. Metode Pembelajaran

Pembelajaran kooperatif dengan metode kontekstual berbantuan bahan ajar berbasis kontekstual REACT.

G. Kegiatan Pembelajaran

Keg	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru membuka pembelajaran dengan salam. Guru menanyakan kabar siswa. Guru bertanya, “siapa yang tidak hadir hari ini?” Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. “hari ini kita akan belajar fungsi invers”. Guru bertanya kepada siswa tentang pengertian invers. “masih ingatkah kalian fungsi invers? Apa arti kata invers?”. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam. Siswa menjawab pertanyaan guru. Siswa menyimak perkataan guru. Siswa mendengarkan guru. Siswa menjawab pertanyaan guru. 	10 menit.
Inti	Eksplorasi		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan suatu pemetaan fungsi f dari x ke y. Guru menjelaskan bahwa fungsi f memetakan x ke y, maka fungsi invers atau balikan f adalah fungsi yang memetakan y ke x. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan penjelasan guru. Siswa memahami penjelasan guru. 	15 menit

	 <ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya “apakah setiap fungsi mempunyai invers?” • Guru membagi siswa ke dalam kelompok kecil yang terdiri dari 3-4 orang. • Guru memberikan soal aktivitas 6 (bahan ajar halaman 19) untuk dikerjakan siswa dalam kelompok. Guru memberikan kesempatan siswa untuk menyelesaikan soal tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab pertanyaan guru. • Siswa berkelompok 3-4 orang. • Siswa mengerjakan soal yang diberikan dengan berdiskusi dalam kelompok. 	
	Elaborasi		
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan jawaban hasil diskusi siswa. • Guru dan siswa menyimpulkan bahwa suatu fungsi memiliki invers jika dan hanya jika fungsi tersebut adalah fungsi bijektif. • Guru memberikan masalah pada aktivitas 7 (bahan ajar halaman 20) untuk dipecahkan siswa dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyampaikan hasil diskusi. • Guru dan siswa menyimpulkan bahwa suatu fungsi memiliki invers jika dan hanya jika fungsi tersebut adalah fungsi bijektif. • Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. 	35 menit

	<p>berdiskusi dalam kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok untuk menuliskan dan menjelaskan hasil diskusi. • Guru menjelaskan ulang hasil diskusi tersebut bahwa kesimpulannya adalah <p>Sifat Misalkan f^{-1} adalah fungsi invers dari fungsi f. Untuk setiap $x \in D_f$ dan $y \in R_f$ berlaku $y = f(x)$ jika dan hanya jika $f^{-1}(y) = x$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menuliskan dan menjelaskan hasil diskusi di papan tulis. • Siswa memperhatikan penjelasan guru. 	
	Konfirmasi		
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memperjelas tentang menentukan invers suatu fungsi dengan memberikan contoh soal <p>“Diketahui fungsi $f: R \rightarrow R$ dengan $f(x) = 5x - 3$.</p> <ol style="list-style-type: none"> Tentukanlah fungsi inversnya! Tunjukkan rumus fungsi komposisi $(f \circ f^{-1})(x)$ dan $(f^{-1} \circ f)(x)$ Kesimpulan apa yang bisa kamu temukan dari poin b?” <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk memahami contoh soal di atas. • Guru dan siswa menarik sebuah kesimpulan bahwa 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan soal yang diberikan guru. • Siswa mengikuti guru menjawab soal tersebut. • Guru dan siswa menarik sebuah 	25 menit

	<p>Sifat Misal f sebuah fungsi bijektif dengan domain D_f dan range R_f, sedangkan $I(x) = x$ merupakan fungsi identitas. Fungsi f^{-1} merupakan fungsi invers dari fungsi f jika dan hanya jika $(f \circ f^{-1})(x) = x = I(x)$ untuk setiap $x \in D_f$ dan $(f^{-1} \circ f)(x) = x = I(x)$, untuk setiap $x \in R_f$.</p>	kesimpulan bahwa	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan PR (terlampir) Guru menutup dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menulis PR. Siswa berdoa dan menjawab salam. 	5 menit

H. Sumber Belajar

- Bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. Oleh Nur Faidah.

I. Penilaian

- Tes tulis (PR) (terlampir)
- Penilaian sikap kerjasama dan menghargai orang lain (terlampir)

Yogyakarta, 23 Januari 2016

Mengetahui,

Guru Pembimbing,

Retnaningsih, S.Pd.

NIP.19720528 200501 2 007

Mahasiswa,

Nur Faidah

NIM.12600021

*Lampiran 1***Soal PR**

1. Tentukan invers dari fungsi-fungsi berikut ini!

a. $f(x) = 2x - 5$

b. $f(x) = \frac{2}{3}(2x - 4)$

c. $f(x) = \frac{3x-2}{4x+5}, x \neq -\frac{5}{4}$

2. Apabila g^{-1} ada, tentukan rumus untuk g^{-1}

a. $g(x) = \frac{5}{4-x}, x \neq 4$

b. $g(x) = -x^2 - 7$

c. $g(x) = \frac{1}{2}(1 - 3x)$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Pertemuan 5

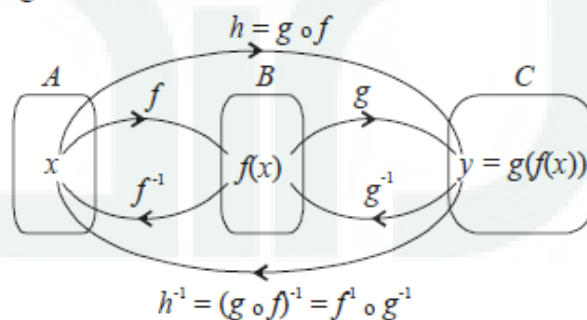
Nama sekolah : MAN Lab UIN Yogyakarta
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : XI IPA/2
 Alokasi waktu : 2 x 45 menit

- A. **Standar Kompetensi** : 5. Menentukan komposisi fungsi dan invers suatu fungsi.
- B. **Kompetensi Dasar** : 5.2. Menentukan invers suatu fungsi.
- C. **Indikator Pencapaian** : Menentukan fungsi invers dari fungsi komposisi dan nilai fungsi invers.
- D. **Tujuan Pembelajaran** : 1. Siswa dapat melakukan prosedur menentukan invers dari komposisi fungsi.
 2. Siswa dapat menentukan invers dari fungsi komposisi.

E. Materi

Menentukan invers dari komposisi fungsi

Perhatikan diagram berikut.



Dari gambar diagram di atas $f: A \rightarrow B$, $g: B \rightarrow C$, dengan f dan g berkorespondensi satu-satu sedermikian sehingga $h = g \circ f$, maka $h^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$. Dalam hal ini $(g \circ f)^{-1} = h^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$ disebut fungsi invers dari fungsi komposisi, sehingga diperoleh sifat-sifat berikut ini.

$$\begin{aligned} (g \circ f)^{-1}(x) &= (f^{-1} \circ g^{-1})(x) \\ (f \circ g)^{-1}(x) &= (g^{-1} \circ f^{-1})(x) \end{aligned}$$

F. Metode Pembelajaran

Pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah dan drill soal.

G. Kegiatan Pembelajaran

Keg	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Waktu
Pen dah ulua n	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam sebagai pembuka pembelajaran. Guru mengabsen dengan menanyakan, “siapa yang hari ini tidak hadir?”. Guru menanyakan PR dan meminta siswa mengumpulkannya sebagai penilaian. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang kesulitan pada soal PR. Guru membahas soal yang dianggap sulit. (jika ada). Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menentukan invers dari komposisi fungsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam. Siswa menjawab pertanyaan guru. Siswa mengumpulkan PR. menanyakan jika ada soal yang sulit. Siswa memperhatikan guru. Siswa memperhatikan perkataan guru. 	15 menit
Inti	Eksplorasi		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan soal untuk dikerjakan siswa secara individu. Diketahui fungsi f dan g adalah fungsi bijektif yang 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan soal yang diberikan. 	30 menit

	<p>ditentukan dengan $f(x) = 2x + 5$ dan $g(x) = x - 2$.</p> <p>Tentukan</p> <p>a. $(g \circ f)(x)$ dan $(f \circ g)(x)$</p> <p>b. $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$</p> <p>c. $(g \circ f)^{-1}(x)$ dan $(f \circ g)^{-1}(x)$</p> <p>d. $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ dan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$</p> <p>e. Hubungan antara $(g \circ f)^{-1}(x)$ dengan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$</p> <p>f. Hubungan antara $(f \circ g)^{-1}(x)$ dengan $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan waktu untuk siswa menyelesaikan soal tersebut. 		
	<p>Elaborasi</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan beberapa siswa untuk menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis. • Guru bersama siswa membahas jawaban soal yang ada di depan atau papan tulis. • Guru bertanya kepada siswa tentang hubungan 	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa siswa menuliskan hasil pekerjaan. • Guru bersama siswa membahas jawaban soal yang ada di depan atau papan tulis. • Siswa menjawab pertanyaan guru. 	<p>30 menit</p>

	$(g \circ f)^{-1}(x)$ dengan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$		
	Konfirmasi		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan sebuah definisi bahwa invers dari komposisi fungsi $(f \circ g)^{-1}(x)$ adalah $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ atau ditulis dengan $(f \circ g)^{-1}(x) = (g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mencatatnya. 	7 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan latihan soal untuk dikerjakan diluar kelas atau setelah pembelajaran selesai. (<i>terlampir</i>). Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mencatat soal latihan. Siswa berdoa dan menjawab salam. 	8 menit.

H. Sumber Belajar

- Bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. Oleh Nur Faidah.

I. Penilaian

Tes tulis (*terlampir*).

Yogyakarta, 23 Januari 2016

Mengetahui,

Guru Pembimbing,

Retnaningsih, S.Pd.

NIP.19720528 200501 2 007

Mahasiswa,

Nur Faidah

NIM.12600021

Lampiran 1

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar!

1. Diketahui $f(x) = x + 4$ dan $g(x) = 2x - 8$. Tentukanlah
 - a. $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$
 - b. $(f \circ g)^{-1}(x)$ dengan menentukan $(f \circ g)(x)$ terlebih dahulu.
 - c. $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$
2. Diketahui $f(x) = x + 1$, $g(x) = 2x$. Tentukanlah:
 - a. $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$
 - b. $(f \circ g)^{-1}(x)$
3. Diketahui $f(x) = \frac{5x+3}{2x-1}$, $x \neq \frac{1}{2}$ dan $g(x) = 3x + 2$. Tentukan fungsi komposisi $(f^{-1} \circ g)(x)$!

Lampiran 1.16**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) YANG DIREVISI**

RPP yang telah dirancang untuk 1 bab fungsi komposisi dan fungsi invers dalam 5 kali pertemuan selama 10 jam pelajaran mengalami perubahan menjadi 7 kali pertemuan selama 11 jam pelajaran. Perubahan ini terjadi pada RPP pertemuan 1 dari 2 JP menjadi 5 JP dalam 3 kali pertemuan. Berikut disajikan hasil perubahan kegiatan pembelajaran dalam RPP setelah pelaksanaan pembelajaran.

Pertemuan 1

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengingat dan memahami definisi dari relasi dan fungsi.
2. Siswa dapat mengetahui dan memahami sifat-sifat fungsi.
3. Siswa dapat melakukan operasi aljabar pada fungsi yang disajikan dalam sebuah permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan nyata.

(nilai yang ditanamkan: kerjasama dan menghormati orang lain)

Kegiatan Pembelajaran

Keg.	Aktivitas guru	Aktivitas siswa	Waktu (65 menit)
p e n d a h u l u a n	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan berdoa . • Guru mengabsen siswa. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu operasi aljabar pada fungsi. • Guru mengingatkan kembali dengan menanyakan siswa tentang pengertian relasi. “apa yang terpikir dalam benak kalian jika kita 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam dan berdoa. • Siswa merespon absen guru. • Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran. • Siswa mengingat kembali. Siswa menjawab pertanyaan guru bahwa relasi adalah hubungan dari dua objek atau subjek. 	10 menit

	bicara tentang relasi?”.		
i n t i	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengelompokkan siswa menjadi 3-4 orang dan memberikan masalah terkait dengan pengertian relasi pada bahan ajar halaman 1 (Aktivitas 1). <p>Masalah 1: Pada sebuah sekolah terdapat ekstrakurikuler yaitu basket, volly, futsal, karawitan, dan bela diri. Diambil 5 siswa untuk melihat minat siswa terhadap ekstrakurikuler tersebut. Farrel menyukai futsal dan bela diri, Amma menyukai karawitan, Doni menyukai volly, Fira menyukai basket dan karawitan, dan ada siswa yaitu mutiara yang tidak mengikuti ekstrakurikuler. Sajikanlah relasi tersebut ke dalam bentuk diagram panah. Dari kegiatan ini, simpulkan definisi relasi!</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan secara kolektif 3-4 siswa masalah yang diberikan dan menyimpulkan pengertian atau definisi relasi melalui kegiatan. 	15 menit
	<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan soal terkait dengan operasi aljabar pada fungsi dikerjakan secara kolektif 3-4 orang siswa. (bahan ajar halaman 5, Aktivitas 2). <p>“Seorang pemilik jasa laundry dapat menyelesaikan pekerjaannya melalui dua tahap, yaitu pencucian dan penyetrikaan baju. Biaya yang diperlukan pada tahap pencucian baju (P_1) mengikuti fungsi: $P_1(b) = 500b + 700$ dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berkelompok dan menyelesaikan masalah yang diberikan. 	15 menit

	<p>biaya pada tahap penyetrikaan (P_2) mengikuti fungsi: $P_2(b) = 100b + 200$, dengan b adalah banyaknya baju dalam kg.</p> <p>a. Berapakah total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan b kg baju?</p> <p>b. Berapa biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan 10 kg baju?</p> <p>c. Tentukan selisih antara biaya pada tahap pencucian dengan biaya pada tahap penyetrikaan untuk 10 kg baju?"</p>		
	<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta salah satu kelompok menuliskan dan menjelaskan jawabannya di depan kelas. • Guru menyimpulkan definisi operasi aljabar pada dua fungsi yaitu penjumlahan, selisih, perkalian, dan pembagian dari dua fungsi. • Guru menjelaskan contoh soal (bahan ajar halaman 6). 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan kelompok menjelaskan jawabannya dan siswa yang lainnya menyimak jawaban. • Siswa memperhatikan penjelasan guru. • Siswa memahami contoh soal pada bahan ajar dan memperhatikan penjelasan guru. 	20 menit
p e n t u p	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal pada bahan ajar siswa halaman 6 untuk dikerjakan di rumah. • Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencatat tugas yang diberikan guru. • Siswa berdoa dan menjawab salam. 	5 menit

Pertemuan kedua

Tujuan Pembelajaran: Siswa dapat menemukan konsep komposisi fungsi dalam konteks sehari-hari secara aljabar.

(nilai yang ditanamkan: kerjasama dan menghormati orang lain)

Kegiatan Pembelajaran

Keg.	Aktivitas guru	Aktivitas siswa	Waktu (45 menit)
p e n d a h u l u a n	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam dan berdoa. Guru mengabsen siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menemukan konsep fungsi komposisi. Guru menanyakan arti dari kata komposisi dengan menggunakan konteks sehari-hari. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam dan berdoa. Siswa merespon absen guru. Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Siswa menjawab pertanyaan guru. 	10 menit
i n t i	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan gambar tentang proses pembuatan makanan (bahan ajar siswa halaman 8). Guru memberikan beberapa pertanyaan kepada siswa <ul style="list-style-type: none"> <i>Bagaimana cara atau tahap membuat krupuk?</i> <i>Apakah susu bubuk dapat diolah melalui mesin B1?</i> <i>Dapatkah kita membuat mutiara dengan bahan kedelai?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca dan memahami gambar. Siswa menjawab pertanyaan guru. 	10 menit
	<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa memahami konsep komposisi fungsi dengan membaca bahan ajar halaman 9-10. guru memberikan penjelasan gambar yang telah dipahami siswa yang berhubungan dengan komposisi fungsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca dan memahami materi pada bahan ajar halaman 9-10. Siswa memperhatikan guru. 	15 menit
	<p>Konfirmasi</p>		8 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan penjelasan sebagai kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yaitu definisi dari komposisi fungsi dan fungsi komposisi (bahan ajar siswa halaman 11). Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai konsep komposisi fungsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan guru. Siswa bertanya kepada guru (jika ada). 	
Penu Tup	<ul style="list-style-type: none"> Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa dan menjawab salam. 	2 menit

RPP Pertemuan 3

Tujuan Pembelajaran: Siswa dapat memecahkan masalah dalam konteks sehari-hari dengan menggunakan konsep komposisi fungsi.

(nilai yang ditanamkan: kerjasama dan menghormati orang lain)

Kegiatan Pembelajaran

Keg.	Aktivitas guru	Aktivitas siswa	Waktu (90 menit)
P e n d a h u l u a n	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam dan berdoa . Guru mengabsen siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menyelesaikan masalah konteks sehari-hari dengan konsep komposisi fungsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam dan berdoa. Siswa merespon absen guru. Siswa mendengarkan guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	10 menit
	<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengingatkan kembali definisi dari fungsi komposisi dan konsep komposisi fungsi dengan memberikan review materi (bahan ajar siswa halaman 11). Guru mengelompokkan siswa menjadi 3-4 orang berdasarkan tempat duduk yang saling depan-belakang. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuka buku dan memperhatikan penjelasan guru. Siswa mulai berkumpul dengan kelompoknya masing-masing. 	30 menit

i n t i	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan masalah aktivitas 3 (bahan ajar siswa halaman 11) yang diselesaikan secara kelompok. Guru mengecek siswa berdiskusi dan membimbing siswa yang mengalami kesulitan. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berkelompok dan menyelesaikan masalah yang diberikan. Siswa bertanya kepada guru mengenai masalah yang diberikan (jika ada). 	
	<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta salah satu kelompok menuliskan dan menjelaskan jawabannya di depan kelas. Guru bersama siswa membahas penyelesaian masalah yang telah dituliskan siswa. Guru meminta siswa mengerjakan latihan soal nomor 1 (bahan ajar siswa halaman 12). 	<ul style="list-style-type: none"> Perwakilan kelompok menjelaskan jawabannya dan siswa yang lainnya menyimak jawaban. Siswa dan guru membahas penyelesaian masalah yang telah dituliskan siswa. Siswa mengerjakan soal yang diberikan guru. 	25 menit
	<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menanyakan siswa tentang cara menyelesaikan soal nomor 1 pada latihan soal. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai materi yang telah dipelajari. Guru meminta siswa untuk melanjutkan latihan soal nomor 2 dan 3 di rumah. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bertanya (jika ada). Siswa bertanya tentang kesulitannya (jika ada). Siswa memperhatikan tugas dari guru. 	20 menit
Penu Tup	<ul style="list-style-type: none"> Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa dan menjawab salam. 	5 menit

RPP pelaksanaan penelitian Pertemuan keempat sama dengan RPP pertemuan kedua sebelum penelitian.

Perbaikan RPP pertemuan kelima

Tujuan Pembelajaran: Siswa dapat melakukan prosedur menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi.

Kegiatan Pembelajaran

Keg	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu (45 menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam dan berdoa. Guru menanyakan PR yang diberikan kepada siswa. "apakah ada kesulitan dengan soal-soal kemarin?". Guru meminta perwakilan siswa untuk menuliskan jawaban soal yang dianggap sulit. (jika ada). Guru dan siswa membahas bersama. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan memberikan sebuah pertanyaan. "Bagaimana jika soal yang kemarin kita ubah menjadi $(f \circ g)(x) = -9x^2 - 30x - 23$ dan $g(x) = 3x + 5$. Coba tentukan nilai fungsi $f(x)$ nya?". Guru memotivasi siswa dengan menjelaskan bahwa soal tersebut hanya merupakan modifikasi dari soal-soal sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab soal dan berdoa. Siswa menjawab pertanyaan guru. Siswa menuliskan jawaban di papan tulis. Guru dan siswa membahas bersama. Siswa menyimak penjelasan dari guru. Siswa memikirkan bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut. Siswa mendengarkan penjelasan guru. 	10 menit
	Eksplorasi		10 menit
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang dapat menyelesaikan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mencoba mengerjakan soal yang diberikan. 	

	<p>soal tersebut diatas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan bimbingan kepada masing-masing siswa untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal komposisi fungsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan dengan bimbingan dari guru. 	
	Elaborasi		15 menit
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan contoh soal. Diketahui fungsi komposisi $(f \circ g)(x) = 18x^2 + 24x + 2$ dan fungsi $f(x) = 2x^2 - 6$. Tentukan rumus untuk <ul style="list-style-type: none"> a. Fungsi $g(x)$ b. Fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$ Guru bersama siswa mengerjakan soal tersebut dan guru menuliskan dipapan tulis agar semua siswa dapat mengikutinya. Guru memberikan soal Diketahui fungsi $g(x) = 2x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = x^2 + x$. Tentukan fungsi $f(x)$. Guru bersama siswa mengerjakan soal tersebut dengan guru menuliskan pada papan tulis agar siswa dapat mengikuti. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya dan mencatat. Guru memberikan latihan soal pada bahan ajar halaman 16. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan guru. Siswa mengikuti guru mengerjakan soal tersebut dengan mengutarakan lewat lisan. Siswa memperhatikan soal yang diberikan oleh guru. Siswa mengikuti guru mengerjakan soal dengan mengutarakannya dengan lisan. Siswa mencatat dan bertanya jika terdapat kesulitan. Siswa mencatat soal dan mengerjakannya. 	
	Konfirmasi		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mengerjakan 1 soal latihan. Guru meminta siswa untuk 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengerjakan latihan soal. Siswa melanjutkan latihan 	8 menit

	mengerjakan latihan soal di rumah. <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. 	soal dirumah. <ul style="list-style-type: none"> Siswa bertanya hal yang masih sulit dimengerti. (jika ada). 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa dan menjawab salam 	2 menit

RPP pertemuan keenam sama dengan RPP pertemuan keempat sebelum penelitian.

RPP kelima mengalami perubahan waktu dari 2 JP menjadi 1 JP tertuang pada RPP ketujuh ketika penelitian.

Tujuan Pembelajaran : 1. Siswa dapat melakukan prosedur menentukan invers dari komposisi fungsi.
 2. Siswa dapat menentukan invers dari fungsi komposisi.

Kegiatan Pembelajaran

Keg	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu (45 menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan salam sebagai pembuka pembelajaran. Guru mengabsen dengan menanyakan, “<i>siapa yang hari ini tidak hadir?</i>”. Guru menanyakan PR dan meminta siswa mengumpulkannya sebagai penilaian. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang kesulitan pada soal PR. Guru membahas soal yang dianggap sulit. (jika ada). Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menentukan invers dari komposisi fungsi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam. Siswa menjawab pertanyaan guru. Siswa mengumpulkan PR. menanyakan jika ada soal yang sulit. Siswa memperhatikan guru. Siswa memperhatikan perkataan guru. 	5 menit

Inti	Eksplorasi		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan contoh soal untuk dipahami siswa (bahan ajar siswa halaman 23). Guru menanyakan apakah ada kesulitan dan memberikan bimbingan kepada siswa waktu untuk siswa menyelesaikan soal tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memahami contoh soal mengerjakan soal yang diberikan. Siswa bertanya dan memperhatikan penjelasan guru. 	15 menit
	Elaborasi		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan sebuah definisi bahwa invers dari komposisi fungsi $(f \circ g)^{-1}(x)$ adalah $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ atau ditulis dengan $(f \circ g)^{-1}(x) = (g^{-1} \circ f^{-1})(x)$. Guru memberikan soal latihan (bahan ajar siswa halaman 25) untuk dikerjakan secara individu. Guru meminta salah satu siswa untuk menuliskan hasil pekerjaan di depan dan membahas bersama siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memperhatikan penjelasan guru. Siswa mengerjakan soal. Guru bersama siswa membahas jawaban soal yang ada di depan. 	20 menit
	Konfirmasi		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru menanyakan pemahaman siswa tentang cara menentukan invers fungsi komposisi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bertanya kepada guru (jika ada). 	3 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru menutup pelajaran dengan doa. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa berdoa. 	2 menit

HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY

(HLT)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah
Mata pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: XI/ 2
Standar Kompetensi	: 5. Menentukan komposisi fungsi dan invers suatu fungsi.
Kompetensi Dasar	: 5.1 Menentukan komposisi fungsi dari beberapa fungsi. 5.2. Menentukan invers suatu fungsi.

Indikator Pencapaian Pembelajaran : Siswa Mampu :

1. Menentukan fungsi komposisi dari beberapa fungsi.
2. Menentukan fungsi komposisi dengan menggunakan sifat-sifat komposisi fungsi.
3. Menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi apabila fungsi komposisi dan komponen lainnya diketahui.
4. Menentukan fungsi invers dari suatu fungsi.
5. Menentukan fungsi invers dari fungsi komposisi dan nilai fungsi invers.

Alokasi Waktu : 10 x 45 menit

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
Pendahuluan	Memberikan pertanyaan “apa yang terpikir dalam benak kalian jika berbicara tentang relasi?”. Guru membagi siswa menjadi 3 atau 4 orang untuk berdiskusi masalah pada bahan ajar halaman 1 (Aktivitas 1) untuk menyimpulkan pengertian	Semua siswa menjawab pengertian relasi dengan benar, yaitu suatu hubungan, timbal balik, keterkaitan.	Guru melanjutkan pada kegiatan selanjutnya.	5 menit
		Hanya ada beberapa siswa yang dapat menjawab dengan benar.	Guru meluruskan dan menegaskan pengertian relasi.	
		Tidak ada siswa yang menjawab.	Guru memberikan contoh kasus terkait relasi. Misalkan, relasi antara MAN Lab UIN dengan Ponpes Nurul Hidayah. Sehingga siswa dapat mengerti tentang pengertian relasi.	
	Siswa berdiskusi dengan kondusif dan dapat menyajikan relasi ke dalam bentuk diagram panah dan dapat menyimpulkan pengertian relasi dengan	Guru melanjutkan pada kegiatan selanjutnya.	15 menit	

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	relasi.	<p>benar.</p> <p>Siswa berdiskusi tidak kondusif, tetapi masih terdapat siswa yang dalam kelompok yang dapat menjawab pertanyaan dengan benar.</p> <p>Siswa tidak kondusif saat berdiskusi dan kesulitan di dalam memahami maksud dari pertanyaan atau soal pada aktivitas 1, sehingga tidak dapat menjawab dengan benar.</p>	<p>Guru membahas soal bersama-sama dan meminta siswa yang menjawab dengan benar untuk menjelaskan jawabannya.</p> <p>Guru meminta siswa untuk berhenti berdiskusi dan membahas soal bersama-sama.</p>	
Inti	<p>Guru memberikan Aktivitas 2 (bahan ajar, halaman 5) untuk diselesaikan secara berkelompok terkait dengan operasi aljabar pada fungsi dan salah satu kelompok mempresentasikannya di depan kelas.</p>	<p>Siswa dapat berdiskusi dengan kondusif dan salah satu kelompok mempresentasikan hasil jawabannya.</p> <p>Terdapat kelompok yang tidak kondusif dalam berdiskusi tetapi dapat menyelesaikan soal dan salah satu kelompok mempresentasikan</p>	<p>Guru menegaskan jawaban siswa yang telah benar dan menyimpulkan tentang definisi operasi aljabar pada fungsi.</p> <p>Guru memotivasi siswa untuk mengkondisikan belajar siswa dan membahas hasil presentasi kelompok yang mewakili.</p>	15 menit

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	Guru memberikan contoh soal (bahan ajar, halaman 6) dan dikerjakan bersama siswa, selanjutnya guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.	jawabannya. Semua kelompok berdiskusi tidak kondusif dan tidak ada perwakilan kelompok yang mempresentasikan jawabannya.	Guru menghentikan diskusi siswa dan membahas bersama-sama untuk menyimpulkan definisi operasi aljabar pada fungsi.	10 menit
	Guru memberikan pertanyaan “apa yang kalian ketahui jika ada kata komposisi?”.	Semua siswa dapat mengikuti dengan benar, yaitu komposisi adalah gabungan. Terdapat siswa yang dapat menjawab dengan benar.	Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran. Guru mempertegas jawaban siswa dengan memberikan ilustrasi atau contoh konkrit untuk membimbing siswa memahami kata “komposisi”.	5 menit

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	Guru memberikan gambar proses atau tahapan pembuatan bahan makanan (bahan ajar halaman 8) dan mengajukan beberapa pertanyaan. “bagaimana cara atau tahap membuat krupuk?”. “apakah susu bubuk dapat diolah melalui mesin B1?”. “dapatkan kita membuat mutiara dengan bahan kedelai?”.	Semua siswa diam, atau ada siswa yang menjawab namun kurang tepat.	Guru memberikan ilustrasi atau contoh konkrit untuk membimbing siswa memahami kata “komposisi”.	
			Semua siswa memahami gambar yang diberikan dan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan dari guru.	Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran.
Terdapat siswa yang tidak memahami maksud dari gambar dan tidak dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan guru.	Semua siswa tidak memahami maksud dari gambar dan tidak dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.	Guru memberikan bimbingan kepada siswa tersebut dengan menjelaskan proses dari pembuatan makanan pada gambar.		
		Guru memberikan masalah pada aktivitas 3 (bahan ajar halaman 11) untuk dikerjakan secara kelompok.	Siswa berdiskusi dengan kondusif dan dapat menyelesaikan masalah dengan benar.	Guru membahas ulang untuk mempertegas jawaban siswa.
	Siswa berdiskusi tidak kondusif tetapi ada beberapa siswa yang dapat		Guru meminta siswa untuk menjelaskan jawabannya.	

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
		<p>menyelesaikan masalah.</p> <p>Siswa diskusi tidak kondusif karena tidak memahami soal.</p>	<p>Guru menghentikan diskusi dan meminta siswa untuk memperhatikan cara menyelesaikan masalah tersebut</p>	
	<p>Guru menanyakan kepada siswa “apakah terdapat kesulitan tentang aturan komposisi fungsi?”</p>	<p>Semua siswa telah memahami konsep dan aturan komposisi fungsi.</p> <p>Terdapat siswa yang bertanya tentang aturan dan konsep fungsi komposisi.</p> <p>Semua siswa diam tidak ada yang bertanya dan memberikan umpan balik terhadap pertanyaan guru</p>	<p>Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran.</p> <p>Guru menjelaskan kembali tentang konsep dan aturan fungsi komposisi.</p> <p>Guru memberikan pertanyaan tentang aturan fungsi komposisi untuk mengecek apakah siswa sudah faham atau belum.</p>	<p>10 menit</p>
<p>Pendahuluan</p>	<p>Guru memberikan soal rutin (matematis) sebagai pengaitan dari pemahaman siswa tentang konsep komposisi fungsi.</p>	<p>Semua siswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan.</p> <p>Hanya terdapat beberapa siswa yang mampu menyelesaikan soal yang diberikan.</p> <p>Semua siswa tidak dapat menyelesaikan</p>	<p>Guru melanjutkan pada kegiatan selanjutnya.</p> <p>Siswa diminta menuliskan jawaban di papan tulis untuk dibahas bersama.</p>	<p>10 menit</p>

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
		soal yang diberikan.	fungsi dan memberikan contoh soal matematis untuk dikerjakan bersama siswa.	
Inti	Guru memberikan gambar proses pembuatan makanan dan mengajukan pertanyaan, “apakah mutiara dapat dibuat dari kedelai?”. “mengapa?”. untuk mengarahkan kepada syarat dua fungsi dapat dikomposisikan.	Semua siswa dapat menjawab pertanyaan guru.	Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran.	15 menit
		Terdapat siswa yang salah menjawab.	Guru menanyakan ulang dengan meminta siswa mengamati kembali pada gambar.	
		Semua siswa menjawab dengan salah.	Guru membimbing kembali siswa tentang aturan fungsi komposisi dan menjelaskan syarat dua fungsi dapat dikomposisikan.	
	Guru meminta siswa untuk menyelesaikan aktivitas 4 terkait dengan syarat dua fungsi dapat dikomposisikan.	Semua siswa dapat menyelesaikan aktivitas 4. Hanya terdapat beberapa siswa yang dapat menyelesaikan aktivitas 4.	Guru memberikan bimbingan dengan menjelaskan ulang contoh soal pada bagian sebelumnya dan membimbing siswa yang merasa kesulitan.	10 menit

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	<p>Guru memberikan beberapa soal terkait sifat-sifat yang berlaku pada operasi penjumlahan dan perkalian bilangan bulat sebagai sarana atau pengantar sifat-sifat yang berlaku pada fungsi komposisi.</p> <p>Soal: $2+3$ dan $3+2$ 2×3 dan 3×2 $(2+3)+5$ dan $2+(3+5)$</p>	<p>Semua siswa tidak dapat menyelesaikan soal pada aktivitas 4 dan kelas tidak kondusif.</p>	<p>Guru meminta siswa berhenti mengerjakan soal dan guru menjelaskan petaan dari dua himpunan dan meminta siswa membaca ulang contoh soal pada bagian sebelumnya.</p>	<p>10 menit</p>
		<p>Semua siswa dapat menjawab soal dari guru dan menyebutkan sifat-sifat yang berlaku.</p> <p>Hanya terdapat beberapa siswa yang dapat menjawab dengan benar terkait sifat-sifatnya.</p> <p>Semua siswa tidak mengetahui sifat yang berlaku pada soal yang diberikan guru.</p>	<p>Guru mempertegas dan menanyakan bagaimana jika sifat tersebut untuk fungsi komposisi.</p> <p>Guru mengingatkan kembali sifat-sifat yang berlaku pada operasi pada soal dan menjelaskan soal tersebut dengan sifat fungsi komposisi.</p> <p>Guru menjelaskan sifat-sifat yang berlaku pada operasi penjumlahan dan perkalian pada bilangan bulat, dan menjelaskan maksud dan kaitannya dengan sifat fungsi komposisi.</p>	

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	Guru memberikan soal pada aktivitas 5 untuk dikerjakan secara berkelompok 3-4 orang dan menyimpulkan.	Siswa berdiskusi dengan kondusif dan dapat menyelesaikan soal dengan benar hingga menarik sebuah kesimpulan dengan benar.	Guru mempertegas sifat-sifat fungsi komposisi dan melanjutkan pada kegiatan pembelajaran selanjutnya.	
		Siswa berdiskusi tidak kondusif namun dapat menyelesaikannya dengan benar, tetapi belum menyimpulkan sifat-sifat yang berlaku pada operasi komposisi fungsi.	Guru memberikan motivasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang humor, dan membimbing siswa untuk dapat menarik simpulan terkait dengan sifat-sifat pada komposisi fungsi.	15 menit
		Siswa berdiskusi tidak kondusif dan tidak dapat menyelesaikannya sehingga belum menyimpulkan sifat-sifat yang berlaku pada operasi komposisi fungsi.	guru memberikan bimbingan dan mengerjakan soal tersebut bersama-sama sampai dengan menarik simpulan terkait sifat-sifat yang berlaku pada komposisi fungsi.	
Pendahuluan	Guru memberikan pertanyaan. “apakah ada kesulitan dengan soal-soal kemarin?”	Siswa menjawab tidak ada kesulitan.	Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran.	
		Siswa menjawab terdapat kesulitan di dalam mengerjakan PR.	Guru menanyakan apakah ada siswa yang dapat menyelesaikan soal yang	5 menit

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	<p>Guru memberikan pertanyaan sebagai awalan untuk memasuki materi baru yaitu menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi jika fungsi komposisi dan komponen lainnya diketahui.</p> <p>“Bagaimana jika soal yang kemarin kita ubah menjadi $(f \circ g)(x) = -9x^2 - 30x - 23$ dan $g(x) = 3x + 5$. Coba tentukan nilai fungsi $f(x)$ nya?”.</p>	<p>Ada siswa yang dapat menyelesaikan soal tersebut.</p> <p>Semua siswa tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dan menanyakan kepada guru bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut.</p>	<p>Guru menanyakan bagaimana caranya dan meminta siswa tersebut menuliskan jawabannya di depan. Guru menanyakan kepada siswa lain, apakah bisa dimengerti. Jika tidak guru menjelaskan cara untuk menyelesaikan soal tersebut</p> <p>Guru menjelaskan kepada siswa bahwa soal tersebut hanya modifikasi soal dari kemarin. Jadi, soal tersebut hanya bagaimana kita berfikir terbalik dari soal yang telah siswa fahami. Guru menjelaskan bagaimana cara menyelesaikan soal.</p>	<p>15 menit</p>

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
Inti	Guru memberikan contoh soal yang dikerjakan bersama siswa pada bahan ajar halaman 15 dan memberikan siswa kesempatan untuk bertanya soal yang telah diberikan guru terkait dengan menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi.	Siswa tidak bertanya karena sudah memahami. Siswa menanyakan bagaimana cara menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi. Siswa menanyakan tentang operasi aljabarnya.	Guru memberikan soal latihan yang ada pada bahan ajar halaman 16. Guru memberikan soal lain untuk dikerjakan siswa dan mendapat bimbingan dari guru. Guru mengingatkan kembali siswa tentang operasi aljabar yang pernah siswa pelajari di kelas X.	10 menit
	Guru memberikan soal latihan pada bahan ajar halaman 17 dan meminta siswa menuliskan jawaban di depan dari soal yang diberikan.	Siswa menuliskan jawaban dipapan tulis dengan benar.	Guru memberitahu bahwa jawaban benar dan menanyakan kepada siswa lain apakah sudah faham atau belum. Jika belum guru menjelaskan kembali bersama siswa.	15 menit
		Siswa menuliskan jawaban di papan tulis namun masih salah. Tidak ada siswa yang menuliskan jawaban di depan.	Guru mengoreksi jawaban bersama siswa dan membahas nya. Guru bersama siswa membahas soal tersebut bersama-sama dan menuliskannya dipapan tulis.	

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
Pendahuluan	Guru memberikan pertanyaan, “masih ingatkah kalian fungsi invers? apa arti kata invers?.”	Siswa dapat menjawab dengan benar, yaitu kebalikan, lawan. Siswa menjawab tapi salah. Siswa tidak ada yang menjawab.	Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran yaitu invers dari suatu fungsi. Guru mengingatkan kembali tentang pengertian invers yaitu kebalikan atau lawan. Guru mengingatkan kembali tentang pengertian invers yaitu kebalikan atau lawan.	5 menit
Inti	Guru memberikan pertanyaan setelah siswa memahami definisi invers suatu fungsi, “apakah setiap fungsi mempunyai invers?.”	Siswa dapat menjawab dengan benar bahwa tidak semua fungsi mempunyai invers. Siswa menjawab salah, yaitu setiap fungsi mempunyai invers. Siswa tidak menjawab pertanyaan guru.	Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran. Guru memberikan contoh fungsi menggunakan pemetaan yang tidak mempunyai invers untuk meluruskan jawaban siswa. $\{(1,1),(1,2), (2,3), (3,4)\}$. Guru menjelaskan bahwa tidak setiap	10 menit

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	<p>Guru mengelompokkan siswa ke dalam 3 atau 4 orang untuk menyelesaikan masalah pada aktivitas 6 pada bahan ajar halaman 19</p>	<p>Siswa berdiskusi dengan kondusif dan mampu menyelesaikan dengan benar.</p>	<p>fungsi mempunyai invers, dan guru memberikan contoh fungsi yang tidak memiliki invers. $\{(1,1),(1,2), (2,3), (3,4)\}$.</p> <p>Guru menanyakan apakah semua siswa sudah memahami tentang fungsi yang memiliki invers. Jika semua siswa sudah memahaminya, guru bersama siswa menyimpulkan bahwa suatu fungsi memiliki invers jika dan hanya jika fungsi tersebut merupakan fungsi bijektif. guru melanjutkan pada kegiatan selanjutnya.</p> <p>Guru memberhentikan diskusi sementara untuk menyadarkan kembali bahwa dalam kerja kelompok semuanya harus ikut terlibat di dalam memecahkan masalah. Setelah selesai</p>	<p>15 menit</p>


Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	<p>Guru memberikan masalah untuk dikerjakan secara kelompok pada</p>	<p>Diskusi tidak berlangsung kondusif, tidak ada yang dapat menyelesaikan soal yang diberikan</p>	<p>berdiskusi, siswa menyimpulkan bersama guru bahwa suatu fungsi memiliki invers jika dan hanya jika fungsi tersebut merupakan fungsi bijektif.</p> <p>Guru memberikan pengertian bahwa ketika berdiskusi, kerja setiap individu sangat diperlukan dan saling kerja sama, sehingga maksud dari kelompok tercapai. Kemudian guru meminta siswa untuk mengerjakan soal pada aktivitas bersama-sama dan menyimpulkan bahwa suatu fungsi memiliki invers jika dan hanya jika fungsi tersebut merupakan fungsi bijektif.</p> <p>Guru meminta siswa lain memperhatikan dan mengoreksi</p>	<p>20 menit</p>

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	<p>bahan ajar halaman 20 aktivitas 7. Siswa di beri masalah tentang fungsi invers dan diminta untuk mempresentasikan oleh perwakilan kelompok.</p>	<p>benar. Kemudian salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>Siswa berdiskusi dengan kondusif dan ada perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi namun jawaban belum benar.</p> <p>Siswa berdiskusi namun terdapat beberapa kelompok yang tidak kondusif, dan tidak ada kelompok yang menuliskan dan mempresentasikan jawabannya di depan.</p> <p>Siswa tidak berdiskusi, keadaan kelas tidak kondusif.</p>	<p>jawaban yang ditulis didepan. Kemudian membahas bersama-sama.</p> <p>Guru meminta kelompok lain untuk menuliskan jawaban yang berbeda dan membahas bersama-sama.</p> <p>Guru menunjuk salah satu kelompok yang telah selesai menyelesaikan masalah yang diberikan dan meminta kelompok lain untuk memperhatikan. Kemudian guru bersama siswa membahas hasil pengerjakaan.</p> <p>Guru memberikan ice breaking, dengan meminta siswa untuk saling memijat pundak teman sebangkunya. Setelah siswa fresh kembali, guru meminta siswa untuk memperhatikan penjelasan guru untuk menyelesaikan</p>	

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	Guru meminta siswa membaca contoh soal pada bahan ajar halaman 23 untuk mengetahui cara menentukan invers dari fungsi komposisi.	Semua siswa dapat memahami contoh soal yang diberikan. Hanya beberapa siswa yang dapat memahami contoh soal yang diberikan.	permasalahan yang diberikan. Guru menuliskan ulang contoh soal yang ada pada bahan ajar agar semua siswa memperhatikan penjelasannya. Guru menjelaskan contoh soal yang ada pada bahan ajar kepada semua siswa.	20 menit
Inti	Guru menanyakan hubungan antara $(gof)^{-1}(x)$ dan $(f^{-1}og^{-1})(x)$.	Semua siswa menjawab dengan benar bahwa $(gof)^{-1}(x) = (f^{-1}og^{-1})(x)$.	Guru mempertegas jawaban siswa yang dijadikan sebagai konsep dari invers dari fungsi komposisi, yaitu $(gof)^{-1}(x) = (f^{-1}og^{-1})(x)$.	10 menit
		Hanya beberapa siswa yang menjawab dengan benar.	Guru meminta siswa melihat contoh soal yang telah dipelajari.	

Keg.	Stimulus yang diberikan guru	Dugaan respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
		Semua siswa diam tidak menjawab.	Guru menjelaskan ulang contoh soal yang telah dipahami siswa.	

Yogyakarta, 23 Januari 2016

Mengetahui,
 Guru Pembimbing,

 Retnaningsih, S.Pd.
 NIP. 19720528 200501 2 007

Mabasiswa,

 Nur Faidah
 NIM. 12600021

LEARNING TRAJECTORY (LT)

Satuan Pendidikan	:	Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah
Mata pelajaran	:	Matematika
Kelas/Semester	:	XI/ 2
Standar Kompetensi	:	5. Menentukan komposisi fungsi dan invers suatu fungsi.
Kompetensi Dasar	:	5.1 Menentukan komposisi fungsi dari beberapa fungsi. 5.2. Menentukan invers suatu fungsi.
Indikator Pencapaian Pembelajaran	:	Siswa Mampu :
		1. Menentukan fungsi komposisi dari beberapa fungsi.
		2. Menentukan fungsi komposisi dengan menggunakan sifat-sifat komposisi fungsi.
		3. Menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi apabila fungsi komposisi dan komponen lainnya diketahui.
		4. Menentukan fungsi invers dari suatu fungsi.
		5. Menentukan fungsi invers dari fungsi komposisi dan nilai fungsi invers.

Alokasi Waktu : 11 x 45 menit

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
Pertemuan 1				
	Memberikan pertanyaan “apa yang terpikir dalam benak kalian jika berbicara tentang relasi?”.	Sebagian besar siswa menjawab “hubungan”. Namun ada siswa yang tidak menjawab dan kurang antusias pada pembelajaran.	Guru menegaskan pengertian relasi dengan memberikan contoh kasus terkait relasi. Relasi antara Indonesia dengan Palestina dalam kasus ISIS.	5 menit
Pendahuluan				
	Guru membagi siswa menjadi 3 atau 4 orang untuk berdiskusi masalah pada bahan ajar halaman 1 (Aktivitas 1) untuk menyimpulkan pengertian relasi.	Siswa kurang kondusif dalam berkumpul dengan kelompoknya. Siswa berdiskusi cukup kondusif. Terdapat kelompok yang meminta bimbingan guru dalam menyelesaikan aktivitas 1. Terdapat kelompok yang bekerja individu atau tidak berdiskusi.	Guru membantu siswa untuk berkumpul dengan kelompoknya. Guru membimbing siswa dalam kelompok yang memerlukan bimbingan. Guru membantu siswa untuk menyimpulkan aktivitas 1 tentang definisi relasi dan fungsi.	15 menit

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	<p>Guru memberikan Aktivitas 2 (bahan ajar, halaman 5) untuk diselesaikan secara berkelompok terkait dengan operasi aljabar pada fungsi dan salah satu kelompok mempresentasikannya di depan kelas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat berdiskusi cukup kondusif dan salah satu kelompok mempresentasikan hasil jawabannya. Terdapat siswa yang bertanya kepada guru bagaimana cara menyelesaikan masalah tersebut. 	<ul style="list-style-type: none"> Guru menegaskan jawaban siswa yang telah benar dan menyimpulkan tentang definisi operasi aljabar pada fungsi. Guru memberikan bimbingan kepada siswa tersebut dengan meminta siswa memahami masalah. 	20 menit
	<p>Guru memberikan contoh soal (bahan ajar, halaman 6) dan dikerjakan bersama siswa, selanjutnya guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.</p>	<p>Terdapat siswa yang kesulitan di dalam mengikuti pengerjaan guru.</p>	<p>Guru memberikan bimbingan secara khusus kepada siswa tersebut</p>	10 menit
Pertemuan 2				

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	Guru memberikan pertanyaan “apa yang kalian ketahui jika ada kata komposisi?”. Guru memberikan gambar proses atau tahapan pembuatan bahan makanan (bahan ajar halaman 8) dan mengajukan beberapa pertanyaan. “Bagaimana cara atau tahap membuat krupuk?”. “Apakah susu bubuk dapat diolah melalui mesin B1?”. “Dapatkan kita membuat mutiara dengan bahan kedelai?”.	Sebagian besar siswa menjawab bahan-bahan, isi. Terdapat siswa yang tidak memahami maksud dari gambar dan tidak dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan guru.	Guru memberikan contoh kasus dalam kehidupan sehari-hari yaitu tentang komposisi dari makanan, kosmetik, produk lainnya untuk mengarahkan siswa pada kata “gabungan”.	5 menit
	Guru memberikan bimbingan kepada semua siswa dengan menjelaskan proses dari pembuatan makanan pada gambar.			20 menit
Pertemuan 3				

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	Guru memberikan masalah pada aktivitas 3 (bahan ajar halaman 11) untuk dikerjakan secara kelompok.	Siswa berdiskusi cukup kondusif. Masih terdapat beberapa siswa dalam kelompok kesulitan dalam memahami masalah dan bertanya kepada guru terkait aktivitas 3.	Guru memberikan bimbingan kepada siswa untuk memahami masalah dengan membacanya secara cermat dan membantu siswa untuk memahami masalah tersebut.	15 menit
	Guru menanyakan kepada siswa “apakah terdapat kesulitan tentang aturan komposisi fungsi?”	Terdapat siswa yang bertanya tentang aturan dan konsep fungsi komposisi.	Guru menjelaskan kembali tentang konsep dan aturan fungsi komposisi.	10 menit
	Guru memberikan soal rutin (matematis) sebagai pengaitan dari pemahaman siswa tentang konsep komposisi fungsi.	Siswa dapat menyelesaikan soal-soal dengan baik, dengan demikian siswa telah mengaitkan pemahaman dan pemecahan masalahnya ke dalam soal matematis.	Guru melanjutkan pada kegiatan selanjutnya.	10 menit
Pertemuan 4				

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
Inti	Guru memberikan gambar proses pembuatan makanan dan mengajukan pertanyaan, “Apakah mutiara dapat dibuat dari kedelai?”. “Mengapa?”. untuk mengarahkan kepada syarat dua fungsi dapat dikomposisikan.	Semua siswa dapat menjawab pertanyaan guru.	Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran.	10 menit
	Guru meminta siswa untuk menyelesaikan aktivitas 4 terkait dengan syarat dua fungsi dapat dikomposisikan.	Terdapat siswa yang belum memahami maksud dari dua pemetaan pada aktivitas 4.	Guru memberikan bimbingan dengan menjelaskan contoh soal pada bagian sebelumnya dan meminta siswa lebih memahami pemetaan dari soal pada aktivitas 4.	15 menit

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	<p>Guru memberikan beberapa soal terkait sifat-sifat yang berlaku pada operasi penjumlahan dan perkalian bilangan bulat sebagai sarana atau pengantar sifat-sifat yang berlaku pada fungsi komposisi.</p> <p>Soal: $2+3$ dan $3+2$ 2×3 dan 3×2 $(2+3)+5$ dan $2+(3+5)$</p>	<p>Siswa dapat menjawab soal guru dengan benar, namun hanya beberapa siswa yang benar menjawab sifat yang berlaku pada soal tersebut.</p>	<p>Guru mengingatkan kembali sifat-sifat yang berlaku pada operasi pada soal dan menjelaskan soal tersebut dengan sifat fungsi komposisi.</p>	10 menit
	<p>Guru memberikan soal pada aktivitas 5 untuk dikerjakan secara berkelompok (semeja) dan menyimpulkan.</p>	<p>Sebagian besar siswa mengerjakan secara kelompok dan terdapat siswa meminta bimbingan dengan guru.</p>	<p>Guru memberikan bimbingan kepada siswa dengan mengingatkan siswa pada konsep fungsi komposisi.</p>	20 menit
Pertemuan 5				
Perendah	<p>Guru memberikan pertanyaan. “Apakah ada kesulitan dengan soal-soal kemarin?”</p>	<p>Siswa menjawab tidak ada kesulitan.</p>	<p>Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran.</p>	3 menit

Ke s.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
ulan	Guru memberikan pertanyaan sebagai awalan untuk memasuki materi baru yaitu menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi jika fungsi komposisi dan komponen lainnya diketahui. “Bagaimana jika soal yang kemarin kita ubah menjadi $(f \circ g)(x) = -9x^2 - 30x - 23$ dan $g(x) = 3x + 5$. Coba tentukan nilai fungsi $f(x)$ nya?”.	Siswa tidak dapat mengerjakan soal dan meminta guru menjelaskan.	Guru meminta siswa untuk memperhatikan penjelasan guru.	10 menit
Inti	Guru memberikan contoh soal yang dikerjakan bersama siswa pada bahan ajar halaman 17 dan memberikan siswa kesempatan untuk bertanya soal yang telah diberikan guru terkait dengan menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi.	Terdapat siswa yang kesulitan dalam memahami contoh soal dan mengoperasikan aljabar fungsi.	Guru membimbing siswa tersebut secara khusus dan meminta siswa lain untuk melanjutkan mengerjakan soal latihan yang ada pada bahan ajar halaman 17.	10 menit

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	Guru memberikan soal latihan pada bahan ajar halaman 17 dan meminta siswa menuliskan jawaban di depan dari soal yang diberikan.	Siswa menuliskan jawaban dipapan tulis dengan benar.	Guru memberitahu bahwa jawaban benar dan menanyakan kepada siswa lain apakah sudah faham atau belum, dan siswa faham.	15 menit
Pertemuan 6				
Pe nd.	Guru memberikan pertanyaan, “Masih ingatkah kalian fungsi invers? apa arti kata invers?”	Hampir semua siswa dapat menjawab dengan benar, yaitu kebalikan, lawan.	Guru melanjutkan kegiatan pembelajaran yaitu siswa membaca bahan ajar.	5 menit
Inti	Guru memberikan pertanyaan setelah siswa memahami definisi invers suatu fungsi, “apakah setiap fungsi mempunyai invers?”. Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat 2 jenis jawaban, yaitu semua fungsi mempunyai invers dan tidak semua fungsi mempunyai invers. Namun siswa tidak dapat memberikan alasan. • Salah satu siswa bertanya manfaat mempelajari fungsi invers 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyimpan jawaban siswa dan meminta siswa mengerjakan aktivitas 6 pada bahan ajar halaman 19. • Guru memberikan aktivitas 6 sebagai jawaban dari pertanyaan siswa. 	10 menit

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	Guru mengelompokkan siswa ke dalam 3 atau 4 orang untuk menyelesaikan masalah pada aktivitas 6 pada bahan ajar halaman 19.	Siswa berdiskusi kondusif dan terdapat siswa yang bingung dalam menentukan apakah fungsi tersebut mempunyai invers atau tidak.	Guru memberikan bimbingan kepada semua siswa bahwa fungsi invers adalah fungsi hasil dari balikan suatu fungsi, sebagai penekanan bahwa tidak semua balikan fungsi merupakan fungsi. Dan siswa dapat menyimpulkan fungsi yang mempunyai invers adalah fungsi yang bersifat bijektif.	15 menit

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
	<p>Guru memberikan masalah untuk dikerjakan secara individu pada bahan ajar halaman 20 aktivitas 7. Siswa di beri masalah tentang fungsi invers dan diminta untuk mempresentasikan oleh perwakilan siswa.</p>	<p>Sebagian besar siswa dapat menyelesaikan masalah poin b yang menanyakan masalah konteks hasil penjualan tiket, namun masih terdapat beberapa siswa yang mengalami kesulitan pada soal poin a yang menanyakan invers dari fungsi pendapatan tidak dipahami oleh siswa. Salah satu siswa menuliskan jawaban di papan tulis dan menjelaskannya.</p>	<p>Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan dengan memberikan pengertian bahwa fungsi f pada aktivitas 7 merupakan fungsi pendapatan dari tarif masuk yang bergantung pada banyaknya pengunjung pameran, kemudian guru menanyakan bagaimana invers dari fungsi f. Siswa memahami bahwa balikan dari fungsi f adalah fungsi yang menunjukkan biayanya pengunjung yang bergantung pada jumlah pendapatan yang diterima panitia.</p>	<p>20 menit</p>

Pertemuan 7

Ke g.	Stimulus yang diberikan guru	Respon siswa	Alternatif bimbingan yang diberikan	Alokasi waktu
Inti	Guru meminta siswa membaca contoh soal pada bahan ajar halaman 23 untuk mengetahui cara menentukan invers dari fungsi komposisi.	Sebagian besar siswa memahami contoh soal pada bahan ajar, namun ada siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami contoh soal.	Guru menuliskan ulang contoh soal yang ada pada bahan ajar agar semua siswa memperhatikan penjelasannya.	15 menit
	Guru menanyakan hubungan antara $(gof)^{-1}(x)$ dan $(f^{-1}og^{-1})(x)$.	Siswa dapat menjawab dengan benar bahwa $(gof)^{-1}(x) = (f^{-1}og^{-1})(x)$	Guru mempertegas jawaban siswa yang dijadikan sebagai konsep dari invers dari fungsi komposisi, yaitu $(gof)^{-1}(x) = (f^{-1}og^{-1})(x)$	10 menit


Yogyakarta, 8 Maret 2016

Mengetahui,
Guru Pembimbing,


Retnaningsih, S.Pd.

NIP.19720528 200501 2 007

Masiswa,


Nur Faidah

NIM.12600021

LAMPIRAN II

DATA DAN ANALISIS DATA

Lampiran 2.1 Hasil Penilaian Bahan Ajar Matematika	321
Lampiran 2.2 Perhitungan Kualitas Bahan Ajar Matematika	324
Lampiran 2.3 Hasil Angket Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Matematika	329
Lampiran 2.4 Perhitungan Angket Respon Siswa.....	331
Lampiran 2.5 Hasil Ujicoba Soal <i>Post-test</i>	333
Lampiran 2.6 Daftar Nilai <i>baseline</i>	334
Lampiran 2.7 Daftar Nilai <i>Post-test</i>	335
Lampiran 2.8 Hasil Validasi Soal Dengan CVR.....	336

Lampiran 2.1

HASIL PENILAIAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS KONTEKSTUAL REACT

Komponen	Aspek	No. Butir	Penilai			Jumlah skor	Jumlah skor per aspek	Rata-rata per aspek	Jumlah skor per komponen	Rata-rata per komponen
			I	II	III					
komponen kelayakan isi	A	1	3	3	4	10	20	6,67	295	98,33 (sangat baik)
		2	4	3	3	10				
		3	3	3	3	9				
		4	3	3	3	9				
	B	5	3	4	3	10	37	12,33		
		6	2	4	3	9				
		7	3	3	3	9				
		8	3	3	3	9				
		9	4	3	3	10				
		10	3	3	3	9				
	C	11	3	3	3	9	65	21,67		
		12	3	3	3	9				
		13	4	3	3	10				
		14	3	4	3	10				
		15	4	3	3	10				
		16	3	3	3	9				
	D	17	3	3	3	9	83	27,67		
		18	3	3	3	9				
		19	3	3	3	9				
		20	3	3	3	9				
		21	3	3	3	9				
		22	3	3	3	9				

komponen kebahasaan	E	23	4	4	3	3	11	39	13	49	16,33 (sangat baik)
		24	4	3	3	10					
		25	3	3	3	9					
		26	3	3	3	9					
		27	4	4	3	11					
		28	3	3	3	9					
		29	3	3	3	9					
	F	30	3	4	4	11	40	13,33			
		31	4	3	4	11					
		32	4	4	3	11					
	A	33	2	4	3	9	37	12,33			
		34	2	4	3	9					
		35	2	3	4	9					
		36	3	4	4	11					
37		3	4	4	11						
B	38	3	3	4	10	30	10				
	39	3	3	3	9						
	40	2	2	3	7						
	41	4	3	3	10						
	42	4	3	3	10						
	43	4	3	3	10						
C	44	4	4	4	12	12	4				
	45	3	4	4	11						
	46	3	4	3	10						
* Tambahhan guru	47	3	3	3	9	10	3,33				
	48	3	4	3	10						
	Jumlah	152	158	153						40	13,33 (sangat baik)
Jumlah											154,33

Keterangan:

Komponen Kelayakan Isi	Komponen Kebahasaan	Komponen Penyajian	Tambahan guru
A : Cakupan Materi B : Akurasi Materi C : Kekontekstualan D : REACT E : Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep F : Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah G : Merangsang Keingintahuan	A : Komunikatif B : Lugas C : koherensi dan keruntutan alur pikir D : Kesesuaian dengan kaidah bahasaindonesia yang benar E : Penggunaan Istilah simbol dan lambang	A : Teknik Penyajian B : Penyajian Pembelajaran C : Pendukung Penyajian	*

Lampiran 2.2

PERHITUNGAN KUALITAS BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS KONTEKSTUAL REACT BERDASARKAN PENILAIAN VALIDATOR

A. Kriteria Kualitas

Data penilaian yang berupa data kualitatif diubah menjadi data kuantitatif dengan menentukan nilai rata-ratanya. Setelah itu diubah menjadi nilai kualitatif yang mencerminkan kualitas bahan ajar, sesuai dengan kategori kriteria penilaian ideal sebagai berikut (Mardapi, 2012: 162):

No.	Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq M_i + SB_i$	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

Keterangan:

\bar{X} : skor rata-rata

M_i : rata-rata ideal dapat dicari dengan menggunakan 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 butir kriteria \times skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria \times skor terendah

B. Perhitungan Kualitas Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual REACT

1. Komponen Kelayakan Isi

$$\text{Jumlah indikator} = 31$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 31 \times 4 = 124$$

$$\text{Skor Minimal ideal} = 31 \times 1 = 31$$

$$M_i = \frac{1}{2} \times (124 + 31) = 77,5$$

$$SB_i = \frac{1}{6} \times (124 - 31) = 15,5$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal Komponen Kelayakan Isi

No.	Rentang skor (<i>i</i>) kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 93$	Sangat Baik
2.	$77,5 \leq \bar{X} < 93$	Baik
3.	$62 \leq \bar{X} < 77,5$	Kurang
4.	$\bar{X} < 62$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kelayakan isi adalah 98,33.

Sehingga berdasarkan tabel kategori penilaian ideal komponen kelayakan isi, komponen kelayakan isi termasuk dalam kategori **sangat baik**.

2. Komponen Kebahasaan

$$\text{Jumlah indikator} = 5$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 5 \times 4 = 20$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 5 \times 1 = 5$$

$$M_i = \frac{1}{2}(20 + 5) = 12,5$$

$$SB_i = \frac{1}{6}(20 - 5) = 2,5$$

Tabel kategori penilaian ideal komponen kebahasaan

No.	Rentang Skor (<i>i</i>) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 15$	Sangat Baik
2.	$12,5 \leq \bar{X} < 15$	Baik
3.	$10 \leq \bar{X} < 12,5$	Kurang
4.	$\bar{X} < 10$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kebahasaan adalah 16,33.

Sehingga berdasarkan tabel kategori penilaian ideal komponen kebahasaan, komponen kebahasaan termasuk dalam kategori **sangat baik**.

3. Komponen Penyajian

$$\text{Jumlah indikator} = 8$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 8 \times 4 = 32$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 8 \times 1 = 8$$

$$M_i = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$$

$$SB_i = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$$

Tabel kategori penilaian ideal komponen penyajian

No.	Rentang Skor (<i>i</i>) Kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 24$	Sangat Baik
2.	$20 \leq \bar{X} < 24$	Baik
3.	$16 \leq \bar{X} < 20$	Kurang
4.	$\bar{X} < 16$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen penyajian adalah 26,33

Sehingga berdasarkan tabel kategori penilaian ideal komponen penyajian, komponen penyajian termasuk dalam kategori **sangat baik**.

4. Kelengkapan Panduan Guru

Jumlah indikator = 4

Skor maksimal ideal = $4 \times 4 = 16$

Skor Minimal ideal = $4 \times 1 = 4$

$$M_i = \frac{1}{2} \times (16 + 4) = 10$$

$$SB_i = \frac{1}{6} \times (16 - 4) = 2$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal Komponen Kelengkapan Panduan Guru

No.	Rentang skor (<i>i</i>) kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 12$	Sangat Baik
2.	$10 \leq \bar{X} < 12$	Baik
3.	$8 \leq \bar{X} < 10$	Kurang
4.	$\bar{X} < 8$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kelengkapan panduan guru adalah 13,33

Sehingga berdasarkan tabel kategori penilaian ideal komponen kelengkapan panduan guru, komponen kelengkapan panduan guru termasuk dalam kategori **sangat baik**.

5. Aspek kekontekstualan

Jumlah indikator : 7

Skor maksimal Ideal : $7 \times 4 = 28$

Skor Minimal Ideal : $7 \times 1 = 7$

$$M_i = \frac{1}{2} \times (28 + 7) = 17,5$$

$$SB_i = \frac{1}{6} \times (28 - 7) = 3,5$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal Aspek Kekontekstualan

No.	Rentang skor (<i>i</i>) kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 21$	Sangat Baik
2.	$17,5 \leq \bar{X} < 21$	Baik
3.	$14 \leq \bar{X} < 17,5$	Kurang
4.	$\bar{X} < 14$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari komponen kelengkapan panduan guru adalah 21,67. Sehingga berdasarkan tabel kategori penilaian ideal aspek kekontekstualan, maka aspek kekontekstualan termasuk dalam kategori **sangat baik**.

6. Aspek REACT

$$\text{Jumlah indikator} = 9$$

$$\text{Skor maksimal ideal} = 9 \times 4 = 36$$

$$\text{Skor minimal ideal} = 9 \times 1 = 9$$

$$M_i = \frac{1}{2} \times (36 + 9) = 22,5$$

$$SB_i = \frac{1}{6} \times (36 - 9) = 4,5$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal Aspek REACT

No.	Rentang skor (<i>i</i>) kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 27$	Sangat Baik
2.	$22,5 \leq \bar{X} < 27$	Baik
3.	$18 \leq \bar{X} < 22,5$	Kurang
4.	$\bar{X} < 18$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari aspek REACT adalah 27,67. Sehingga berdasarkan tabel kategori penilaian ideal aspek REACT, maka aspek REACT termasuk dalam kategori **sangat baik**.

7. Keseluruhan Komponen

$$\begin{aligned} \text{Jumlah indikator} &= 48 \\ \text{Skor maksimal ideal} &= 48 \times 4 = 192 \\ \text{Skor minimal ideal} &= 48 \times 1 = 48 \end{aligned}$$

$$M_i = \frac{1}{2} \times (192 + 48) = 120$$

$$SB_i = \frac{1}{6} \times (192 - 48) = 24$$

Tabel Kategori Penilaian Ideal Seluruh Komponen

No.	Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori
1.	$\bar{X} \geq 144$	Sangat Baik
2.	$120 \leq \bar{X} < 144$	Baik
3.	$96 \leq \bar{X} < 120$	Kurang
4.	$\bar{X} < 96$	Sangat Kurang

Penilaian rata-rata dari aspek REACT adalah 154,33. Sehingga berdasarkan tabel kategori penilaian ideal seluruh komponen, maka bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT termasuk dalam kategori **sangat baik** dengan persentase keidealan **80,36%**.

Secara umum penilaian bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

No.	Penilai	Hasil Penilaian Komponen				Total
		Isi	Bahasa	Penyajian	Panduan guru	
1	Penilai I	100	13	27	12	152
2	Penilai II	99	19	25	15	158
3	Penilai III	96	17	27	13	153
Jumlah		295	49	79	40	463
Rata-rata		98,33	16,33	26,33	13,33	154,33
Kategori		Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Lampiran 2.3

**HASIL PERHITUNGAN ANKET RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR MATEMATIKA
BERBASIS KONTEKSTUAL REACT**

Kode siswa	No pernyataan														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IA-1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-2	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	4	3	3
IA-3	1	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2
IA-4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3
IA-5	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2
IA-6	2	2	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-7	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-8	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-9	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
IA-10	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
IA-11	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
IA-12	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-13	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3
IA-14	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4
IA-15	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3
IA-16	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3

IA-18	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-19	4	1	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4
IA-20	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4
IA-21	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-22	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
IA-23	3	2	2	4	2	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4
IA-24	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
IA-25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2
IA-26	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3
IA-27	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	3	4	3
IA-28	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2
Jumlah	88	73	86	88	81	93	83	88	88	92	89	87	91	89	89	84			
Rata-rata	3,14	2,61	3,07	3,14	2,89	3,32	2,96	3,14	3,14	3,29	3,18	3,11	3,25	3,18	3,18	3,00			

Lampiran 2.4

**PERHITUNGAN RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR
MATEMATIKA BERBASIS KONTEKSTUAL REACT**

Skor respon siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT diperoleh dari data siswa yang telah mengisi angket yang berisi 15 pernyataan.

Adapun skor angket diperoleh melalui tahap berikut:

1. Menentukan skor maksimal

$$\begin{aligned} \text{Skor maksimal} &= \sum \text{ butir pernyataan} \times \text{ skor tertinggi} \\ &= 15 \times 4 \\ &= 60 \end{aligned}$$

2. Menentukan skor minimal

$$\begin{aligned} \text{Skor minimal} &= \sum \text{ butir pernyataan} \times \text{ skor terendah} \\ &= 15 \times 1 \\ &= 15 \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai median

$$\begin{aligned} \text{Median} &= \frac{\text{ skor maksimal} + \text{ skor minimal}}{2} \\ &= \frac{60 + 15}{2} \\ &= \frac{75}{2} \\ &= 37,5 \end{aligned}$$

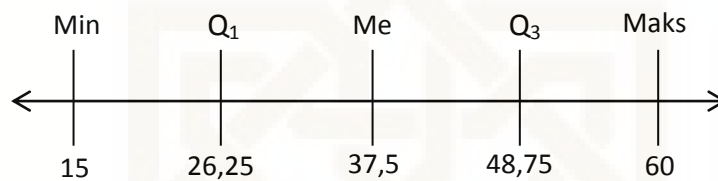
4. Menentukan nilai kuartil 1

$$\begin{aligned} \text{Kuartil 1} &= \frac{\text{ skor minimal} + \text{ median}}{2} \\ &= \frac{15 + 37,5}{2} \\ &= 26,25 \end{aligned}$$

5. Menentukan kuartil 3

$$\begin{aligned}
 \text{Kuartil 3} &= \frac{\text{median} + \text{skor maksimal}}{2} \\
 &= \frac{37,5 + 60}{2} \\
 &= 48,75
 \end{aligned}$$

6. Menentukan skala yang menggambarkan skor minimal, nilai kuartil 1, nilai kuartil 2, median, nilai kuartil 3, dan skor maksimal.



7. Membuat tabel distribusi frekuensi respon siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT.

Tabel Distribusi Frekuensi Respon Siswa

Kategori respon	Kategori skor
Respon sangat positif	$48,75 < x \leq 60$
Respon positif	$37,5 < x \leq 48,75$
Respon negatif	$26,25 < x \leq 37,5$
Respon sangat negatif	$15 \leq x \leq 26,25$

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

Berdasarkan data pada lampiran, diperoleh nilai rata-rata hasil angket respon siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT adalah 46,43. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi respon siswa di atas didapat simpulan bahwa respon siswa terhadap bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT adalah **positif**.

*Lampiran 2.5***Hasil ujicoba soal *post-test***

Nama	Nomor soal (skor maksimal)								
	Pemahaman konsep				nilai	Pemecahan masalah			Nilai
	1 (5)	2 (5)	3 (5)	5 (5)		4 (7)	6 (8)	7 (5)	
Mugi	5	3	5	5	90	4	8	5	85
Fauzi	5	5	4	5	95	7	8	5	100
Achsan	5	4	5	5	95	7	6	5	90
Ayya	3	3	5	5	80	4	6	5	75
Erma	5	4	3	5	85	4	8	5	85
Khafiani	5	3	5	2	75	4	8	3	75
Yandi	4	3	4	3	70	7	8	3	90
Yafi	5	5	5	5	100	6	8	5	95
Fahrudin	3	4	5	3	75	5	7	5	85
Lukman	5	5	5	5	100	6	8	5	95

Lampiran 2.6

DAFTAR NILAI BASELINE

No	Nama	Skor					Nilai	Nilai
		Pemahaman konsep		Nilai	Pemecahan masalah			
		1	2		3	4		
A-1	Achmad maulana Achsan	3	2	62,5	0	3	37,5	50
A-2	Agrestiana	2	2	50	0	0	0	25
A-3	Agustin Nofitasari	3	1	50	0	1	12,5	31,25
A-4	Amino Margi Pangestu	3	1	50	0	0	0	25
A-5	Anis Afifatul Bariroh	3	1	50	1	1	25	37,5
A-6	Asriyati	3	1	50	2	0	25	37,5
A-7	Ayatul Marifah	3	1	50	0	0	0	25
A-8	Ayyu Kholifatur R	2	2	50	1	0	12,5	31,25
A-9	Azizah Suci Handayani	3	2	62,5	0	2	25	43,75
A-10	Bahiyatuddiani Ulfa	2	2	50	0	2	25	37,5
A-11	Barito	2	2	50	0	1	12,5	31,25
A-12	Desi Ervin Andriyanik	2	2	50	2	2	50	50
A-13	Ermawati Vita Diana	3	2	62,5	0	2	25	43,75
A-14	Fitri Trisiani	3	2	62,5	0	2	25	43,75
A-15	Khoirunnisa	2	1	37,5	2	2	50	43,75
A-16	Kismawanti	2	2	50	1	2	37,5	43,75
A-17	Lukman Setiadi	3	2	62,5	0	2	25	43,75
A-18	Mohamad Fauzi	3	3	75	4	2	75	75
A-19	Minnatilah	3	2	62,5	0	2	25	43,75
A-20	Mugi Purnama	3	1	50	2	2	50	50
A-21	Muhammad Fahrudin	3	3	75	2	0	25	50
A-22	Nur Fuaddul Aufa	2	2	50	2	0	25	37,5
A-23	Nurhayati Ni'mah A. H	3	2	62,5	3	2	62,5	62,5
A-24	Nurul Khafiani	2	1	37,5	2	2	50	43,75
A-25	Nurul Mahmudah	3	2	62,5	0	0	0	31,25
A-26	Rhima Ziyadatunnida	3	2	62,5	0	0	0	31,25
A-27	Selvi Hidayah	3	2	62,5	0	2	25	43,75
A-28	Tesa Sri Rahayu	2	1	37,5	0	2	25	31,25
A-29	Tika Mustika Wati	2	1	37,5	2	0	25	31,25
A-30	Yandi Haristyoyo	3	1	50	2	0	25	37,5
A-31	Yafi Nurma Agustin	2	2	50	0	2	25	37,5
Nilai max				75			75	75
Nilai min				37,5			0	25
Rata-rata				54,03			26,61	40,32

Lampiran 2.8**Hasil Validasi Soal *Baseline dan Post-Test* dengan CVR****Soal baseline**

No.Soa	penilai			Jumlah	cvr
	I	II	III		
1	1	1	1	3	1
2	1	1	1	3	1
3	1	1	1	3	1
4	1	1	0	0	0,33
5	1	1	0	0	0,33

Soal *post-test*

No.Soa	penilai			Jumlah	CVR
	I	II	III		
1	1	0	1	2	0,33
2	1	0	1	2	0,33
3	1	1	1	3	1
4	1	1	1	3	1
5	1	1	1	3	1
6	1	1	1	3	1
7	1	1	1	3	1

Ket:

1 : esensial

0 : berguna tapi tidak esensial

$$CVR = \left(\frac{2n_e}{n} \right) - 1$$

Ket: n_e = banyak penilai yang menyatakan esensial

n = banyak penilai

CVR akan terentang dari -1 sampai 1.

Jika $CVR > 0$, maka item tersebut dikatakan valid.

Jika $CVR = 0$ dan setengah dari penilai menyatakan suatu item esensial, maka item tersebut valid.


LAMPIRAN III

DOKUMEN DAN SURAT-SURAT PENELITIAN

Lampiran 3.1 Surat Keterangan Tema Skripsi.....	338
Lampiran 3.2 Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi	339
Lampiran 3.3 Bukti Seminar Proposal	340
Lampiran 3.4 Surat Permohonan Izin Penelitian dari Gubernur DIY	341
Lampiran 3.5 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	342
Lampiran 3.6 <i>Curriculum Vitae</i> Penulis	343



*Lampiran 3.1***Surat Keterangan Tema Skripsi**

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-ST/UNSK-BM-05-A/RD

SURAT KETERANGAN TEMA SKRIPSI/TUGAS AKHIR

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

Nama : Nur Faidah
NIM : 12600021
Prodi/Smt : Pendidikan Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Mendapatkan persetujuan skripsi/tugas akhir dengan tema:

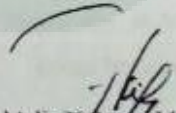
“ Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual *REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating and Transferring)* untuk Memfasilitasi Pencapaian Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI pada Pokok Bahasan Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers ”

Dengan pembimbing:

Pembimbing : Mulin Nu'man, M.Pd

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

*Lampiran 3.2***Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi**

PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Penunjukan Pembimbing

Kepada Yth.
Bapak Mulin Nu'man
di tempat

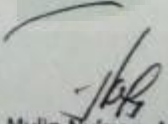
Assalaamu'alaikum wr.wb.
Dengan hormat,
Berdasarkan rapat koordinasi dosen program studi Pendidikan Matematika, pada tanggal 13 Juli 2015 tentang Skripsi/Tugas Akhir, kami meminta Bapak untuk dapat menjadi pembimbing Skripsi/Tugas Akhir mahasiswa:

Nama : Nur Faidah
NIM : 12600021
Prodi/smt : Pendidikan Matematika/VI
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Tema : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual *REACT* (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating and Transferring*) untuk Memfasilitasi Pencapaian Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI pada Pokok Bahasan Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers

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

Wassalaamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 24 Juli 2015
Ketua Program Studi


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

*Lampiran 3.3***Bukti Seminar Proposal**

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

BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Nurfaidah
NIM : 12600021
Semester : VIII
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 5 Februari 2016 dengan judul:
"Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring) untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers"

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

Yogyakarta, 5 Februari 2016
Pembimbing



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

Lampiran 3.4

Surat Permohonan Izin Penelitian dari Gubernur DIY

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

SURAT KETERANGAN IJIN
070/Reg/VI/245/02/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/420/2016**
Tanggal : **9 FEBRUARI 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN / RISET**

Mengingat :

1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006 tentang Penznan 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 2005 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 Penznan, Rekomendasi Petakanan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta

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

Nama : **NUR FA IDAH** NIP/NIM : **12600021**
Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI , PENDIDIKAN MATEMATIKA , UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**
Judul : **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS KONTEKSTUAL REACT (RELATING, EXPERIENCE, APPLYING, COOPERATING, DAN TRANSFERRING) UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS XI PADA MATERI FUNGSI KOMPOSISI DAN FUNGSI INVERS**
Lokasi : **MAN LAB. UIN YOGYAKARTA**
Waktu : **10 FEBRUARI 2016 s/d 10 MEI 2016**

Dengan Ketentuan

1. Menyampaikan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dan Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengajukan ijin dimaksud.
2. Menyampaikan softcopy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Selda DIY dalam bentuk compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website : adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan naskah cetakan asli yang sudah di syahkan dari di bubuhi cap institusi.
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib melatati 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 tidak mematuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **10 FEBRUARI 2016**
An. Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pengembangan
Ub
Kepala Biro Administrasi Pembangunan


Drs. Sri Mulyono, MM
NIP. 19620810 198003 1 006

Tembusan:

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. MAN LAB. UIN YOGYAKARTA
3. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK , UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
4. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 3.5

Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian


KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI (MAN)
LAB UIN YOGYAKARTA
 Jl. Lingkar Timur, Pranti, Banguntapan, Bantul 55198, Telp. (0274) 452188

SURAT KETERANGAN
 Nomor : Ma.12.15/PP.00.6/ 334/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Wiranto Prasetyahadi, M. Pd
 NIP : 196601210 199503 1 001
 Pangkat/Gol. Ruang : Pembina, IV/a
 Jabatan : Kepala MAN Lab UIN Yogyakarta

menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Nur Faidah
 NIM : 12600021
 Tempat, Tgl. Lahir : Brebes, 31 Oktober 1994
 Program Studi : Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi
 Mahasiswa : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk kelengkapan Skripsi dengan Judul :
 "Pengembangan bahan ajar Matematika berbasis Kontekstual REACT (Relating ,Experiencing,Applying,Cooperating,and Tranpering) untuk memfasilitasi kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI Pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Inverrr" pada tanggal 06 s/d 27 Pebruari 2016.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.


 Bantul, 31 Mei 2016

 Drs. Wiranto Prasetyahadi, M. Pd
 NIP. 196601210 199503 1 001

Lampiran 3.6**CURRICULUM VITAE****A. Biodata Pribadi**

Nama Lengkap : Nur Faidah
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Tempat, Tanggal Lahir : Brebes, 31 Oktober 1994
 Alamat Asal : Tanjung RT 02 RW 04, Desa Pangebatan, Kec. Bantarkawung, Kab. Brebes.
 Alamat Tinggal : Sapen GK I 626, Gondokusuman, Yogyakarta.
 Email : nurfaidah11@gmail.com
 No. HP : 085786619233

B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
TK	TK Muslimah NU Buaran, Bantarlwung	1999-2000
SD	SDN VII Pangebatan, Bantarkawung	2000-2006
SMP	SMP BU NU Buaran, Bantarkawung	2006-2009
SMA	SMAN I Bantarkawung	2009-2012
S1	Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2012-Sekarang

C. Pengalaman Organisasi

Nama Organisasi	Jabatan	Tahun
HIMA P.MAT UIN	Anggota pengurus Divisi Advokasi dan Jaringan	2013 – 2015
UKM Olahraga UIN	Bendahara Divisi Bulutangkis	2014 – 2015
Program Olimpiade Intensif (PROLIN) UIN	Sekretaris	2013 – 2014

D. Pengalaman Pekerjaan : Guru les privat (2013-sekarang)

LAMPIRAN IV

PRODUK AKHIR BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS KONTEKSTUAL REACT

Lampiran 4.1 Buku siswa	345
Lampiran 4.2 Buku panduan guru	372



BAHAN AJAR MATEMATIKA
BERBASIS KONTEKSTUAL REACT

Disusun oleh:

Nur Faidah

Dosen Pembimbing:

Mulin Nu'man, M. Pd.

Nama :

Kelas :

No. Absen :



UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

2016

**Bahan Ajar Matematika Materi “Fungsi Komposisi
Dan Fungsi Invers”**

Untuk SMA/ MA Kelas XI IPA, Semester 2 – KTSP

Bahan ajar ini dikembangkan berdasarkan aspek pembelajaran kontekstual REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*).

Penulis : Nur Faidah
Desain Cover : Yunistisa Ananda
Pembimbing : Mulin Nu'man, M. Pd.
Penyunting : - Ari Dwi Hartanto, M. Sc.
- Danuri, M. Pd.
- Dra. Endang Sulistyowati, M. Pd. I
- Retnaningsih, S. Pd.

Ukuran Bahan Ajar : 21 cm x 29,7 cm (A4)

Bahan ajar ini disusun dan dirancang dengan menggunakan *Microsoft Office Word 2010* dan *Corel Draw X7*

Dilarang memperbanyak, menjiplak dengan cara apapun tanpa seizin penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat karunia-Nya penulis dapat menyusun bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT ini dengan baik. Tak lupa shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada nabi Allah Muhammad SAW.

Bahan ajar ini dimaksudkan untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematika bagi siswa, khusus pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Bahan ajar ini dikembangkan berdasarkan aspek pembelajaran kontekstual yang mana pemahaman siswa dibangun melalui pengalaman-pengalaman siswa atau masalah yang ada di dalam kehidupan nyata. Bahan ajar kontekstual ini meliputi konstruktivis, penemuan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian sebenarnya.

Dalam penyusunan bahan ajar ini tidak lepas atas campur tangan dan pikiran pihak lain. Penulis sangat berterimakasih kepada Bapak Mulin Nu'man, M. Pd. selaku dosen pembimbing yang telah membantu, mengarahkan, dan membimbing penulis dalam penyusunan bahan ajar ini.

Bahan ajar ini tentu saja masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritikan yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan kedepannya. Semoga bahan ajar ini dapat digunakan dan bermanfaat bagi yang menggunakannya. Aamiin.

Yogyakarta, Januari 2016
Nur Faidah



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TENTANG BUKU	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar	v
SK, KD, dan Indikator Pembelajaran	vi
Peta Konsep dan Pengantar	vii
Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers	1
A. Fungsi Komposisi	1
1. Relasi dan Fungsi	1
2. Sifat Fungsi	3
3. Operasi Aljabar Pada Fungsi.....	5
Latihan.....	7
4. Menemukan Konsep Fungsi Komposisi	7
Latihan.....	12
5. Sifat-Sifat Fungsi Komposisi	14
6. Menentukan Komponen Pembentuk Fungsi Komposisi.....	15
Latihan.....	17
B. Fungsi Invers	17
1. Fungsi Invers.....	17
2. Menentukan Rumus Fungsi Invers.....	20
Latihan.....	22
3. Invers Dari Fungsi Komposisi	23
Latihan.....	25
Uji Kompetensi	26
Daftar Pustaka	28
Tentang Penulis	29



Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar

Bahan ajar ini adalah bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT untuk materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Oleh karena itu, untuk memahami materi ini siswa harus sudah menguasai dan memahami konsep fungsi dan operasi aljabar fungsi. Materi fungsi yang telah dipelajari siswa pada SMP kelas 8 sebagai prasyarat untuk mempelajari fungsi komposisi dan fungsi invers.

Pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang mengemas dan menyampaikan materi dengan melibatkan masalah-masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata siswa. Pembelajaran ini memudahkan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan siswa sendiri dengan menggunakan pengalaman yang ia miliki.

Untuk memahami isi materi dalam bahan ajar ini, ikutilah langkah-langkah berikut:

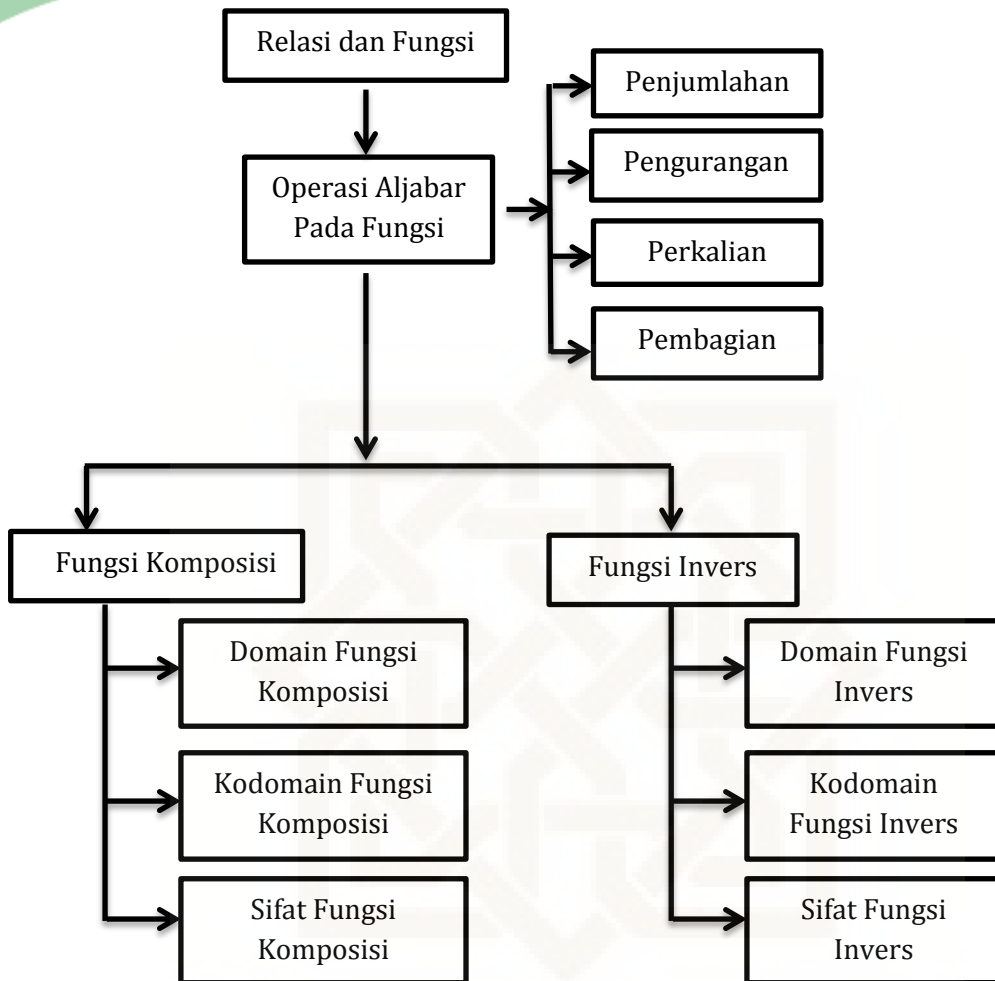
1. Memahami permasalahan yang diberikan dan memahami data.
2. Dari data yang diberikan, siswa menyusun, memproses, mengorganisir dan menganalisis data tersebut untuk menyelesaikan masalah.
3. Mempresentasikan hasil kegiatan.
4. Menyimpulkan hasil yang telah ditemukan.

Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers

Standar Kompetensi :	
5. Menentukan komposisi fungsi dan invers suatu fungsi.	
Kompetensi Dasar	Indikator pencapaian
5.1 Menentukan komposisi fungsi dari beberapa fungsi	▪ Menentukan fungsi komposisi dari beberapa fungsi.
	▪ Menentukan fungsi komposisi dengan menggunakan sifat-sifat komposisi fungsi.
	▪ Menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi apabila fungsi komposisi dan komponen lainnya diketahui.
5.2 Menentukan invers suatu fungsi	• Menentukan fungsi invers dari suatu fungsi.
	• Menentukan fungsi invers dari fungsi komposisi dan nilai fungsi invers.

Kata kunci : *fungsi, fungsi komposisi, fungsi invers, komponen pembentuk fungsi komposisi.*

Peta Konsep



Pengantar

Pasti kalian pernah mendengar kata “komposisi” yang berarti susunan atau gabungan dari beberapa hal. Misalnya komposisi warna pada sebuah lukisan, komposisi bahan baku dalam pembuatan makanan, komposisi bahan dalam memproduksi suatu barang. Komposisi-komposisi tersebut dibuat sedemikian sehingga dapat menghasilkan sesuatu yang diinginkan.



Hal-hal diatas dapat dianalogikan dengan komposisi fungsi yang akan dibahas pada bab ini. Komposisi fungsi dapat diterapkan dalam berbagai bidang ekonomi, total penerimaan (omset) dari suatu perusahaan bergantung pada banyak barang yang terjual, sedangkan banyak barang yang terjual bergantung pada banyak barang yang diproduksi. Setelah mempelajari bab ini, kalian dapat mengetahui apakah omset perusahaan tersebut bergantung atau tidak pada banyak barang yang diproduksi.



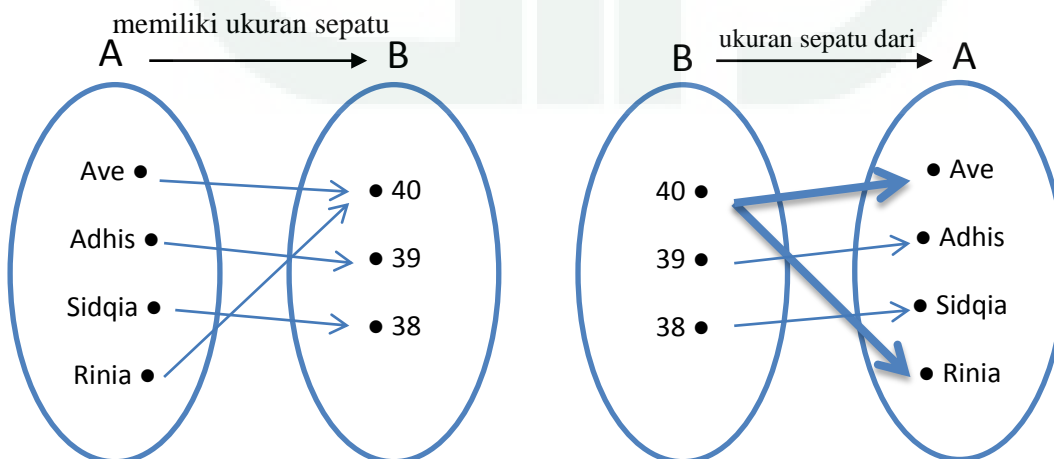
Dari aktivitas di atas, dimisalkan A adalah himpunan siswa dan B adalah himpunan jenis ekstrakurikuler. Dapat disimpulkan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah suatu perkawanan atau pemasangan anggota di himpunan A ke anggota di himpunan B.

Perhatikan contoh relasi berikut!

Misalkan ada empat siswa, yaitu Ave, Adhis, Sidqia dan Rinia yang secara berturut-turut mempunyai ukuran sepatu 40, 39, 38, dan 40. Misal A adalah himpunan siswa-siswa, yaitu Ave, Adhis, Sidqia dan Rinia, sehingga dapat ditulis $A = \{\text{Ave, Adhis, Sidqia, Rinia}\}$ dan B adalah himpunan nomor-nomor sepatu siswa, ditulis $B = \{40, 39, 38\}$. Himpunan A dan himpunan B tersebut dapat dihubungkan dengan relasi “memiliki ukuran sepatu”. Setiap anak di A hanya mempunyai tepat satu ukuran sepatu di B. Relasi seperti ini disebut fungsi.

Jika relasinya dibalik, yaitu himpunan B dihubungkan ke himpunan A, maka terdapat suatu anggota himpunan B yang mempunyai pasangan lebih dari satu dengan anggota-anggota dari himpunan A.

Lebih jelasnya, kita sajikan relasi diatas kedalam diagram panah berikut:



Kita dapat menyimpulkan bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah suatu relasi khusus yang memetakan atau memasangkan setiap anggota himpunan A ke **tepat satu** dengan anggota himpunan di B. Selanjutnya fungsi f memetakan himpunan A ke himpunan B dapat dinotasikan dengan $f: A \rightarrow B$.

A disebut dengan domain (daerah asal) fungsi f , dinotasikan dengan D_f .

B disebut dengan kodomain (daerah kawan) fungsi f , dinotasikan dengan K_f .

Range (daerah hasil) fungsi f , dinotasikan R_f adalah anggota kodomain yang mempunyai prapeta atau kawan di domain fungsi f .

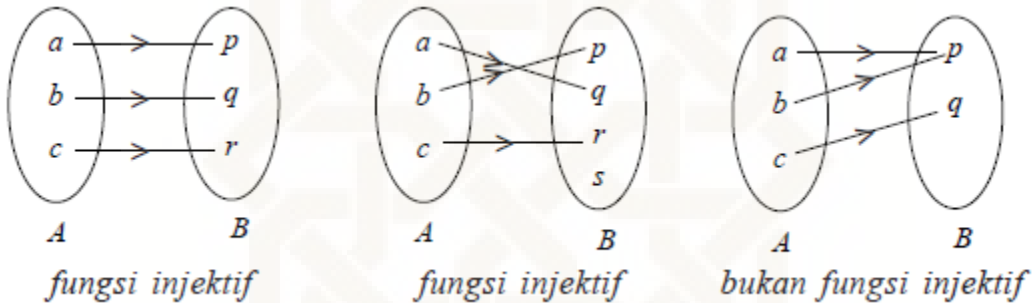
Jadi, kita dapat menyimpulkan bahwa untuk setiap fungsi adalah relasi, tetapi tidak semua relasi merupakan fungsi. Hal ini karena terdapat perbedaan antara relasi dan fungsi. Relasi adalah hubungan antara anggota suatu himpunan (domain) dengan himpunan lain (kodomain), sedangkan fungsi adalah relasi khusus yang memasangkan **setiap** anggota suatu himpunan (domain) dengan **tepat satu** anggota himpunan lain (kodomain).

2. Sifat Fungsi

Dengan memperhatikan bagaimana elemen-elemen pada masing-masing himpunan A dan B yang direlasikan dalam suatu fungsi, maka kita mengenal tiga sifat fungsi yakni sebagai berikut:

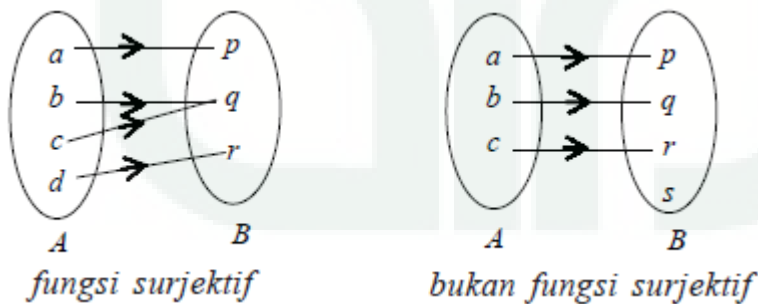
a. Fungsi Injektif (Satu-Satu)

Misalkan f merupakan fungsi dari A ke B , maka f disebut fungsi satu-satu (injektif), jika untuk setiap dua anggota yang berlainan di A (domain) akan dipetakan pada dua elemen yang berbeda di B . Secara matematis ditulis, $f: A \rightarrow B$ adalah fungsi injektif jika $\forall x_1, x_2 \in A$, jika $x_1 \neq x_2$, maka $f(x_1) \neq f(x_2)$ atau ekuivalen dengan, jika $f(x_1) = f(x_2)$ maka $x_1 = x_2$. Berikut contoh pemetaan yang merupakan fungsi injektif dan bukan injektif.



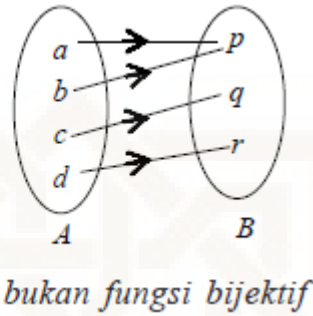
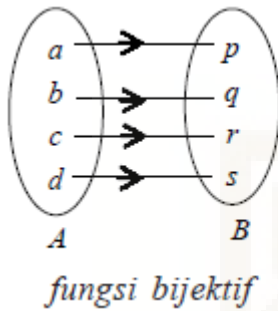
b. Fungsi Surjektif (Onto)

Misalkan f adalah suatu fungsi yang memetakan A ke B , maka f disebut fungsi surjektif jika untuk setiap anggota pada kodomain mempunyai kawan di domain. Secara matematis ditulis, $f: A \rightarrow B, \forall b \in B, \exists a \in A, \ni f(a) = b$.



c. Fungsi Bijektif

Suatu fungsi yang bersifat injektif sekaligus surjektif disebut fungsi bijektif atau korespondensi satu-satu.



3. Operasi Aljabar Pada Fungsi

Untuk memahami operasi aljabar pada fungsi, kerjakanlah soal pada Aktivitas 2 di bawah ini. Kerjakan sesuai dengan kemampuan kalian, dan simpulkan terkait dengan operasi aljabar pada fungsi.

Aktivitas 2

Seorang pemilik jasa laundry dapat menyelesaikan pekerjaannya melalui dua tahap, yaitu pencucian dan penyetrikaan baju. Biaya yang diperlukan pada tahap pencucian baju (P_1) mengikuti fungsi: $P_1(b) = 500b + 700$, dan biaya pada tahap penyetrikaan (P_2) mengikuti fungsi: $P_2(b) = 100b + 200$, dengan b adalah banyaknya baju dalam kg.



- Berapakah total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan b kg baju?
- Berapa biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan 10 kg baju?
- Tentukan selisih antara biaya pada tahap pencucian dengan biaya pada tahap penyetrikaan untuk 10 kg baju?

Definisi



Jika f suatu fungsi dengan domain D_f dan g suatu fungsi dengan domain D_g , maka pada operasi aljabar penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dinyatakan sebagai berikut:

- Jumlah f dan g , ditulis $f + g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$ dan definisi domain $D_{f+g} = D_f \cap D_g$.
- Selisih f dan g , ditulis $f - g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f - g)(x) = f(x) - g(x)$ dan definisi daerah domain $D_{f-g} = D_f \cap D_g$.
- Perkalian f dan g , ditulis $f \times g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f \times g)(x) = f(x) \times g(x)$ dan definisi domain $D_{f \times g} = D_f \cap D_g$.
- Pembagian f dan g , ditulis $\frac{f}{g}$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$ dan definisi domain $D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \in D_g \mid g(x) = 0\}$.

Contoh :

Diketahui $f(x) = 2x - 3$ dan $g(x) = 2x^2 - x - 3$. Tentukan fungsi-fungsi berikut dan tentukan pula daerah asalnya!

- $(f + g)(x)$
- $(f - g)(x)$
- $(f \times g)(x)$
- $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$

Alternatif jawaban :

Domain $f(x) = 2x - 3$ adalah $D_f = \{x \mid x \in \mathbb{R}\}$ dan domain $g(x) = 2x^2 - x - 3$ adalah $D_g = \{x \mid x \in \mathbb{R}\}$

<p>a. $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$ $= (2x - 3) + (2x^2 - x - 3)$ $= 2x^2 + x - 6$</p> <p>Domain $(f + g)(x)$ adalah: $D_{f+g} = D_f \cap D_g$ $= \{x \mid x \in \mathbb{R}\} \cap \{x \mid x \in \mathbb{R}\}$ $= \{x \mid x \in \mathbb{R}\}$</p>	<p>c. $(f \times g)(x) = f(x) \times g(x)$ $= (2x - 3) \times (2x^2 - x - 3)$ $= 4x^3 - 8x^2 - 3x + 9$</p> <p>Domain $(f \times g)(x)$ adalah: $D_{f \times g} = D_f \cap D_g$ $= \{x \mid x \in \mathbb{R}\} \cap \{x \mid x \in \mathbb{R}\}$ $= \{x \mid x \in \mathbb{R}\}$</p>
<p>b. $(f - g)(x) = f(x) - g(x)$ $= (2x - 3) - (2x^2 - x - 3)$ $= -2x^2 + 3x$</p> <p>Domain $(f - g)(x)$ adalah:</p>	<p>d. $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$ $= \frac{(2x - 3)}{(2x^2 - x - 3)}$</p>

$$\begin{aligned}
 D_{f-g} &= D_f \cap D_g \\
 &= \{x \mid x \in R\} \cap \{x \mid x \in R\} \\
 &= \{x \mid x \in R\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(2x-3)}{(2x-3)(x+1)} \\
 &= \frac{1}{(x+1)}
 \end{aligned}$$

domain $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ adalah:

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g \text{ dengan } g(x) \neq 0$$

$$= \{x \mid x \in R\}$$

$$\cap \{x \mid x \in R\} \text{ dengan } (2x^2 - x - 3) \neq 0$$

$$= \{x \mid x \in R\} \text{ dengan } (2x-3)(x+1) \neq 0$$

$$= \{x \mid x \in R\} \text{ dengan } x \neq \frac{3}{2}, x \neq -1$$

Latihan

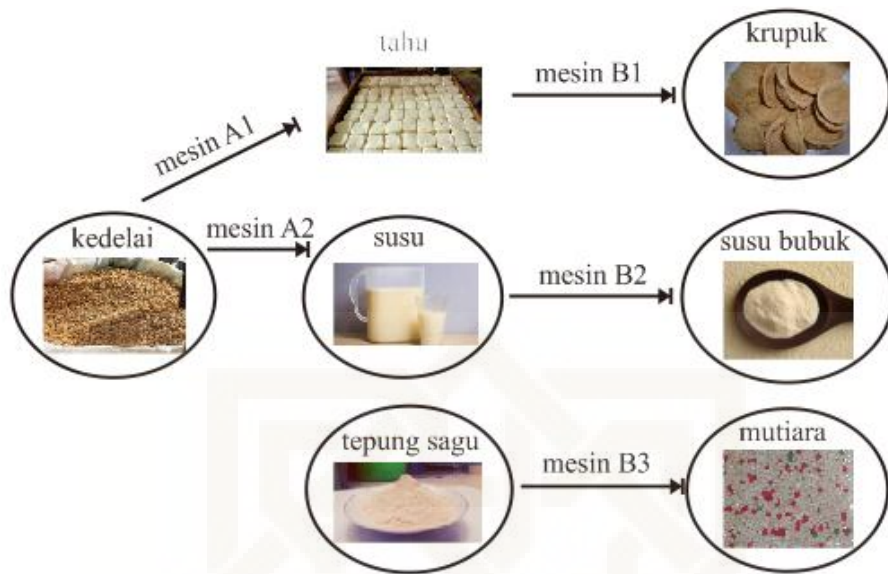
Diketahui fungsi $f(x) = \sqrt{x^2 - 9}$ dan $g(x) = \sqrt{x - 3}$. Tentukan fungsi-fungsi berikut dan tentukan pula daerah asalnya!

- a. $(f + g)(x)$ c. $(f \times g)(x)$
 b. $(f - g)(x)$ d. $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$

4. Menemukan Konsep Fungsi Komposisi

Fungsi komposisi adalah suatu fungsi baru yang merupakan hasil gabungan dari 2 atau lebih fungsi dengan menggunakan aturan khusus. Aturan dalam mengkomposisikan fungsi yaitu dengan substitusi. Untuk memahami konsep fungsi komposisi, perhatikan penjelasan di bawah ini!

Misalkan mesin A1 yang dapat mengolah kedelai menjadi tahu dan mesin A2 mengolah kedelai menjadi susu. Kemudian mesin B1 mengolah tahu menjadi kerupuk, mesin B2 mengolah susu menjadi susu bubuk dan mesin B3 mengolah tepung sagu menjadi mutiara. Perhatikan sketsa di bawah ini!



Lalu, bagaimana cara atau tahap membuat krupuk ?

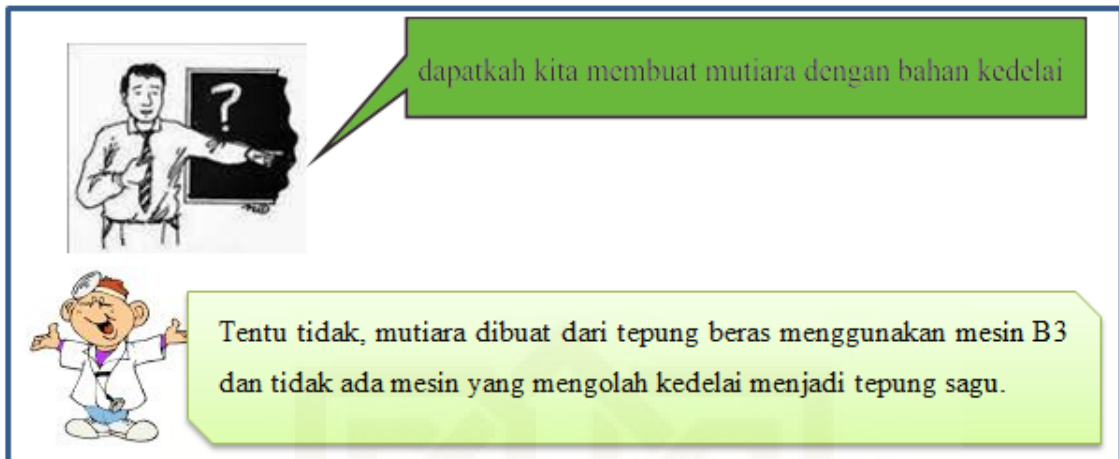
Untuk membuat krupuk, harus mengolah kedelai terlebih dahulu menjadi tahu melalui mesin A1, dan selanjutnya tahu diolah dengan mesin B1 menjadi krupuk.



apakah susu bubuk dapat diolah melalui mesin B1

Tidak, mesin B1 hanya dapat mengolah tahu menjadi kerupuk, sedangkan susu bubuk diproduksi dengan menggunakan mesin B2 dari susu.



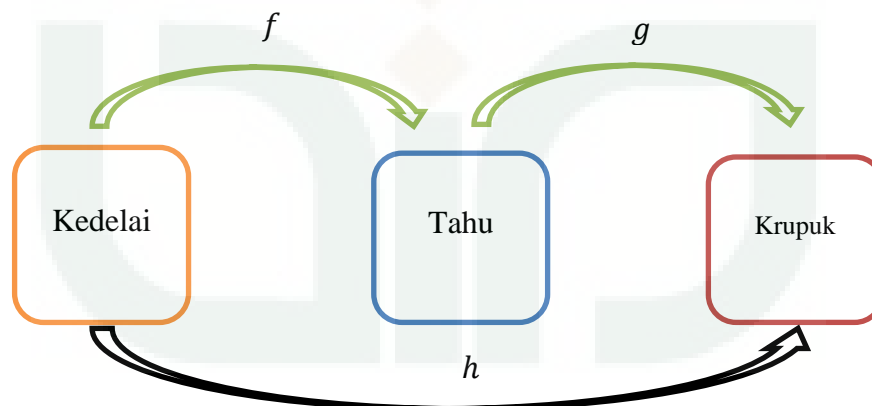


dapatkah kita membuat mutiara dengan bahan kedelai

Tentu tidak, mutiara dibuat dari tepung beras menggunakan mesin B3 dan tidak ada mesin yang mengolah kedelai menjadi tepung sagu.

Untuk membuat krupuk dari kedelai. Misalkan mesin hasil rangkaiannya menjadi satu dinamakan mesin $C1$. Begitu juga kita dapat merangkai mesin $A2$ dan $B2$ menjadi satu dan dinamakan mesin $C2$. Mesin $C1$ dan $C2$ dapat dianalogikan dengan fungsi komposisi di dalam matematika.

Sekarang, misalkan mesin $A1$ dianalogikan sebagai fungsi f , mesin $B1$ dianalogikan sebagai fungsi g , dan mesin $C1$ dianalogikan sebagai fungsi h . Dapat digambarkan:



Jadi, untuk membuat krupuk dengan mengolah tahu melalui g , dan tahu diolah dari kedelai oleh f .
 $f(\text{kedelai}) = \text{tahu}$ dan dilanjutkan dengan $g(\text{tahu}) = \text{krupuk}$

Misalkan kedelai, tahu, dan krupuk disimbolkan dengan sebarang variabel,

kedelai = x , tahu = y , krupuk = z

Secara matematis dapat dituliskan dengan cara berikut

$$g(f(x)) = h(x)$$

Nah, dari simbol operasi tersebut, $g(f(x))$ disebut sebagai operasi komposisi dari dua fungsi, yaitu fungsi g digabungkan dengan fungsi f , atau secara matematis ditulis:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

Sekarang mungkin kalian bertanya mengapa tidak $h(x) = (f \circ g)(x)$

Perhatikan, $h(\text{kedelai}) = (f \circ g)(\text{kedelai})$

$$= f(g(\text{kedelai}))$$

(tidak bisa dioperasikan)

Hal ini dikarenakan mesin g hanya mengolah tahu menjadi krupuk, atau g tidak mengolah kedelai.

Tetapi, jika $h(\text{kedelai}) = (g \circ f)(\text{kedelai})$

$$= g(f(\text{kedelai}))$$

$$= g(\text{tahu})$$

$$= \text{krupuk}$$

Terbukti dengan jelas bahwa $h(\text{kedelai}) = (g \circ f)(\text{kedelai})$ adalah benar.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa $h(x) = (g \circ f)(x)$.

Jika ada dua buah fungsi f dan g digabungkan, maka

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

Dibaca,

Fungsi f dikomposisikan dengan fungsi g terhadap variabel x sama dengan fungsi f yang bergantung pada nilai fungsi $g(x)$.

Definisi



Jika f dan g suatu fungsi dan $R_f \cap D_g \neq \emptyset$, maka terdapat suatu fungsi h dari himpunan bagian D_f ke himpunan bagian R_g yang disebut fungsi komposisi f dan g atau ditulis $g \circ f$ yang ditentukan dengan

$$h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

domain fungsi komposisi f dan g adalah $D_{f \circ g} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$

dengan

D_f = domain fungsi f , R_f = range fungsi f ;

D_g = domain fungsi g , R_g = range fungsi g ;

$D_{f \circ g}$ = domain fungsi komposisi $f \circ g$, $R_{f \circ g}$ = range fungsi komposisi $f \circ g$.

Aktivitas 3

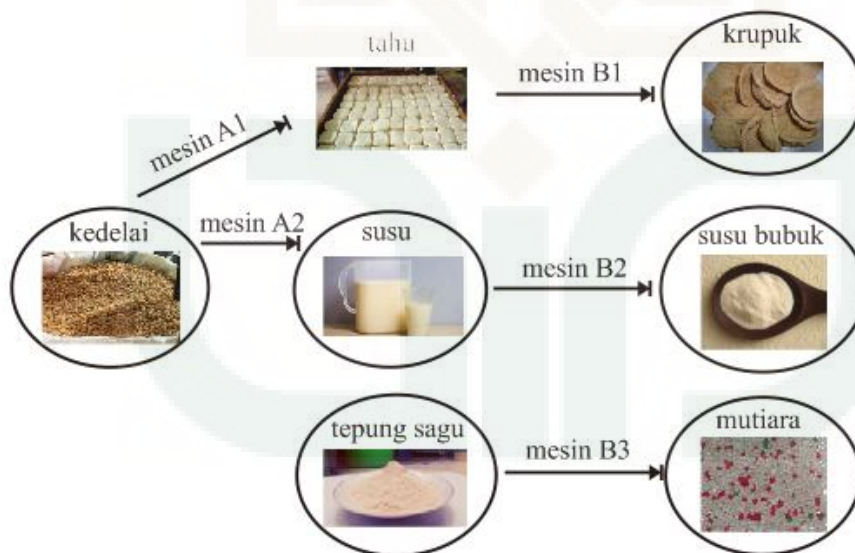
Sebuah perusahaan kain di Karawang berbahan dasar kapas memproduksi kain melalui dua tahap. Tahap pertama dengan menggunakan Mesin I yang menghasilkan benang dan tahap kedua dengan menggunakan Mesin II yang menghasilkan kain jadi. Dalam produksinya Mesin I menghasilkan benang dengan mengikuti fungsi $f(x) = \frac{3}{4}x + \frac{9}{10}$ dan Mesin II mengikuti fungsi $g(x) = \frac{1}{3}x^2 - 2x$, dengan x adalah banyak kapas dalam satu ton. Jika bahan dasar kapas yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 10 ton, berapakah kain yang dihasilkan? (kain yang dihasilkan dalam satuan ton)

Latihan

1. Diketahui fungsi $f: R \rightarrow R$ dengan $f(x) = 3x + 5$ dan fungsi $g: R \rightarrow R$ dengan $g(x) = -x^2 + 2$. Tentukan fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$!
2. Fungsi $g: R \rightarrow R$ dan $h: R - \{1\} \rightarrow R$ ditentukan dengan rumus $g(x) = 4x - 1$ dan $h(x) = \frac{x}{x-1}$. Tentukanlah:
 - a. $(h \circ g)(x)$ dan domainnya.
 - b. $(h \circ g)(-3)$
3. Diketahui $f(x) = x^3 + 4$ dan $g(x) = 2 \sin x$. Tentukan nilai dari $(f \circ g)\left(\frac{1}{2}\pi\right)$!

Syarat 2 Buah Fungsi Dapat Dikomposisikan

Masih ingatkah kalian proses produksi bahan makanan ini?



Perhatikan !!!

Kita tahu bahwa krupuk dapat dibuat dari tahu melalui mesin B1 dan tahu dibuat dengan mesin A1 dari kedelai.

Susu bubuk diolah dengan mesin B2 dari susu dan susu berasal dari kedelai dengan olahan mesin A2.

Lalu apakah mutiara dapat di buat dari kedelai? Tidak . Karena tidak ada mesin yang mengolah kedelai menjadi tepung sagu atau tidak ada hubungan antara kedelai dengan tepung sagu. Oleh karena itu, tidak mungkin kedelai dapat diolah menjadi mutiara.

Contoh :

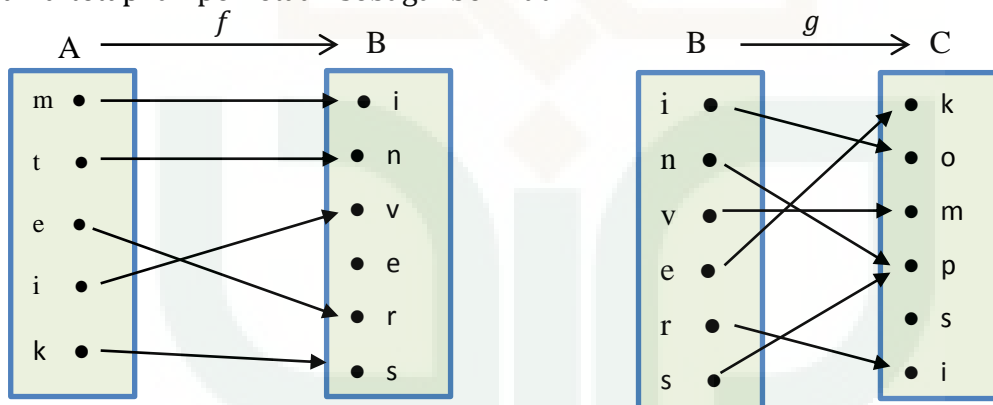
Misalkan fungsi f memetakan himpunan A ke B dan fungsi g memetakan himpunan B ke C. Jika himpunan

$$A = \{ m, a, t, e, i, k \},$$

$$C = \{ k, o, m, p, s, i \}.$$

$$B = \{ f, u, n, g, s, i \},$$

Dan ditetapkan pemetaan sebagai berikut:



Tentukan fungsi $g \circ f$ jika ada!

Alternatif jawaban:

Dari diagram di atas, jelas bahwa

$$g \circ f = g(f(m, t, e, i, k))$$

$$= g(i, n, r, v, s)$$

$$= (o, p, i, m,)$$

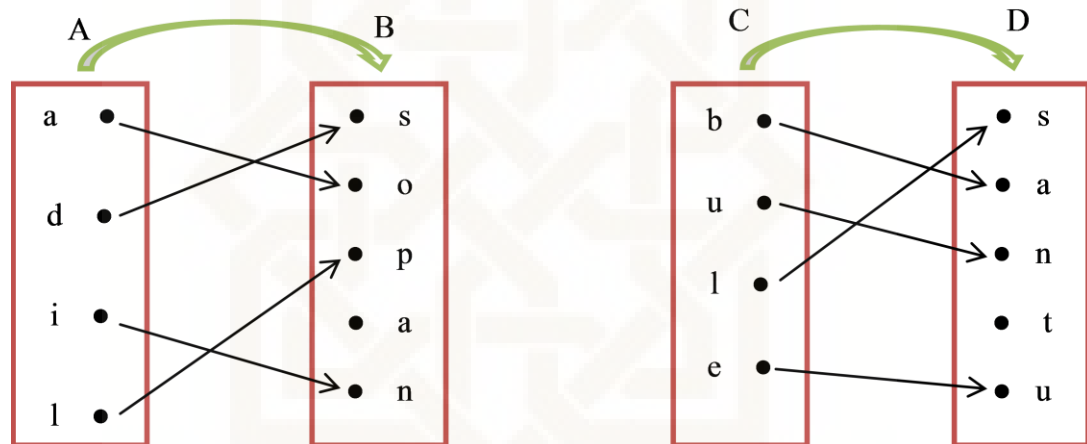
Aktivitas 4

Misalkan fungsi f yang memetakan himpunan A ke himpunan B dan fungsi g memetakan himpunan C ke himpunan D, dengan masing-masing anggota himpunannya sebagai berikut:

$$A = \{a, d, i, l\}, \quad C = \{b, u, l, e\},$$

$$B = \{s, o, p, a, n\}, \quad D = \{s, a, n, t, u\}.$$

Misalkan ditetapkan pemetaan sebagai berikut:



Tentukan fungsi $g \circ f$ jika ada! Kesimpulan apa yang kalian dapatkan terkait dengan syarat dua fungsi dapat dikomposisikan?

5. Sifat-Sifat Fungsi Komposisi

Lakukan pengamatan pada beberapa soal pada Aktivitas 5 untuk menentukan sifat-sifat operasi fungsi komposisi. Dari pengamatan yang kalian lakukan, tariklah sebuah kesimpulan terkait sifat operasi fungsi komposisi!

Aktivitas 5

1. Diketahui fungsi-fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = 3x - 2$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukan $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$!
2. Diketahui fungsi-fungsi $f: R \rightarrow R$, $g: R \rightarrow R$ dan $h: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = x - 1$, $g(x) = 2x$, dan $h(x) = x^2$. Tentukan $(f \circ (g \circ h))(x)$ dan $((f \circ g) \circ h)(x)$!
3. Diketahui fungsi-fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $I: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = x^2 + 4x - 1$ dan $I(x) = x$. Tentukan $(f \circ I)(x)$ dan $(I \circ f)(x)$!

Sifat-sifat fungsi komposisi :

1. Operasi komposisi fungsi pada umumnya tidak berlaku sifat komutatif, yaitu $g \circ f \neq f \circ g$.
2. Pada operasi komposisi fungsi berlaku sifat asosiatif, yaitu $f \circ (g \circ h) = (f \circ g) \circ h$.
3. Berlaku sifat identitas, yaitu $f \circ I = I \circ f = f$. Suatu fungsi f dan I merupakan fungsi identitas dengan $I(x) = x$.

6. Menentukan Komponen Pembentuk Fungsi Komposisi

1. Menentukan $g(x)$ Jika $f(x)$ dan $(f \circ g)(x)$ Diketahui

Contoh :

Diketahui fungsi komposisi $(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4x + 5$ dan fungsi $f(x) = 2x + 3$. Tentukan rumus untuk:

- a. Fungsi $g(x)$
- b. Fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$

Alternatif penyelesaian:

Diketahui $(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4x + 5$ dan $f(x) = 2x + 3$

a. Menentukan fungsi $g(x)$

$$(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow f(g(x)) = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow 2(g(x)) + 3 = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow 2(g(x)) = 2x^2 + 4x + 5 - 3$$

$$\Leftrightarrow g(x) = \frac{(2x^2 + 4x + 2)}{2}$$

$$\Leftrightarrow g(x) = x^2 + 2x + 1$$

Jadi, $g(x) = x^2 + 2x + 1$.

b. Menentukan fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$= g(2x + 3), \text{ karena } g(x) = x^2 + 2x + 1$$

$$= ((2x + 3)^2 + 2(2x + 3) + 1)$$

$$= 4x^2 + 12x + 9 + 4x + 6 + 1$$

$$= 4x^2 + 16x + 16$$

Jadi, fungsi komposisi $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 16x + 16$.

2. Menentukan $f(x)$ Jika $g(x)$ dan $(f \circ g)(x)$ Diketahui

Contoh:

Diketahui fungsi $g(x) = 2x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = x^2 + x$. Tentukan fungsi $f(x)$!

Alternatif penyelesaian:

$$(f \circ g)(x) = x^2 + x$$

$$f(g(x)) = x^2 + x$$

$$f(2x + 1) = x^2 + x$$

Kita misalkan $a = 2x + 1$

$$\Leftrightarrow 2x = a - 1$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{a - 1}{2}$$

Diperoleh:

$$f(a) = \left(\frac{a - 1}{2}\right)^2 + \frac{a - 1}{2}$$

$$\Leftrightarrow f(a) = \frac{a^2 - 2a + 1}{4} + \frac{2a - 2}{4}$$

$$\Leftrightarrow f(a) = \frac{a^2 - 1}{4} = \frac{1}{4}(a^2 - 1)$$

$$\text{Jadi, } f(x) = \frac{1}{4}(x^2 - 1).$$

Latihan Soal

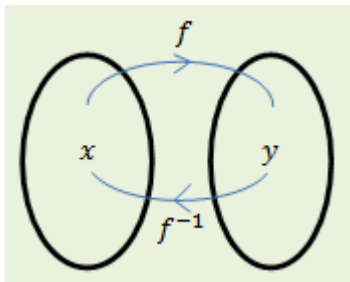
1. Dari fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ ditetapkan bahwa $f(x) = x - 1$. Jika $(f \circ g)(x) = 3x^2 + 2$. Maka tentukan fungsi $g(x)$!
2. Tentukan fungsi $g(x)$, jika diketahui $f(x) = 2x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = 2x - 5$.
3. Diketahui $f(x) = x^2 - 2x + 4$ dan $(f \circ g)(x) = 3 - 2x$. Tentukan nilai fungsi $g(0)$!
4. Tentukan fungsi $f(x)$ jika diketahui $g(x) = x - 1$ dan $(f \circ g)(x) = 4x - 4$!
5. Diketahui fungsi $(f \circ g)(x) = x^2 + 8x + 10$ dan $g(x) = x + 3$. Tentukan nilai fungsi $f(-3)$!

B. Fungsi Invers

1. Fungsi Invers

Apa arti kata invers? Invers adalah balikan.

Untuk memahami konsep invers suatu fungsi, perhatikan gambar berikut:



Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa

1. Fungsi f memetakan $x \in A$ ke $y \in B$. Fungsi dapat dinyatakan ke dalam bentuk pasangan berurutan. Jika fungsi f dinyatakan ke dalam bentuk pasangan berurutan, maka dapat dituliskan sebagai $f = \{(x, y) | x \in A \text{ dan } y \in B\}$. Pasangan berurut (x, y) merupakan unsur dari fungsi f .
2. Invers fungsi f , dinotasikan f^{-1} , memetakan $y \in B$ ke $x \in A$. Jika invers fungsi f dinyatakan ke dalam pasangan berurutan, maka dapat ditulis $f^{-1} = \{(y, x) | y \in B \text{ dan } x \in A\}$. Pasangan berurut (y, x) merupakan unsur dari invers fungsi f .

Contoh:

Perhatikan pemetaan f berikut:



Definisi



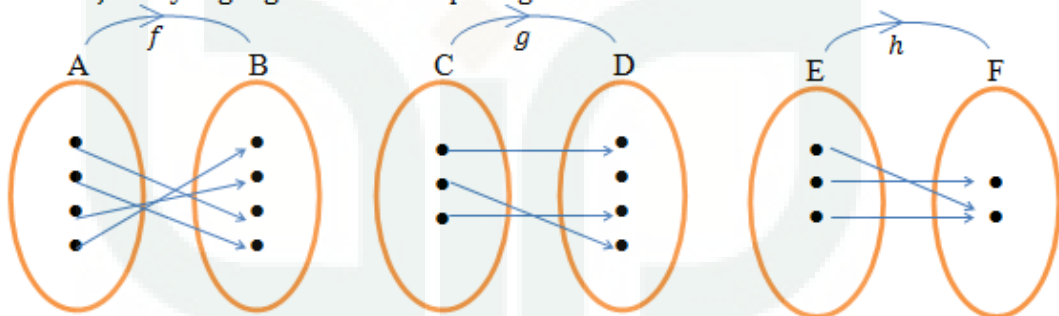
Jika fungsi f memetakan A ke B dan dinyatakan dalam pasangan berurutan $f = \{(x, y) \mid x \in A \text{ dan } y \in B\}$, maka invers fungsi f (dilambangkan f^{-1}) adalah fungsi yang memetakan B ke A , dalam pasangan berurutan dinyatakan dengan $f^{-1} = \{(y, x) \mid y \in B \text{ dan } x \in A\}$.

Apakah setiap fungsi mempunyai invers?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, lakukanlah aktivitas berikut!

Aktivitas 6

Diketahui fungsi $f: A \rightarrow B$ merupakan fungsi bijektif, fungsi $g: C \rightarrow D$ merupakan fungsi injektif, dan fungsi $h: E \rightarrow F$ merupakan fungsi surjektif yang digambarkan seperti gambar berikut:



- Jika f_1 memetakan B ke A , g_1 memetakan D ke C , dan h_1 memetakan F ke E , gambarkan ketiga pemetaan tersebut!
- Dari hasil ketiga pemetaan pada poin a, tentukan mana yang merupakan fungsi!

Berdasarkan aktivitas diatas dapat disimpulkan bahwa:

Suatu fungsi $f: A \rightarrow B$ dikatakan memiliki fungsi invers $f^{-1}: B \rightarrow A$ jika dan hanya jika fungsi f merupakan fungsi bijektif.

Definisi



Jika fungsi $f: D_f \rightarrow K_f$ adalah fungsi bijektif, maka invers fungsi f adalah fungsi yang didefinisikan sebagai $f^{-1}: K_f \rightarrow D_f$. Dengan demikian, f^{-1} adalah fungsi dari K_f ke D_f .

2. Menentukan Rumus Fungsi Invers

Aktivitas 7

Pada pameran gadget dan komputer di JEC Yogyakarta, penghasilan yang diperoleh panitia expo salah satunya dari tarif tiket masuk pengunjung.



Besar dana yang diperoleh bergantung pada banyaknya pengunjung. Panitia yang mengurus keuangan atau bendahara memberikan informasi bahwa besarnya pendapatan yang diperoleh dari tarif tiket masuk mengikuti fungsi $f(x) = 8000x - 500$, dengan x merupakan banyaknya pengunjung expo.

- Tentukanlah invers fungsi pendapatan dari tiket masuk pengunjung expo!
- Jika uang hasil penjualan tiket masuk sebesar Rp. 11.415.500,00 berapa pengunjung yang datang menghadiri expo?

Setelah kalian menyelesaikan masalah diatas, diperoleh sifat berikut:

Sifat

Misalkan f^{-1} adalah fungsi invers dari fungsi f . Untuk setiap $x \in D_f$ dan $y \in R_f$ berlaku $y = f(x)$ jika dan hanya jika $f^{-1}(y) = x$

Contoh:

Diketahui fungsi $f: R \rightarrow R$ dengan $f(x) = 5x - 3$.

- a. Tentukanlah fungsi inversnya!
- b. Tunjukkan rumus fungsi komposisi $(f \circ f^{-1})(x)$ dan $(f^{-1} \circ f)(x)$!
- c. Kesimpulan apa yang bisa kamu temukan dari poin b?

Alternatif Penyelesaian:

a. Karena $y = f(x)$, maka

$$y = 5x - 3$$

$$\Leftrightarrow y = 5x - 3$$

$$\Leftrightarrow 5x = y + 3$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{y + 3}{5}$$

Karena $f^{-1}(y) = x$,

diperoleh $f^{-1}(y) = \frac{y+3}{5}$

Dengan mengubah

variabel, $f^{-1}(y) = \frac{y+3}{5}$,

diperoleh $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{5}$

Jadi, fungsi invers

$f(x) = 5x - 3$ adalah

$$f^{-1}(x) = \frac{x+3}{5}.$$

b. Diketahui $f(x) = 5x - 3$

dan $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{5}$.

Rumus fungsi komposisi

$(f \circ f^{-1})(x)$ dan

$(f^{-1} \circ f)(x)$ ditentukan

sebagai berikut

$$(f \circ f^{-1})(x) = f(f^{-1}(x))$$

$$= 5(f^{-1}(x)) - 3$$

$$= 5\left(\frac{x+3}{5}\right) - 3$$

$$= x + 3 - 3$$

$$= x$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = f^{-1}(f(x))$$

$$= \frac{f(x)+3}{5}$$

$$= \frac{5x - 3 + 3}{5}$$

$$= \frac{5x}{5}$$

$$= x.$$

c. Berdasarkan penyelesaian poin b, didapat sebuah kesimpulan bahwa

$$(f \circ f^{-1})(x) = (f^{-1} \circ f)(x) = x = I(x)$$

Sifat

Misal f sebuah fungsi bijektif dengan domain D_f dan range R_f , sedangkan $I(x) = x$ merupakan fungsi identitas. Fungsi f^{-1} merupakan fungsi invers dari fungsi f jika dan hanya jika:

$$(f \circ f^{-1})(x) = x = I(x) \text{ untuk setiap } x \in D_f \text{ dan}$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x = I(x), \text{ untuk setiap } x \in R_f.$$

Latihan

1. Tentukan apakah fungsi-fungsi dibawah ini bijektif, jika iya tentukan inversnya!

a. $f(x) = 2x - 5$

b. $f(x) = \frac{2}{3}(2x - 4)$

c. $f(x) = \frac{3x-2}{4x+5}, x \neq -\frac{5}{4}$

2. Tentukan rumus untuk g^{-1} jika ada

a. $g(x) = \frac{5}{4-x}, x \neq 4$

b. $g(x) = -x^2 - 7$

c. $g(x) = \frac{1}{2}(1 - 3x)$

3. Invers Dari Fungsi Komposisi

Perhatikan contoh berikut!

Diketahui fungsi f dan g adalah fungsi bijektif yang ditentukan dengan $f(x) = 2x + 5$ dan $g(x) = x - 2$. Tentukan:

- $(g \circ f)(x)$ dan $(f \circ g)(x)$
- $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$
- $(g \circ f)^{-1}(x)$ dan $(f \circ g)^{-1}(x)$
- $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ dan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$
- Hubungan antara $(g \circ f)^{-1}(x)$ dengan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$
- Hubungan antara $(f \circ g)^{-1}(x)$ dengan $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$

Alternatif penyelesaian:

- a. $(g \circ f)(x)$ dan $(f \circ g)(x)$

$$\begin{aligned} \text{i) } (g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\ &= f(x) - 2 \\ &= (2x + 5) - 2 \\ &= 2x + 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ii) } (f \circ g)(x) &= f(g(x)) \\ &= 2(g(x)) + 5 \\ &= 2(x - 2) + 5 \\ &= 2x + 1 \end{aligned}$$

- d. $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ dan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$

$$\text{i) } (g^{-1} \circ f^{-1})(x)$$

pada butir b) telah ditemukan bahwa $g^{-1}(x) = x + 2$ dan

$$f^{-1}(x) = \frac{x-5}{2}$$

$$\begin{aligned} (g^{-1} \circ f^{-1})(x) &= g^{-1}(f^{-1}(x)) \\ &= (f^{-1}(x)) + 2 \\ &= \frac{x-5}{2} + 2 \\ &= \frac{x-5+4}{2} = \frac{x-1}{2} \end{aligned}$$

b. $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$

i) $f^{-1}(x)$

$$f(x) = 2x + 5$$

misal $f(x) = y$ maka $y = 2x + 5$

$$2x = y - 5$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{y - 5}{2}$$

Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$

$$\text{maka } f^{-1}(y) = \frac{y-5}{2}$$

$$\text{Sehingga, } f^{-1}(x) = \frac{x-5}{2}$$

ii) $g^{-1}(x)$

$$g(x) = x - 2$$

Misal $g(x) = y$ maka $y = x - 2$

sehingga $x = y + 2$

Perhatikan bahwa $g^{-1}(y) = x$,

$$\text{maka } g^{-1}(y) = y + 2$$

Jadi, diperoleh $g^{-1}(x) = x + 2$.

ii) $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(x) = f^{-1}(g^{-1}(x))$$

$$= \frac{g^{-1}(x) - 5}{2}$$

$$= \frac{(x + 2) - 5}{2}$$

$$= \frac{x - 3}{2}$$

e. Hubungan antara $(g \circ f)^{-1}(x)$

dengan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$ adalah

perhitungan di atas

menunjukkan bahwa rumus

fungsi $(g \circ f)^{-1}(x)$ sama dengan

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$$

f. Hubungan antara $(f \circ g)^{-1}(x)$

dengan $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ yaitu hasil

perhitungan di atas menunjukkan

bahwa rumus fungsi $(f \circ g)^{-1}(x)$

$$\text{sama dengan } (g^{-1} \circ f^{-1})(x).$$

c. $(g \circ f)^{-1}(x)$ dan $(f \circ g)^{-1}(x)$

i) $(g \circ f)^{-1}(x)$

Berdasarkan penyelesaian poin a, diperoleh $(g \circ f)(x) = 2x + 3$

Misalkan $(g \circ f)(x) = h(x)$ sehingga $h(x) = 2x + 3$.

Misal $h(x) = y$ maka $y = 2x + 3$, sehingga $x = \frac{y-3}{2}$.

Perhatikan bahwa $h^{-1}(y) = x$ maka $h^{-1}(y) = \frac{y-3}{2}$, sehingga $h^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}$.

Karena $(g \circ f)(x) = h(x)$ maka,

$$(g \circ f)^{-1}(x) = h^{-1}(x)$$

$$\text{Jadi, } (g \circ f)^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}.$$

$$\text{ii) } (f \circ g)^{-1}(x)$$

Berdasarkan penyelesaian poin a, diperoleh $(f \circ g)(x) = 2x + 1$

Misalkan $(f \circ g)(x) = k(x)$ maka $k(x) = 2x + 1$.

Misal $k(x) = y$, maka $y = 2x + 1$ sehingga $x = \frac{y-1}{2}$

Perhatikan bahwa $k^{-1}(y) = x$, maka $k^{-1}(y) = \frac{y-1}{2}$

Sehingga, $k^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$.

Karena $(f \circ g)(x) = k(x)$ maka $(f \circ g)^{-1}(x) = k^{-1}(x)$

Jadi, $(f \circ g)^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$.

Latihan

- Diketahui $f(x) = x + 4$ dan $g(x) = 2x - 8$. Tentukanlah:
 - $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$
 - $(f \circ g)^{-1}(x)$ dengan menentukan $(f \circ g)(x)$ terlebih dahulu.
 - $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$
- Diketahui $f(x) = x + 1$, $g(x) = 2x$. Tentukanlah:
 - $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$
 - $(f \circ g)^{-1}(x)$
- Diketahui $f(x) = \frac{5x+3}{2x-1}$, $x \neq \frac{1}{2}$ dan $g(x) = 3x + 2$. Tentukan fungsi komposisi $(f^{-1} \circ g)(x)$!

Uji Kompetensi

1. Jika $f(x) = -12x^2 + 7$, maka tentukan $f(\frac{1}{2}x + 1)$!
2. Diketahui fungsi $f(x) = \frac{x-3}{x}, x \neq 0$, dan $g(x) = \sqrt{x^2 - 9}$. Tentukan domain fungsi $(f + g)(x)$ dan $(\frac{f}{g})(x)$ agar fungsi tersebut terdefinisi!
3. Diketahui fungsi f dan g pada $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ ditulis sebagai fungsi berurutan sebagai berikut:

$$f = \{(2,4), (3,6), (4,4), (5,2), (6,3)\},$$

$$g = \{(2,5), (3,2), (4,2), (5,3), (6,4)\}.$$

Tentukan $(f \circ g)(2)$ dan $(f \circ g)(5)$!

4. Jika diketahui bahwa $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$, dimana $f(x) = 3x - 6$ dan $g(x) = 2x + a$. Tentukanlah nilai a yang memenuhi!
5. Jika $f(x) = \frac{1}{x}$ dan $g(x) = 2x - 1$, maka tentukanlah fungsi $(f \circ g)(x)$ dan domain fungsi f dan g agar fungsi komposisinya terdefinisi!
6. Diberikan fungsi $g(x) = x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = -x^2 + x$. Tentukan fungsi $f(x)$!
7. Tentukan nilai $f(x - 2)$ jika diberikan suatu fungsi $g(x) = x^2 - 1$ dan $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 4x$!
8. PT. Cahya Abadi menerapkan sistem yang unik dalam memberikan tunjangan kepada karyawannya. Di perusahaan ini, setiap bulannya seorang karyawan akan mendapatkan dua macam tunjangan yaitu tunjangan keluarga dan tunjangan kesehatan. Besarnya tunjangan keluarga ditentukan dari $\frac{1}{5}$ gaji pokok ditambah Rp. 50.000,00. Sementara besarnya tunjangan kesehatan adalah setengah dari tunjangan keluarga. Berdasarkan situasi tersebut, buatlah sebuah model matematika yang menyatakan hubungan besarnya tunjangan kesehatan dan gaji karyawan tersebut!

9. Seorang pedagang kain memperoleh keuntungan dari hasil penjualan setiap x potong kain sebesar $f(x)$ rupiah. Nilai keuntungan yang diperoleh mengikuti fungsi $f(x) = 200x + 500$, x merupakan kain yang terjual dalam m^2 .
- Jika dalam suatu hari pedagang tersebut mampu menjual $100m^2$ kain, berapa keuntungan yang diperoleh?
 - Jika keuntungan yang diharapkan sebesar Rp500.000,00 berapa potong kain yang harus terjual?
10. Tentukan invers dari fungsi $g(x) = 4x - 2$!
11. Diketahui $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}$, $x \neq 1$. Jika $f^{-1}(x)$ adalah invers dari $f(x)$, maka tentukan nilai $f^{-1}(x - 1)$ dan domainnya!
12. Jika $f(x) = \frac{ax+1}{3x-1}$, $g(x) = x - 2$, dan $(g^{-1} \circ f^{-1})(2) = \frac{7}{2}$. Maka tentukan nilai a .
13. Diketahui $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{5}$ dan $g^{-1}(x) = \frac{3-x}{2}$. Tentukan nilai $(f \circ g)^{-1}(x)$.
14. Diberikan $f(2) = 4$, $g(x) = x + 3$. Tentukan $(f \circ g)^{-1}(4)$.
15. Jika $f(x) = \frac{5x+3}{2x-1}$, $x \neq \frac{1}{2}$ dan $g(x) = 3x + 2$. Maka carilah domain fungsi f , domain fungsi f^{-1} , dan fungsi $(f^{-1} \circ g)(x)$.

Daftar Pustaka

- Juliana, M. Doddy, dkk. 2011. *Langkah Pasti Menghadapi UN Matematika Program IPA*. Surakarta: PT Widya Duta Grafika.
- Sinaga, dkk. 2014. *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soedyarto, Nugraha, dan Maryanto. 2008. *Matematika 2 untuk SMA atau MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan.
- Sukino. 2007. *Matematika untuk SMA kelas XI semester 2*. Jakarta: Erlangga.
- Wirodikromo, Sartono. 2007. *Matematika 2A Untuk SMA Kelas XI IPA Semester 2*. Jakarta: Erlangga

Tentang Penulis

Nur Faidah lahir di Brebes, pada hari Senin tanggal 31 Oktober 1994. Setelah lulus SMA Negeri 1 Bantarkawung Kab. Brebes, penulis melanjutkan ke UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sejak SMP penulis mulai menyukai dan mendalami matematika, sehingga penulis termotivasi untuk melanjutkannya ke perguruan tinggi dengan mengambil Jurusan Pendidikan Matematika.



Dalam menjalani studinya di kampus, penulis juga mengikuti beberapa kegiatan atau organisasi intra dan ekstra kampus, seperti Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika (HIMA-Pemat) dan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Olahraga Divisi Badminton. Selain itu, penulis juga mengasah dan melatih skill sesuai bidang akademiknya, yaitu sebagai tentor atau guru les privat siswa SD, SMP, SMA, dan umum di Jogja dan sekitarnya.

BUKU PANDUAN GURU

Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual REACT

Disusun oleh:

Nur Faidah

Dosen Pembimbing:

Mulin Nu'man, M. Pd.



UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

2016

**Bahan Ajar Matematika Materi “Fungsi
Komposisi Dan Fungsi Invers”**

Untuk SMA/ MA Kelas XI IPA, Semester 2 – KTSP

Bahan ajar ini dikembangkan berdasarkan aspek pembelajaran kontekstual REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, dan Transferring*).

Penulis : Nur Faidah

Desain Cover : Yunistisa Ananda

Pembimbing : Mulin Nu'man, M. Pd.

Penyunting : - Ari Dwi Hartanto, M. Sc.
- Danuri, M. Pd.
- Dra. Endang Sulistyowati, M. Pd. I
- Retnaningsih, S. Pd.

Ukuran Bahan Ajar : 21 cm x 29,7 cm (A4)

Bahan ajar ini disusun dan dirancang dengan menggunakan *Microsoft Office Word 2010* dan *Corel Draw X7*

Dilarang memperbanyak, menjiplak dengan cara apapun tanpa seizin penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat karunia-Nya penulis dapat menyusun bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT ini dengan baik. Tak lupa shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada nabi Allah Muhammad SAW.

Bahan ajar ini dimaksudkan untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematika bagi siswa, khusus pada materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Bahan ajar ini dikembangkan berdasarkan aspek pembelajaran kontekstual yang mana pemahaman siswa dibangun melalui pengalaman-pengalaman siswa atau masalah yang ada di dalam kehidupan nyata. Bahan ajar kontekstual ini meliputi konstruktivis, penemuan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian sebenarnya.

Buku ini disusun sebagai panduan bagi guru untuk mengoptimalkan pembelajaran di kelas sebagai salah satu sumber belajar. Buku ini menyajikan langkah-langkah penggunaan bahan ajar berbasis kontekstual REACT

Bahan ajar ini tentu saja masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritikan yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan kedepannya. Semoga bahan ajar ini dapat digunakan dan bermanfaat bagi yang menggunakannya. Aamiin.

Yogyakarta, Januari 2016

Nur Faidah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TENTANG BUKU	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
Pembelajaran Berbasis Kontekstual	v
Pembelajaran Dengan Strategi REACT	vii
Bahan ajar berbasis kontekstual REACT	ix
Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar	x
SK, KD, dan Indikator Pembelajaran	xii
Peta Konsep dan Pengantar	xiii
Fungsi komposisi dan fungsi invers	1
A. Fungsi Komposisi	1
1. Relasi dan Fungsi	1
2. Sifat Fungsi	4
3. Operasi Aljabar Pada Fungsi.....	6
Latihan	9
4. Menemukan Konsep Fungsi Komposisi	10
Latihan	15
5. Sifat-Sifat Fungsi Komposisi	19
6. Menentukan Komponen Pembentuk Fungsi Komposisi.....	21
Latihan	23
B. Fungsi Invers	25
1. Fungsi Invers	25
2. Menentukan Rumus Fungsi Invers.....	28
Latihan	31
3. Invers Dari Fungsi Komposisi	33
Latihan.....	35
Uji Kompetensi	36
Daftar Pustaka.....	38
Tentang Penulis	39

Pembelajaran Berbasis Kontekstual

Pembelajaran kontekstual adalah sebuah konsep pembelajaran yang menghubungkan materi yang diajarkan dengan masalah-masalah atau situasi dalam dunia nyata agar siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan yang ia dapat dari belajarnya untuk menyelesaikan masalah yang ia hadapi sekarang atau dikemudian hari.

Dalam pembelajaran kontekstual, belajar bukanlah sekedar menghafal, akan tetapi proses mengkonstruksi pengetahuan sesuai dengan pengalaman yang mereka miliki. Oleh karena itulah, semakin banyak pengalaman maka akan semakin banyak pula pengetahuan yang siswa peroleh. Pada hakekatnya, belajar adalah menangkap pengetahuan dari kenyataan, sehingga pengetahuan yang diperoleh adalah pengetahuan yang memiliki makna untuk kehidupan siswa.

Dalam komalasari (2010: 11-12), Ditjen Dikdasmen menyebutkan tujuh komponen utama pembelajaran kontekstual, yaitu

1. Konstruktivisme

Mengkonstruksi pengetahuan siswa melalui pengalaman-pengalaman yang dimiliki siswa sehingga siswa akan lebih mudah memahami pengetahuan barunya.

2. Menemukan

Fakta-fakta dalam sebuah konsep ditemukan oleh siswa sendiri agar siswa dengan mudah memaknai konsep tertentu, tidak sekedar mengingat. Proses menemukan ini melalui observasi, bertanya, mengajukan dugaan, mengumpulkan data, atau menyimpulkan.

3. Bertanya

Pertanyaan merupakan komponen penting dalam pembelajaran kontekstual. Pertanyaan sebagai alat bagi guru untuk mendorong, membimbing, dan menilai kemampuan berpikir siswa. Pertanyaan juga digunakan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

4. Masyarakat Belajar

Dalam pembelajaran kontekstual, siswa dilatih keterampilan kerjasama dalam tim. Bekerja sama dapat menciptakan pembelajaran siswa aktif lebih baik dan mendidik siswa untuk tidak menjadi individu yang egoistis.

5. Pemodelan

Dalam pembelajaran kontekstual, keterampilan atau pengetahuan tertentu ada model yang bisa ditiru. Guru bisa menjadi model, misal dalam memberikan contoh cara pengerjaan suatu masalah. Tetapi, siswa juga dapat dilibatkan menjadi model untuk sesama temannya.

6. Refleksi

Pengetahuan baru yang didapatkan siswa dapat menjadi bahan pengayaan atau revisi dari pengetahuan yang sebelumnya dimiliki oleh siswa. Refleksi merupakan respon terhadap kejadian, aktivitas, atau pengetahuan yang baru diterima oleh siswa.

7. Penilaian yang sebenarnya

Penilaian yang bersifat mengukur hasil pembelajaran yang bervariasi, yaitu pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa. Penilaian tidak hanya melihat hasil akhir, tetapi juga prosesnya.

Pembelajaran Dengan Strategi REACT

Menurut Sounders (Komalasari, 2010: 89), bahwa pembelajaran kontekstual difokuskan pada REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring*).

a) *Relating* (keterkaitan, relevansi)

Adanya keterkaitan dalam proses pembelajaran yaitu antara materi pembelajaran dengan bekal pengetahuan yang telah ada pada siswa (pengetahuan, keterampilan, bakat, dan minat) dan dengan konteks pengalaman dalam kehidupan dunia nyata seperti manfaat untuk bekal bekerja dikemudian hari.

b) *Experiencing* (pengalaman langsung)

Proses pembelajaran harus menjadikan belajar siswa bermakna yaitu dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya dengan cara menemukan dan mengalami sendiri secara langsung melalui kegiatan eksplorasi, penemuan, investigasi, penelitian, dan pemecahan masalah.

c) *Applying* (aplikasi)

Proses menerapkan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang dipelajari dalam situasi dan konteks yang lain merupakan kemampuan yang diharapkan dapat dimiliki oleh siswa. Kegiatan ini meliputi penerapan materi yang telah dipelajari dalam lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat. Atau penerapan materi dalam pemecahan masalah.

d) *Cooperating* (kerjasama)

Dalam pembelajaran kontekstual, guru menggunakan strategi kerjasama dalam konteks saling bertukar pikiran, mengajukan dan menjawab pertanyaan, komunikasi interaktif antar siswa, antara siswa dengan guru dalam memecahkan masalah dan, mengerjakan tugas bersama. Strategi kerjasama atau tim kerja ini selain membantu siswa dalam belajar menguasai materi pembelajaran, juga memberikan wawasan pada dunia

nyata bahwa menyelesaikan tugas akan mudah berhasil jika dilakukan secara bersama-sama.

e) *Transferring* (alih pengetahuan)

Pembelajaran kontekstual menekankan pada kemampuan siswa dalam mentransfer pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang telah dimiliki pada situasi lain. Pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki bukan hanya dihafal, tetapi digunakan didalam memecahkan masalah.

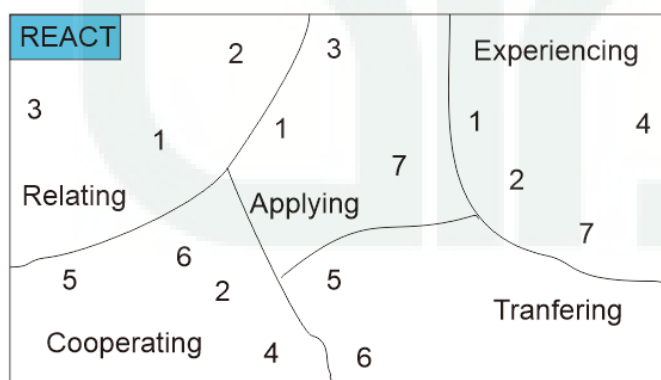


Bahan Ajar Berbasis Kontekstual REACT

Bahan ajar adalah bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Bahan ajar berbasis kontekstual REACT memuat masalah konteks kehidupan sehari-hari baik dalam menanamkan suatu konsep, mengali informasi, dan pengalaman siswa bahkan evaluasi yang digunakan adalah berbasis kontekstual yang mana memuat aspek-aspek REACT yaitu mengaitkan, pengalaman langsung, mengaplikasikan, bekerjasama, dan transfer. Materi tidak disajikan secara langsung, tetapi siswa dituntun untuk mengkonstruksi, menemukan, dan menggunakan pengalamannya dalam mempelajari materi baru.

Adapun tujuh komponen kontekstual yang termuat dalam bahan ajar yaitu konstruktivisme, menemukan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian terkemas dalam kegiatan REACT secara bersamaan.

Berikut disajikan gambaran komponen-komponen kontekstual dalam REACT:



Ket: 1 = Konstruktivisme
2 = Menemukan
3 = Bertanya
4 = Masyarakat Belajar

5 = Pemodelan
6 = Refleksi
7 = Penilaian

Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar

Bahan ajar ini adalah bahan ajar matematika berbasis kontekstual REACT untuk materi fungsi komposisi dan fungsi invers. Oleh karena itu, untuk memahami materi ini siswa harus sudah menguasai dan memahami konsep fungsi dan operasi aljabar. Sehingga materi fungsi dan operasi aljabar pada pembahasan ini sebagai prasyarat mempelajari fungsi komposisi dan fungsi invers.

Pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang mengemas dan menyampaikan materi dengan melibatkan masalah-masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata siswa sehingga dampaknya bagi siswa akan lebih mudah memahami dan dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dengan pengalaman yang ia miliki.

Pengembangan bahan ajar ini menggunakan strategi REACT, yaitu suatu strategi pada pembelajaran kontekstual yang memuat proses:

1. *Relating* (pengaitan), yaitu antara materi pembelajaran dengan konteks pengalaman dalam kehidupan nyata.
2. *Experiencing* (pengalaman), yaitu siswa mengkonstruksi pengetahuan dengan mengeksplorasi dan pemecahan masalah.
3. *Applying* (aplikasi), yaitu penerapan pengetahuan dengan situasi dan konteks kehidupan nyata.
4. *Cooperating* (kerjasama), yaitu siswa dilatih untuk bekerja sama dalam tim melalui proses pembelajaran.
5. *Transferring* (alih pengetahuan), yaitu pengetahuan siswa digunakan untuk memecahkan masalah.

Untuk memahami isi materi dalam bahan ajar ini, ikutilah prosedur berikut:

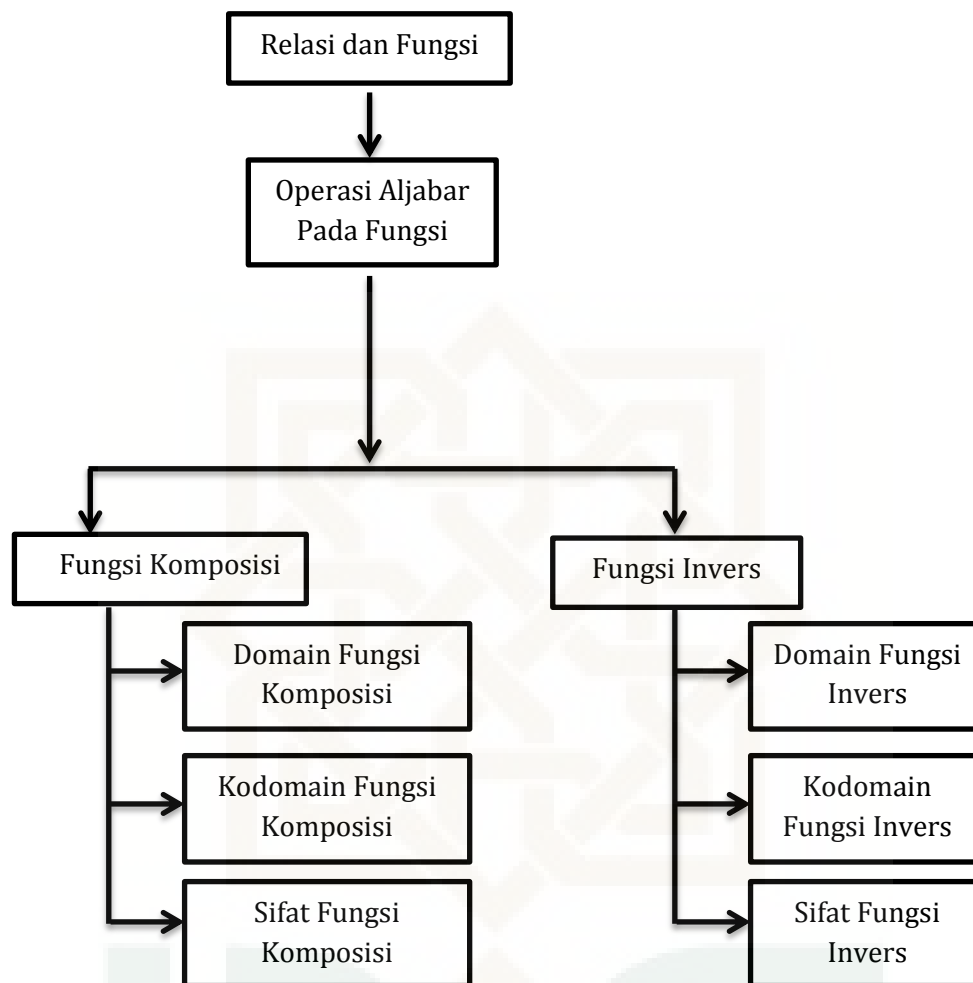
- a. Memahami setiap permasalahan yang diberikan.
- b. Dari data yang diberikan, berikanlah kesempatan siswa untuk menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis permasalahan atau data untuk menyelesaikan masalah.
- c. Setiap kegiatan berupa “aktivitas” dikerjakan secara kelompok yang terdiri dari 3-4 orang siswa.
- d. Setiap kegiatan kelompok, siswa mempresentasikan hasil diskusi.
- e. Guru menyimpulkan setiap konsep yang telah dibahas.

Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers

Standar Kompetensi :	
5. Menentukan komposisi fungsi dan invers suatu fungsi.	
Kompetensi Dasar	Indikator pencapaian
5.1 Menentukan komposisi fungsi dari beberapa fungsi	<ul style="list-style-type: none">Menentukan fungsi komposisi dari beberapa fungsi.
	<ul style="list-style-type: none">Menentukan fungsi komposisi dengan menggunakan sifat-sifat komposisi fungsi.
	<ul style="list-style-type: none">Menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi apabila fungsi komposisi dan komponen lainnya diketahui.
5.2 Menentukan invers suatu fungsi	<ul style="list-style-type: none">Menentukan fungsi invers dari suatu fungsi.
	<ul style="list-style-type: none">Menentukan fungsi invers dari fungsi komposisi dan nilai fungsi invers.

Kata kunci : *fungsi, fungsi komposisi, fungsi invers, komponen pembentuk fungsi komposisi.*

Peta Konsep



Pengantar

Pasti kalian pernah mendengar kata “komposisi” yang berarti susunan atau gabungan dari beberapa hal. Misalnya komposisi warna pada sebuah lukisan, komposisi bahan baku dalam pembuatan makanan, komposisi bahan dalam memproduksi suatu barang. Komposisi-komposisi tersebut dibuat sedemikian sehingga dapat menghasilkan sesuatu yang diinginkan.



Dalam matematika terdapat juga istilah komposisi. Apakah komposisi dalam matematika sama artinya dengan komposisi yang berlaku di kehidupan sehari-hari kita? Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut, kita akan membahasnya berikut ini.



Alternatif Penyelesaian:

Misalkan:

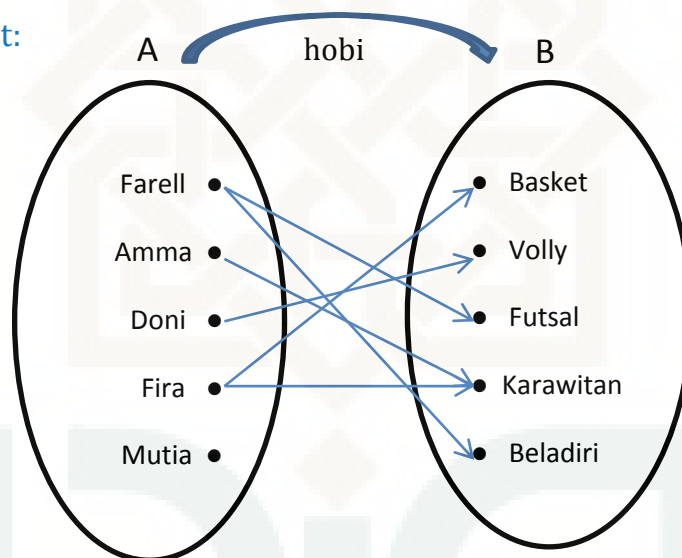
A adalah himpunan siswa, yaitu

$$A = \{Farell, Amma, Doni, Fira, Mutia\}$$

B adalah jenis ekstrakurikuler, yaitu

$$B = \{basket, volly, futsal, karawitan, beladiri\}.$$

Misal relasi dari A dan B tersebut kita namakan dengan "hobi" oleh karena itu, dapat disajikan dalam diagram panah sebagai berikut:



Transferring

Dari aktivitas di atas, dimisalkan A adalah himpunan siswa dan B adalah himpunan jenis ekstrakurikuler. Dapat disimpulkan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah suatu perkawanan atau pemasangan anggota di himpunan A ke anggota di himpunan B.

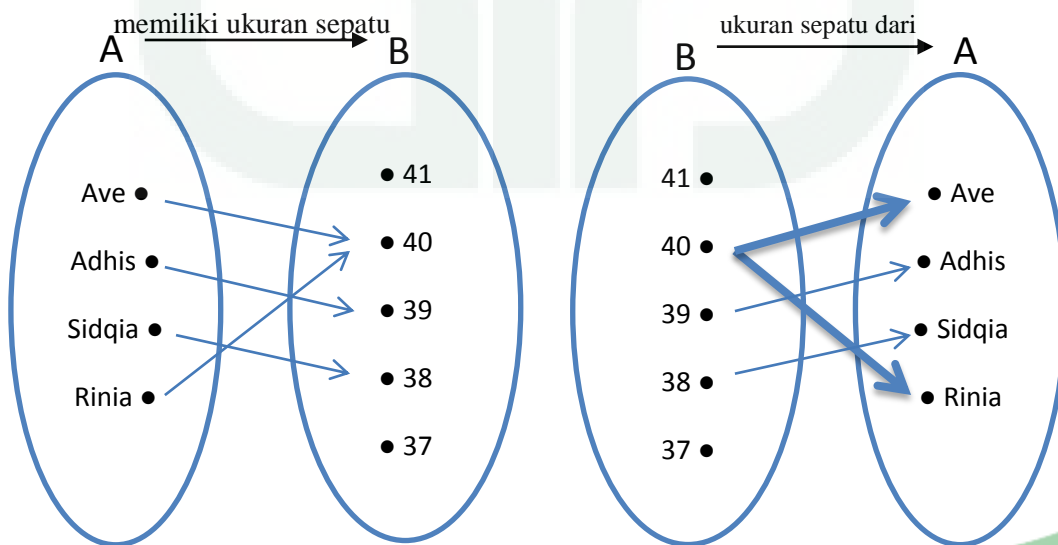
Perhatikan contoh relasi berikut!

Berikan contoh disamping untuk membimbing siswa menemukan definisi fungsi. Minta siswa mengamati untuk menemukan perbedaan antara relasi dan fungsi.

Misalkan ada empat siswa, yaitu Ave, Adhis, Sidqia dan Rinia yang secara berturut-turut mempunyai ukuran sepatu 40, 39, 38, dan 40, dapat ditulis $A = \{\text{Ave, Adhis, Sidqia, Rinia}\}$ dan himpunan B yang menyatakan himpunan nomor sepatu, dapat ditulis $B = \{41, 40, 39, 38, 37\}$. Himpunan A dan himpunan B tersebut dapat dihubungkan dengan relasi “memiliki ukuran sepatu”. Mungkinkah siswa mempunyai ukuran sepatu yang sama? Ya, tentu saja mungkin. Mungkinkah siswa mempunyai ukuran sepatu lebih dari satu? Tidak mungkin. Dalam kasus ini, Setiap anak di A hanya mempunyai tepat satu ukuran sepatu di B. Relasi seperti ini disebut fungsi.

Perhatikan bahwa jika himpunan B dihubungkan ke himpunan A, maka terdapat suatu anggota himpunan B yang mempunyai pasangan lebih dari satu dengan anggota-anggota dari himpunan A.

Lebih jelasnya, kita sajikan relasi diatas kedalam diagram panah berikut:



Transferring

Kita dapat menyimpulkan bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah suatu relasi khusus yang memetakan atau memasangkan setiap anggota himpunan A ke **tepat satu** dengan anggota himpunan di B. Selanjutnya fungsi f memetakan himpunan A ke himpunan B dapat dinotasikan dengan $f: A \rightarrow B$.

A disebut dengan domain (daerah asal) fungsi f , dinotasikan dengan D_f .

B disebut dengan kodomain (daerah kawan) fungsi f , dinotasikan dengan K_f .

Range (daerah hasil) fungsi f , dinotasikan R_f adalah anggota kodomain yang mempunyai prapeta atau kawan di domain fungsi f .

Jadi, kita dapat menyimpulkan bahwa untuk setiap fungsi adalah relasi, tetapi tidak semua relasi merupakan fungsi. Hal ini karena terdapat perbedaan antara relasi dan fungsi. Relasi adalah hubungan antara anggota suatu himpunan (domain) dengan himpunan lain (kodomain), sedangkan fungsi adalah relasi khusus yang memasangkan **setiap** anggota himpunan (domain) dengan **tepat satu** anggota himpunan lain (kodomain).

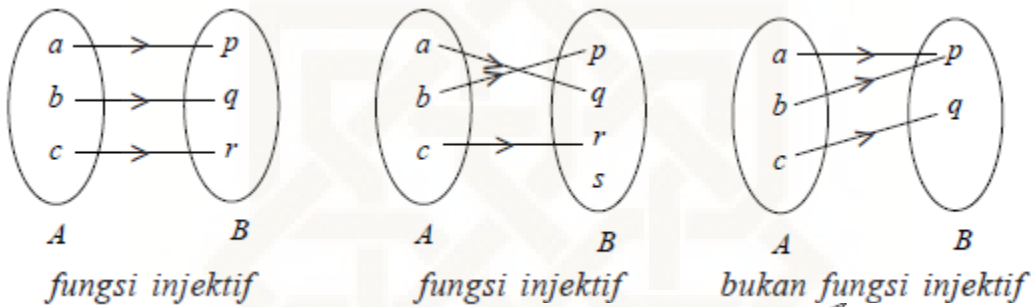
2. Sifat Fungsi

Dengan memperhatikan bagaimana elemen-elemen pada masing-masing himpunan A dan B yang direlasikan dalam suatu fungsi, maka kita mengenal tiga sifat fungsi yakni sebagai berikut:

a. Fungsi Injektif (Satu-Satu)

Misalkan f merupakan fungsi dari A ke B , maka f disebut fungsi satu-satu (injektif), jika untuk setiap dua anggota yang berlainan di A (domain) akan dipetakan pada dua elemen yang berbeda di B . Secara matematis ditulis, $f: A \rightarrow B$ adalah fungsi injektif jika dan hanya jika $\forall x_1, x_2 \in A$, dan $x_1 \neq x_2$, maka $f(x_1) \neq f(x_2)$ atau jika $f(x_1) = f(x_2)$ maka $x_1 = x_2$.

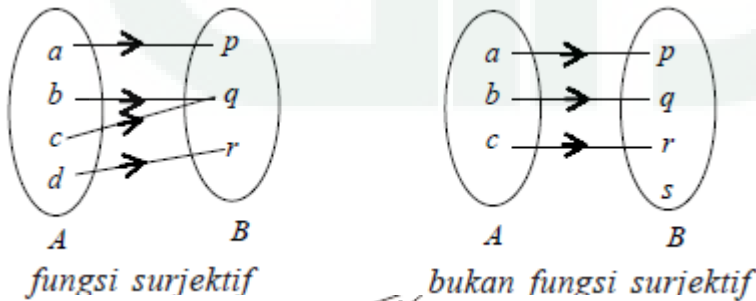
Berikut contoh pemetaan yang merupakan fungsi injektif dan bukan injektif.



Jelaskan kepada siswa alasan pemetaan tersebut bukan fungsi injektif. Pemetaan tersebut bukan merupakan fungsi injektif karena ada dua anggota yang berbeda di domain yaitu a, d, yang memiliki pasangan atau peta yang sama di kodomain yaitu p.

b. Fungsi Surjektif (Onto)

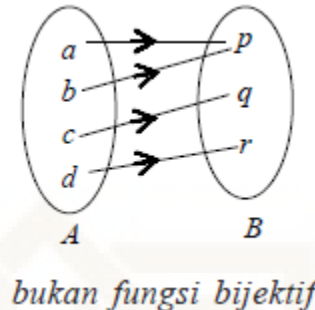
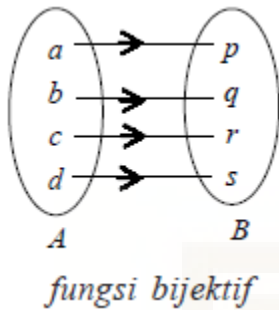
Misalkan f adalah suatu fungsi yang memetakan A ke B , maka f disebut fungsi surjektif jika untuk setiap anggota pada kodomain mempunyai kawan di domain. Secara matematis di tulis, $f: A \rightarrow B, \forall b \in B, \exists a \in A, \ni f(a) = b$.



Jelaskan kepada siswa alasan pemetaan tersebut bukan fungsi surjektif. Pemetaan tersebut bukan merupakan fungsi surjektif karena ada anggota kodomain yaitu s yang tidak mempunyai pasangan (prapeta) di domain.

c. Fungsi Bijektif

Suatu fungsi yang bersifat injektif sekaligus surjektif disebut fungsi bijektif atau korespondensi satu-satu.



Jelaskan kepada siswa alasan pemetaan tersebut bukan merupakan fungsi bijektif. Pemetaan tersebut bukan merupakan fungsi bijektif karena pemetaan tersebut tidak injektif. Ada dua anggota yang berbeda di domain yaitu a, b, yang mempunyai pasangan yang sama di kodomain yaitu p.

3. Operasi Aljabar Pada Fungsi

Untuk memahami operasi aljabar pada fungsi, kerjakanlah soal pada Aktivitas 2 di bawah ini. Kerjakan sesuai dengan kemampuan kalian, dan simpulkan terkait dengan operasi aljabar pada fungsi.

Aktivitas 2 diberikan sebagai pengantar agar siswa memahami operasi pada fungsi. Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah tersebut bersama dengan teman kelompoknya. Jika siswa mengalami kesulitan, arahkan siswa untuk mengingat fungsi yang telah dipelajari sebelumnya

Aktivitas 2

Cooperating

Applying

Seorang pemilik jasa laundry dapat menyelesaikan pekerjaannya melalui dua tahap, yaitu pencucian dan penyetrikaan baju.

Biaya yang diperlukan pada tahap pencucian

baju (P_1) mengikuti fungsi: $P_1(b) = 500b + 700$ dan biaya pada tahap penyetrikaan (P_2) mengikuti fungsi: $P_2(b) = 100b + 200$, dengan b adalah banyaknya baju dalam kg.



- Berapakah total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan b kg baju ?
- Berapa biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan 10 kg baju ?
- Tentukan selisih antara biaya pada tahap pencucian dengan biaya pada tahap penyetrikaan untuk 10 kg baju ?

Alternatif Penyelesaian:

Diketahui terdapat 2 tahap dalam proses laundry, yaitu tahap pencucian (P_1) dan tahap penyetrikaan (P_2).

Biaya pencucian mengikuti fungsi $P_1(b) = 500b + 700$

Biaya penyetrikaan mengikuti fungsi $P_2(b) = 100b + 200$

Misal total biaya disimbolkan dengan $T(b)$, maka:

- a. Total biaya untuk menyelesaikan b kg baju

Total biaya = biaya pencucian + biaya penyetrikaan

$$\begin{aligned}T(b) &= P_1 + P_2 \\ &= (500b + 700) + (100b + 200) \\ &= 600b + 900\end{aligned}$$

Jadi biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan b kg baju mengikuti fungsi $600b + 900$, dengan b banyaknya baju dalam kg.

- b. Dari poin a) didapatkan total biaya yaitu $600b + 900$, maka

Biaya 10 kg baju adalah

$$\begin{aligned}T(b) &= 600b + 900 \\ &= 600(10) + 900 = 6900\end{aligned}$$

Jadi, biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 10 kg baju adalah Rp. 6.900,00.

- c. Selisih antara biaya pencucian dan biaya penyetrikaan untuk 10 kg baju yaitu

Misal selisih nya disimbolkan dengan S , maka

$$\begin{aligned}S(b) &= P_1 - P_2 \\ S(b) &= (500b + 700) - (100b + 200) \\ S(b) &= 400b + 500 \\ S(10) &= 400(10) + 500 \\ S(10) &= 4500\end{aligned}$$

Jadi, selisih biaya pencucian dan penyetrikaan 10 kg baju adalah Rp. 4.500,00.

Definisi



Transferring

Jika f suatu fungsi dengan domain D_f dan g suatu fungsi dengan domain D_g , maka pada operasi aljabar penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dinyatakan sebagai berikut:

- Jumlah f dan g , ditulis $f + g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$ dan definisi domain $D_{f+g} = D_f \cap D_g$.
- Selisih f dan g , ditulis $f - g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f - g)(x) = f(x) - g(x)$ dan definisi daerah domain $D_{f-g} = D_f \cap D_g$.
- Perkalian f dan g , ditulis $f \times g$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(f \times g)(x) = f(x) \times g(x)$ dan definisi domain $D_{f \times g} = D_f \cap D_g$.
- Pembagian f dan g , ditulis $\frac{f}{g}$, didefinisikan sebagai suatu fungsi dengan $(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$ dan definisi domain $D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \in D_g \mid g(x) = 0\}$.

Contoh :

Diketahui $f(x) = 2x - 3$ dan $g(x) = 2x^2 - x - 3$. Tentukan fungsi-fungsi berikut dan tentukan pula daerah asalnya!

- $(f + g)(x)$
- $(f - g)(x)$
- $(f \times g)(x)$
- $(\frac{f}{g})(x)$

Alternatif jawaban :

Domain $f(x) = 2x - 3$ adalah $D_f = \{x \mid x \in R\}$ dan domain $g(x) = 2x^2 - x - 3$ adalah $D_g = \{x \mid x \in R\}$

<p>a. $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$ $= (2x - 3) + (2x^2 - x - 3)$ $= 2x^2 + x - 6$</p> <p>Domain $(f + g)(x)$ adalah: $D_{f+g} = D_f \cap D_g$ $= \{x \mid x \in R\} \cap \{x \mid x \in R\}$ $= \{x \mid x \in R\}$</p>	<p>c. $(f \times g)(x) = f(x) \times g(x)$ $= (2x - 3) \times (2x^2 - x - 3)$ $= 4x^3 - 8x^2 - 3x + 9$</p> <p>Domain $(f \times g)(x)$ adalah: $D_{f \times g} = D_f \cap D_g$ $= \{x \mid x \in R\} \cap \{x \mid x \in R\}$ $= \{x \mid x \in R\}$</p>
<p>b. $(f - g)(x) = f(x) - g(x)$ $= (2x - 3) - (2x^2 - x - 3)$ $= -2x^2 + 3x$</p> <p>Domain $(f - g)(x)$ adalah:</p>	<p>d. $(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$ $= \frac{(2x - 3)}{(2x^2 - x - 3)}$</p>

Guru bersama dengan siswa menemukan 4 aturan pada operasi aljabar fungsi, yaitu penjumlahan dua fungsi, selisih dua fungsi, perkalian dua fungsi, dan pembagian dua fungsi, seperti yang tertulis pada definisi.

Guru memberikan contoh pada siswa tentang operasi aljabar pada fungsi sebagai penerapan definisi pada aturan operasi aljabar dua fungsi.

Pandu siswa untuk memahami proses penyelesaian dengan memanfaatkan definisi operasi aljabar fungsi yang telah dipelajari sebelumnya.

$$\begin{aligned}
 D_{f-g} &= D_f \cap D_g \\
 &= \{x \mid x \in R\} \cap \{x \mid x \in R\} \\
 &= \{x \mid x \in R\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(2x-3)}{(2x-3)(x+1)} \\
 &= \frac{1}{(x+1)}
 \end{aligned}$$

domain $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ adalah:

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g \text{ dengan } g(x) \neq 0$$

$$= \{x \mid x \in R\}$$

$$\cap \{x \mid x \in R\} \text{ dengan } (2x^2 - x - 3)$$

$$\neq 0$$

$$= \{x \mid x \in R\} \text{ dengan } (2x-3)(x+1)$$

$$\neq 0$$

$$= \{x \mid x \in R\} \text{ dengan } x \neq \frac{3}{2}, x \neq -1$$

Applying

Latihan

Berikan siswa latihan soal tentang operasi aljabar fungsi untuk lebih memahaminya. Soal bisa berbeda dari yang disajikan disamping.

Diketahui fungsi $f(x) = \sqrt{x^2 - 9}$ dan $g(x) = \sqrt{x - 3}$. Tentukan fungsi-fungsi berikut dan tentukan pula domainnya!

- a. $(f + g)(x)$ c. $(f \times g)(x)$
 b. $(f - g)(x)$ d. $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$

Alternatif Penyelesaian

$$a). (f + g)(x) = f(x) + g(x) = \sqrt{x^2 - 9} + \sqrt{x - 3}$$

$$b). (f - g)(x) = f(x) - g(x) = \sqrt{x^2 - 9} - \sqrt{x - 3}$$

$$c). (f \times g)(x) = f(x) \times g(x) = \sqrt{x^2 - 9} \times \sqrt{x - 3} = (x - 3)(\sqrt{x + 3})$$

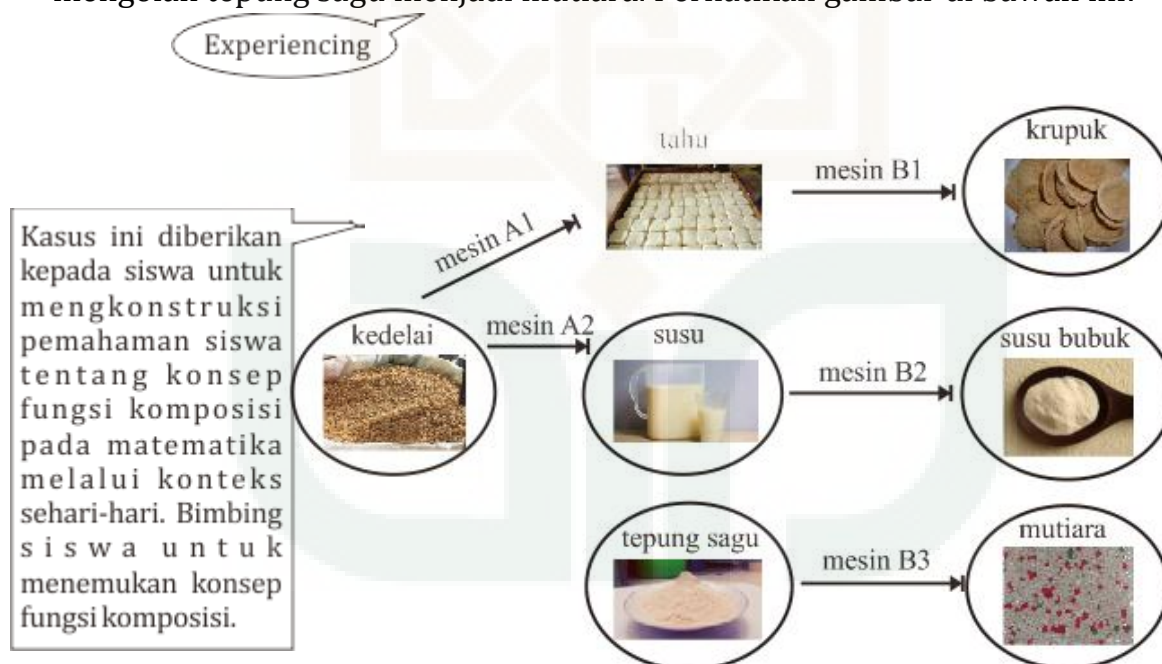
$$d). \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\sqrt{x^2 - 9}}{\sqrt{x - 3}} = \frac{(\sqrt{x+3})(\sqrt{x-3})}{(\sqrt{x-3})} = \sqrt{x + 3}$$

Menentukan domain lihat definisi.

4. Menemukan Konsep Fungsi Komposisi

Fungsi komposisi adalah suatu fungsi baru yang merupakan hasil gabungan dari 2 atau lebih fungsi dengan menggunakan aturan khusus. Aturan dalam mengkomposisikan fungsi yaitu dengan substitusi. Untuk memahami konsep fungsi komposisi, perhatikan penjelasan di bawah ini!

Misalkan mesin A1 yang dapat mengolah kedelai menjadi tahu dan mesin A2 mengolah kedelai menjadi susu. Kemudian mesin B1 mengolah tahu menjadi kerupuk, mesin B2 mengolah susu menjadi susu bubuk dan mesin B3 mengolah tepung sagu menjadi mutiara. Perhatikan gambar di bawah ini!





Lalu, bagaimana cara atau tahap membuat krupuk ?

Untuk membuat krupuk, harus mengolah kedelai terlebih dahulu menjadi tahu melalui mesin A1, dan selanjutnya tahu diolah dengan mesin B1 menjadi krupuk.



apakah susu bubuk dapat diolah melalui mesin B1

Tidak, mesin B1 hanya dapat mengolah tahu menjadi kerupuk, sedangkan susu bubuk diproduksi dengan menggunakan mesin B2 dari susu.



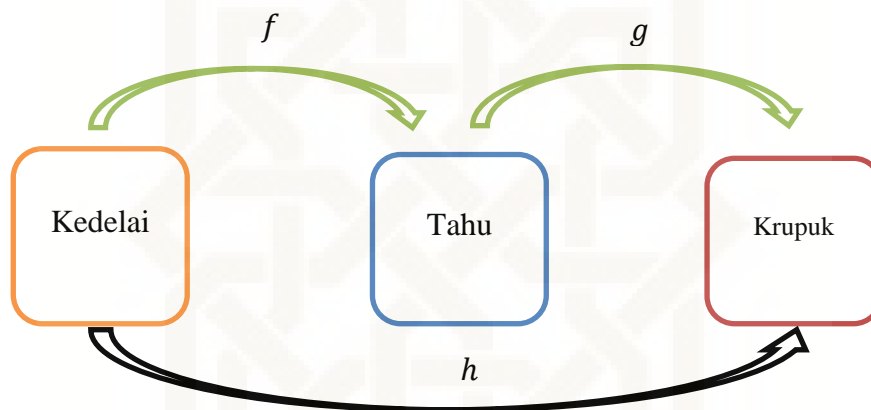
dapatkah kita membuat mutiara dengan bahan kedelai



Tentu tidak, mutiara dibuat dari tepung beras menggunakan mesin B3 dan tidak ada mesin yang mengolah kedelai menjadi tepung sagu.

Untuk membuat krupuk dari kedelai. Misalkan mesin hasil rangkaiannya menjadi satu dinamakan mesin $C1$. Begitu juga kita dapat merangkai mesin $A2$ dan $B2$ menjadi satu dan dinamakan mesin $C2$. Mesin $C1$ dan $C2$ dapat dianalogikan dengan fungsi komposisi di dalam matematika.

Sekarang, misalkan mesin $A1$ dianalogikan sebagai fungsi f , mesin $B1$ dianalogikan sebagai fungsi g , dan mesin $C1$ dianalogikan sebagai fungsi h . Dapat digambarkan sebagai berikut:



Jadi, untuk membuat krupuk dengan mengolah tahu melalui g , dan tahu diolah dari kedelai oleh f .

$f(\text{kedelai}) = \text{tahu}$ dan dilanjutkan dengan $g(\text{tahu}) = \text{krupuk}$

Misalkan kedelai, tahu, dan krupuk disimbolkan dengan sebarang variabel,

kedelai = x , tahu = y , krupuk = z

Secara matematis dapat dituliskan dengan cara berikut

$$g(f(x)) = h(x)$$

Nah, dari simbol operasi tersebut, $g(f(x))$ disebut sebagai operasi komposisi dari dua fungsi, yaitu fungsi g digabungkan dengan fungsi f , atau secara matematis ditulis:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

Sekarang mungkin kalian bertanya mengapa tidak $h(x) = (f \circ g)(x)$

Perhatikan, $h(\text{kedelai}) = (f \circ g)(\text{kedelai})$

$$= f(g(\text{kedelai}))$$

(tidak bisa dioperasikan)

Hal ini dikarenakan mesin g hanya mengolah tahu menjadi krupuk, atau g tidak mengolah kedelai.

Tetapi, jika $h(\text{kedelai}) = (g \circ f)(\text{kedelai})$

$$= g(f(\text{kedelai}))$$

$$= g(\text{tahu})$$

$$= \text{krupuk}$$

Terbukti dengan jelas bahwa $h(\text{kedelai}) = (g \circ f)(\text{kedelai})$ adalah benar.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa $h(x) = (g \circ f)(x)$.

Transferring

Jika ada dua buah fungsi f dan g digabungkan, maka

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

Dibaca,

Fungsi f dikomposisikan dengan fungsi g terhadap variabel x sama dengan fungsi f yang bergantung pada nilai fungsi $g(x)$.

Guru bersama dengan siswa menemukan konsep fungsi komposisi dari uraian dan penjelasan sebelumnya.

Definisi



Transferring

Guru dan siswa menarik sebuah kesimpulan dari kegiatan di atas yang telah dilakukan untuk mendapatkan definisi dari fungsi komposisi

Jika f dan g suatu fungsi dan $R_f \cap D_g \neq \emptyset$, maka terdapat suatu fungsi h dari himpunan bagian D_f ke himpunan bagian R_g yang disebut fungsi komposisi f dan g (ditulis: $g \circ f$) yang ditentukan dengan

$$h(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

domain fungsi komposisi f dan g adalah $D_{f \circ g} = \{x \in D_f | f(x) \in D_g\}$

dengan

D_f = domain fungsi f , R_f = range fungsi f ;

D_g = domain fungsi g , R_g = range fungsi g ;

$D_{f \circ g}$ = domain fungsi komposisi $f \circ g$, $R_{f \circ g}$ = range fungsi komposisi $f \circ g$.

Aktivitas 3

Cooperating

Arahkan siswa untuk menyelesaikan masalah pada aktivitas 3 dengan menggunakan konsep fungsi komposisi. Dengan menyelesaikan masalah di samping, diharapkan siswa memahami manfaat dan penerapan dari konsep fungsi komposisi pada matematika untuk memecahkan masalah yang ada di dalam kehidupan sehari-hari.

Sebuah perusahaan kain di Karawang berbahan dasar kapas memproduksi kain melalui dua tahap. Tahap pertama dengan menggunakan Mesin I yang menghasilkan benang dan tahap kedua dengan menggunakan Mesin II yang menghasilkan kain jadi. Dalam produksinya Mesin I menghasilkan benang dengan mengikuti fungsi $f(x) = \frac{3}{4}x + \frac{9}{10}$ dan Mesin II mengikuti fungsi $g(x) = \frac{1}{3}x^2 - 2x$, dengan x adalah banyak kapas dalam satu ton. Jika bahan dasar kapas yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 10 ton, berapakah kain yang dihasilkan? (kain yang dihasilkan dalam satuan ton)

Berikan latihan di samping kepada siswa untuk melatih siswa memahami konsep fungsi komposisi.

Latihan

1. Diketahui fungsi $f: R \rightarrow R$ dengan $f(x) = 3x + 5$ dan fungsi $g: R \rightarrow R$ dengan $g(x) = -x^2 + 2$. Tentukan fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$!
2. Fungsi $g: R \rightarrow R$ dan $h: R - \{1\} \rightarrow R$ ditentukan dengan rumus $g(x) = 4x - 1$ dan $h(x) = \frac{x}{x-1}$. Tentukanlah:
 - a. $(h \circ g)(x)$ dan domainnya.
 - b. $(h \circ g)(-3)$
3. Diketahui $f(x) = x^3 + 4$ dan $g(x) = 2 \sin x$. Tentukan nilai dari $(f \circ g)\left(\frac{1}{2}\pi\right)$!

Alternatif Penyelesaian:

1) Diketahui: $f(x) = 3x + 5$ dan $g(x) = -x^2 + 2$

Ditanya: $(g \circ f)(x)$?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}(g \circ f)(x) &= g(f(x)) \\ &= g(3x + 5) \\ &= -(3x + 5)^2 + 2 \\ &= -(9x^2 + 30x + 25) + 2 \\ &= -9x^2 - 30x - 23\end{aligned}$$

2) Diketahui: $g(x) = 4x - 1$ dan $h(x) = \frac{x}{x-1}$

Ditanya: a. $(h \circ g)(x)$ dan b. $(h \circ g)(-3)$?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{a. } (h \circ g)(x) &= h(g(x)) \\ &= h(4x - 1) \\ &= \frac{(4x - 1)}{(4x - 1) - 1} \\ &= \frac{(4x-1)}{(4x-2)} \text{ Jadi, } (h \circ g)(x) = \frac{(4x-1)}{(4x-2)}\end{aligned}$$

Domain $(h \circ g)(x)$ adalah $D_{(hof)} = \{x | x \in R, x \neq \frac{1}{2}\}$.

$$b. (h \circ g)(x) = \frac{(4x-1)}{(4x-2)}$$

$$\text{Maka, } (h \circ g)(-3) = \frac{(4(-3)-1)}{(4(-3)-2)} = \frac{-13}{-14} = \frac{13}{14}$$

3. Diketahui: $f(x) = x^3 + 4$ dan $g(x) = 2 \sin x$

Ditanya: $(f \circ g)\left(\frac{1}{2}\pi\right)$?

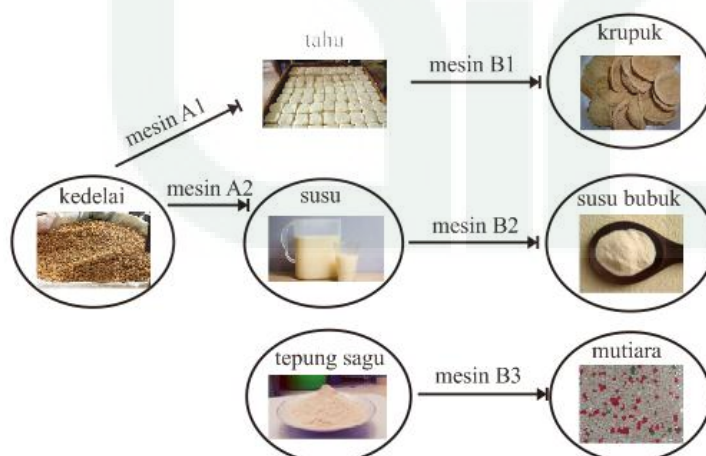
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} (f \circ g)\left(\frac{1}{2}\pi\right) &= f\left(g\left(\frac{1}{2}\pi\right)\right) \\ &= f\left(2 \sin \frac{1}{2}\pi\right) \\ &= f(2) \\ &= 2^3 + 4 \\ &= 12 \end{aligned}$$

Jadi, nilai $(f \circ g)\left(\frac{1}{2}\pi\right) = 12$.

Syarat 2 buah fungsi dapat dikomposisikan

Masih ingatkah kalian proses produksi bahan makanan ini?



Siswa dibimbing untuk menemukan syarat 2 buah fungsi dapat dikomposisikan melalui konteks proses produksi bahan makanan.

Perhatikan !!!

Kita tahu bahwa krupuk dapat dibuat dari tahu melalui mesin B1 dan tahu diolah dengan mesin A1 dari kedelai.

Susu bubuk diolah dengan mesin B2 dari susu dan susu berasal dari kedelai dengan olahan mesin A2.

Lalu apakah mutiara dapat di buat dari kedelai? Tidak. Karena tidak ada mesin yang mengolah kedelai menjadi tepung sagu atau tidak ada hubungan antara kedelai dengan tepung sagu. Oleh karena itu tidak mungkin kedelai dapat diolah menjadi mutiara.

Contoh :

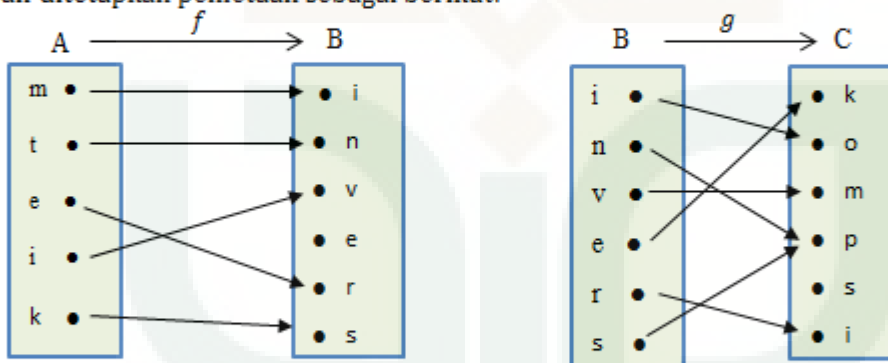
Misalkan fungsi f memetakan himpunan A ke B dan fungsi g memetakan himpunan B ke C. Jika himpunan

$$A = \{ m, a, t, e, i, k \},$$

$$B = \{ f, u, n, g, s, i \},$$

$$C = \{ k, o, m, p, s, i \}$$

Dan ditetapkan pemetaan sebagai berikut:



Tentukan fungsi $g \circ f$ jika ada !

Alternatif jawaban :

Dari diagram di atas, jelas bahwa

$$g \circ f = g (f(m, t, e, i, k))$$

$$= g(i, n, r, v, s)$$

$$= (o, p, i, m)$$

Melalui contoh yang diberikan, guru membimbing siswa dan membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam menemukan syarat 2 buah fungsi dapat dikomposisikan.

Cooperating

Aktivitas 4

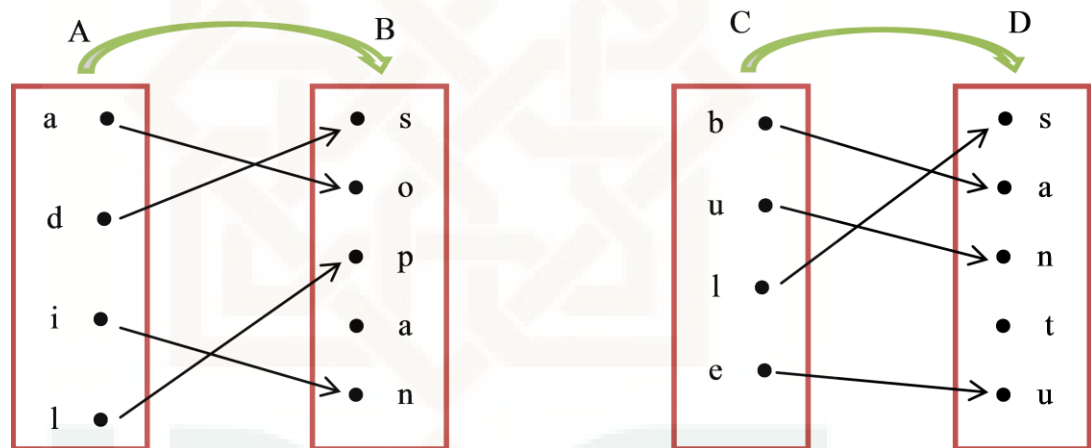
Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah pada aktivitas 4. Tujuan dari aktivitas 4 adalah agar siswa menemukan syarat 2 buah fungsi dapat dikomposisikan. Jika terdapat siswa yang mengalami kesulitan, bimbing siswa terkait dengan irisan dari 2 buah himpunan.

Misalkan fungsi f yang memetakan himpunan A ke himpunan B dan fungsi g memetakan himpunan C ke himpunan D, dengan masing-masing anggota himpunannya sebagai berikut:

$$A = \{a, d, i, l\}, \quad C = \{b, u, l, e\},$$

$$B = \{s, o, p, a, n\}, \quad D = \{s, a, n, t, u\}.$$

Misalkan ditetapkan pemetaan sebagai berikut:



Tentukan fungsi $g \circ f$ jika ada! Kesimpulan apa yang kalian dapatkan terkait dengan syarat dua fungsi dapat dikomposisikan?

Alternatif Penyelesaian:

Andaikan ada fungsi h yang memetakan himpunan A ke D melalui himpunan B dan C.

Maka dapat ditulis dengan

$$h = g \circ f$$

$$= g(f)$$

$$= g(o, s, n, p)$$

(tidak bisa dilanjutkan)

Mengapa tidak bisa dilanjutkan?

Karena domain fungsi g tidak mempunyai anggota yaitu (s, o, p, n) , sehingga komposisi fungsi f dan g tidak bisa dioperasikan.

Jadi, kesimpulannya bahwa dua buah fungsi dapat dikomposisikan jika daerah hasil (range) pada fungsi pertama beririsan dengan domain pada fungsi kedua, atau irisannya tidak himpunan kosong ($R_f \cap D_g \neq \emptyset$).

5. Sifat-Sifat Fungsi Komposisi

Lakukan pengamatan pada beberapa soal pada aktivitas 5 untuk menentukan sifat-sifat operasi fungsi komposisi. Dari pengamatan yang kalian lakukan, tariklah sebuah kesimpulan terkait sifat operasi fungsi komposisi!

Experiencing

Cooperating

Aktivitas 5

Minta siswa untuk mengerjakan soal pada aktivitas 5. Dari aktivitas 5, diharapkan siswa dapat menemukan sifat-sifat fungsi komposisi.

1. Diketahui fungsi-fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = 3x - 2$ dan $g(x) = x^2 + 1$. Tentukan $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$! Apakah $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$?
2. Diketahui fungsi-fungsi $f: R \rightarrow R$, $g: R \rightarrow R$ dan $h: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = x - 1$, $g(x) = 2x$, dan $h(x) = x^2$. Tentukan $(f \circ (g \circ h))(x)$ dan $((f \circ g) \circ h)(x)$! Apakah $(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x)$?
3. Diketahui fungsi-fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $I: R \rightarrow R$ masing-masing ditentukan dengan rumus $f(x) = x^2 + 4x - 1$ dan $I(x) = x$. Tentukan $(f \circ I)(x)$ dan $(I \circ f)(x)$!

Alternatif Penyelesaian:

1. Diketahui $f(x) = 3x - 2$ dan $g(x) = x^2 + 1$

Ditanya : $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$?

Penyelesaian:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

$$= f(x^2 + 1)$$

$$= 3(x^2 + 1) - 2$$

$$= 3x^2 + 3 - 2$$

$$= 3x^2 + 1$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$= g(3x - 2)$$

$$= (3x - 2)^2 + 1$$

$$= 9x^2 - 12x + 4 + 1$$

$$= 9x^2 - 12x + 5$$

Dari penyelesaian diatas, didapat bahwa $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$.

2. Diketahui: $f(x) = x - 1$, $g(x) = 2x$, dan $h(x) = x^2$

Ditanya: $(f \circ (g \circ h))(x)$ dan $((f \circ g) \circ h)(x)$?

Penyelesaian:

$$(f \circ (g \circ h))(x) = f \circ (g(h(x)))$$

$$= f \circ (g(x^2))$$

$$= f(g(x^2))$$

$$= f(2x^2)$$

$$= 2x^2 - 1$$

$$((f \circ g) \circ h)(x) = (f(g(x))) \circ h(x)$$

$$(f \circ g)(x) = f(2x) = 2x - 1$$

$$(f(g(x))) \circ h(x) = (f(g(x)))(x^2)$$

$$= 2x^2 - 1$$

Dari penyelesaian diatas, didapat bahwa $(f \circ (g \circ h))(x) = ((f \circ g) \circ h)(x)$.

3. Diketahui: $f(x) = x^2 + 4x - 1$ dan $I(x) = x$.

Ditanya: $(f \circ I)(x)$ dan $(I \circ f)(x)$?

Penyelesaian:

$$(f \circ I)(x) = f(I(x))$$

$$= f(x)$$

$$= x^2 + 4x - 1$$

$$(I \circ f)(x) = I(f(x))$$

$$= I(x^2 + 4x - 1)$$

$$= x^2 + 4x - 1$$

Sifat-sifat fungsi komposisi :

1. Operasi fungsi komposisi Pada umumnya tidak berlaku sifat komutatif, yaitu $g \circ f \neq f \circ g$.
2. Pada operasi komposisi fungsi berlaku sifat asosiatif, yaitu $f \circ (g \circ h) = (f \circ g) \circ h$.
3. Berlaku sifat identitas, yaitu $f \circ I = I \circ f = f$. Suatu fungsi f dan I merupakan fungsi identitas dengan $I(x) = x$.

Guru bersama dengan siswa menarik kesimpulan dari aktivitas 5 bahwa sifat pada operasi fungsi komposisi yaitu tidak komutatif, assosiatif, dan berlaku sifat identitas.

6. Menentukan Komponen Pembentuk Fungsi Komposisi

1. Menentukan $g(x)$ Jika $f(x)$ dan $(f \circ g)(x)$ Diketahui

Contoh :

Berikan contoh soal di samping kepada siswa agar siswa dapat mengetahui cara menentukan komponen pembentuk fungsi komposisi jika diketahui fungsi komposisi dan komponen lainnya diketahui.

Diketahui fungsi komposisi $(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4x + 5$ dan fungsi $f(x) = 2x + 3$. Tentukan rumus untuk:

- a. Fungsi $g(x)$
- b. Fungsi komposisi $(g \circ f)(x)$

Alternatif penyelesaian:

Diketahui $(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4x + 5$ dan $f(x) = 2x + 3$

Ajak siswa untuk mengerjakan contoh tersebut bersama-sama dan ingatkan siswa pada operasi aljabar suku banyak yang pernah dipelajari sebelumnya.

a. Menentukan fungsi $g(x)$

$$(f \circ g)(x) = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow f(g(x)) = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow 2(g(x)) + 3 = 2x^2 + 4x + 5$$

$$\Leftrightarrow 2(g(x)) = 2x^2 + 4x + 5 - 3$$

$$\Leftrightarrow g(x) = \frac{(2x^2 + 4x + 2)}{2}$$

$$\Leftrightarrow g(x) = x^2 + 2x + 1$$

Jadi, fungsi $g(x) = x^2 + 2x + 1$.

b. Menentukan fungsi komposisi

$$(g \circ f)(x)$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

$$= g(2x + 3), \text{ karena}$$

$$g(x) = x^2 + 2x + 1$$

$$= ((2x + 3)^2 + 2(2x + 3) + 1)$$

$$= 4x^2 + 12x + 9 + 4x + 6 + 1$$

$$= 4x^2 + 16x + 16$$

Jadi, fungsi komposisi $(g \circ f)(x) =$

$$4x^2 + 16x + 16.$$

2. Menentukan $f(x)$ Jika $g(x)$ dan $(f \circ g)(x)$ Diketahui

Contoh:

Diketahui fungsi $g(x) = 2x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = x^2 + x$. Tentukan fungsi $f(x)$!

Alternatif penyelesaian:

$$(f \circ g)(x) = x^2 + x$$

$$f(g(x)) = x^2 + x$$

$$f(2x + 1) = x^2 + x$$

Kita misalkan $a = 2x + 1$

$$\Leftrightarrow 2x = a - 1$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{a - 1}{2}$$

Diperoleh:

$$f(a) = \left(\frac{a - 1}{2}\right)^2 + \frac{a - 1}{2}$$

$$\Leftrightarrow f(a) = \frac{a^2 - 2a + 1}{4} + \frac{2a - 2}{4}$$

$$\Leftrightarrow f(a) = \frac{a^2 - 1}{4} = \frac{1}{4}(a^2 - 1)$$

Jadi, $f(x) = \frac{1}{4}(x^2 - 1)$.

Applying

Berikan latihan soal di samping agar siswa lebih memahami cara menentukan komponen fungsi komposisi. Bimbing siswa jika mengalami kesulitan.

Latihan soal

1. Dari fungsi $f: R \rightarrow R$ dan $g: R \rightarrow R$ ditetapkan bahwa $f(x) = x - 1$. Jika $(f \circ g)(x) = 3x^2 + 2$. Maka tentukan fungsi $g(x)$!
2. Tentukan fungsi $g(x)$, jika diketahui $f(x) = 2x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = 2x - 5$.
3. Diketahui $f(x) = 2x - 4$ dan $(g \circ f)(x) = 4x^2 - 24x + 32$. Tentukan nilai fungsi $g(x)$!
4. Tentukan fungsi $f(x)$, jika diketahui $g(x) = x - 1$ dan $(f \circ g)(x) = 4x - 4$!
5. Diketahui fungsi $(f \circ g)(x) = x^2 + 8x + 10$ dan $g(x) = x + 3$. Tentukan nilai fungsi $f(-3)$!

Alternatif penyelesaian:

1. Diket: $f(x) = x - 1$
 $(f \circ g)(x) = 3x^2 + 2$
 Ditanya: $g(x)$
 Jawab:
 $(f \circ g)(x) = 3x^2 + 2$
 $f(g(x)) = 3x^2 + 2$
 $(g(x)) - 1 = 3x^2 + 2$
 $g(x) = 3x^2 + 2 + 1$
 $g(x) = 3x^2 + 3$
 Jadi, fungsi $g(x) = 3x^2 + 3$

2. Diket: $f(x) = 2x + 1$
 $(f \circ g)(x) = 2x - 5$
 Ditanya: $g(x)$
 Jawab:
 $(f \circ g)(x) = 2x - 5$
 $f(g(x)) = 2x - 5$
 $2(g(x)) + 1 = 2x - 5$
 $2(g(x)) = 2x - 5 - 1$
 $g(x) = \frac{2x - 6}{2}$

3. Diket: $f(x) = 2x - 4$
 $(g \circ f)(x) = 4x^2 - 24x + 32$
 Ditanya: $g(x)$
 Jawab:
 $(g \circ f)(x) = 4x^2 - 24x + 32$
 $g(f(x)) = 4x^2 - 24x + 32$
 $g(2x - 4) = 4x^2 - 24x + 32$
 $g(2x - 4) = (2x - 4)^2 - 4(2x - 4)$
 Perhatikan bahwa,
 $g(2x - 4) = (2x - 4)^2 - 4(2x - 4)$
 Artinya $g(x) = x^2 - 4x$.
 Jadi, fungsi $g(x) = x^2 - 4x$.

5. Diket: $(f \circ g)(x) = x^2 + 8x + 10$
 $g(x) = x + 3$
 Ditanya: $f(-3)$
 Jawab:
 $(f \circ g)(x) = x^2 + 8x + 10$
 $f(g(x)) = x^2 + 8x + 10$
 $f(x + 3) = x^2 + 8x + 10$
 $f(x + 3) = (x + 3)^2 + 2(x + 3) - 5$
 Perhatikan bahwa, $f(x + 3) = (x + 3)^2 + 2(x + 3) - 5$
 Maka, $f(x) = x^2 + 2x - 5$
 sehingga, $f(-3) = (-3)^2 + 2(-3) - 5 = -2$
 jadi, nilai $f(-3) = -2$.

$g(x) = x - 3$
 Jadi, fungsi $g(x) = x - 3$
 4. Diket: $g(x) = x - 1$
 $(f \circ g)(x) = 4x - 4$
 Ditanya: $f(x)$
 Jawab:
 $(f \circ g)(x) = 4x - 4$
 $f(g(x)) = 4x - 4$
 $f(x - 1) = 4x - 4$
 $f(x - 1) = 4(x - 1)$
 Perhatikan bahwa, $f(x - 1) = 4(x - 1)$
 Maka, $f(x) = 4x$
 Jadi, fungsi $f(x) = 4x$

B. Fungsi Invers

1. Fungsi Invers

A j u k a n pertanyaan di samping kepada siswa tentang arti dari invers. Setelah siswa tahu arti invers adalah b a l i k a n , kemudian berikan s e b u a h gambar/diagram panah fungsi f yang memetakan x ke y . sehingga siswa memahami bahwa fungsi invers f yaitu pemetaan dari y ke x .

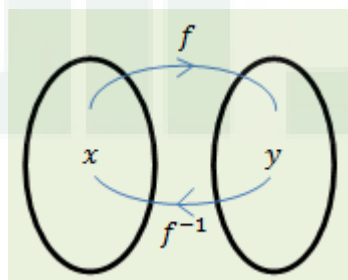
Relating
Apa arti kata invers? Invers adalah balikan.

Untuk memahami konsep invers suatu fungsi, perhatikan contoh berikut:

Perhatikan pemetaan f berikut:



Dari contoh diatas, dapat kita gambarkan invers suatu fungsi secara umum sebagai berikut:



Berdasarkan gambar diatas, diketahui bahwa

1. Fungsi f memetakan $x \in A$ ke $y \in B$. Fungsi dapat dinyatakan ke dalam bentuk pasangan berurutan. Jika fungsi f dinyatakan

ke dalam bentuk pasangan berurutan, maka dapat dituliskan sebagai

$f = \{(x, y) \mid x \in A \text{ dan } y \in B\}$. Pasangan berurut (x, y) merupakan unsur dari fungsi f .

2. Invers fungsi f , dinotasikan f^{-1} , memetakan $y \in B$ ke $x \in A$. Jika invers fungsi f dinyatakan ke dalam pasangan berurutan, maka dapat ditulis $f^{-1} = \{(y, x) \mid y \in B \text{ dan } x \in A\}$. Pasangan berurut (y, x) merupakan unsur dari invers fungsi f .

Definisi



Jika fungsi f memetakan A ke B dan dinyatakan dalam pasangan berurutan $f = \{(x, y) \mid x \in A \text{ dan } y \in B\}$, maka invers fungsi f (dilambangkan f^{-1}) adalah fungsi yang memetakan B ke A , dalam pasangan berurutan dinyatakan dengan $f^{-1} = \{(y, x) \mid y \in B \text{ dan } x \in A\}$.

Apakah setiap fungsi mempunyai invers?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, lakukanlah aktivitas berikut!

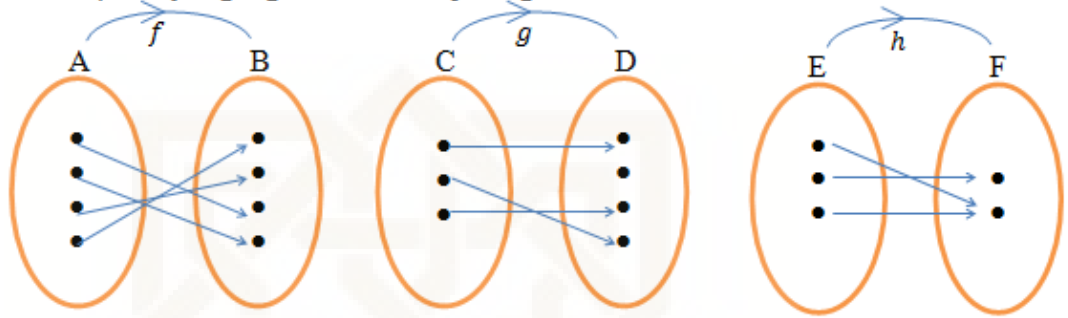
Ajukan pertanyaan tersebut kepada siswa untuk memunculkan keingintahuan siswa.

Cooperating

Aktivitas 6

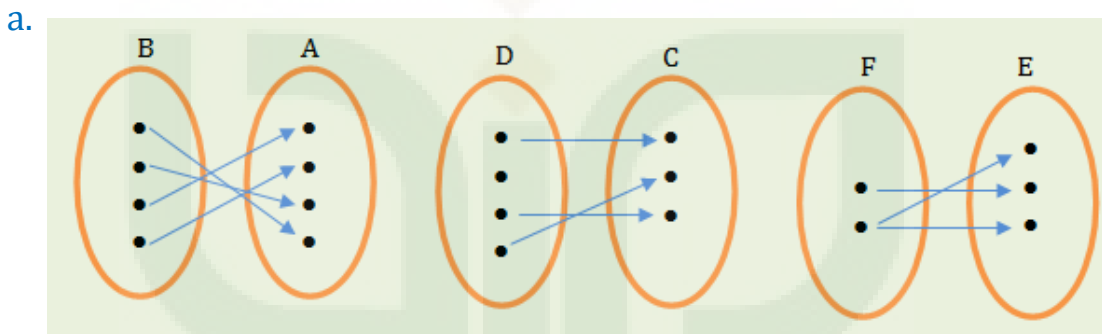
Berikan soal pada aktivitas 6 kepada siswa. Soal tersebut untuk membantu siswa menemukan syarat sebuah fungsi mempunyai invers. Jika masih ada siswa yang mengalami kesulitan, bimbing siswa untuk mengingat kembali definisi fungsi.

Diketahui fungsi $f: A \rightarrow B$ merupakan fungsi bijektif, fungsi $g: C \rightarrow D$ merupakan fungsi injektif, dan fungsi $h: E \rightarrow F$ merupakan fungsi surjektif yang digambarkan seperti gambar berikut:



- Jika f_1 memetakan B ke A, g_1 memetakan D ke C, dan h_1 memetakan F ke E, gambarkan ketiga pemetaan tersebut!
- Dari hasil ketiga pemetaan pada poin a, tentukan mana yang merupakan fungsi!

Alternatif Penyelesaian:



- Dari gambar atau diagram panah di atas, terlihat jelas bahwa yang merupakan fungsi adalah pemetaan dari B ke A.

Guru dan siswa membuat sebuah simpulan tentang fungsi yang mempunyai invers.

Berdasarkan aktivitas diatas dapat disimpulkan bahwa

Suatu fungsi $f: A \rightarrow B$ dikatakan memiliki fungsi invers $f^{-1}: B \rightarrow A$ jika dan hanya jika fungsi f merupakan fungsi bijektif.

Definisi



Transferring

Ulangi syarat fungsi komposisi yang mempunyai invers dengan memberikan definisi di samping kepada siswa.

Jika fungsi $f: D_f \rightarrow R_f$ adalah fungsi bijektif, maka invers fungsi f adalah fungsi yang didefinisikan sebagai $f^{-1}: R_f \rightarrow D_f$, dengan demikian f^{-1} adalah fungsi dari R_f ke D_f .

2. Menentukan Rumus Fungsi Invers

Applying

Aktivitas 7

Cooperating

Guru meminta siswa untuk memahami masalah pada aktivitas 7. Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah tersebut terkait konsep invers fungsi. Dengan aktivitas ini, diharapkan siswa dapat menyimpulkan sifat pada bagian bawah dari aktivitas.

Pada pameran gadget dan komputer di JEC Yogyakarta, penghasilan yang diperoleh panitia expo salah satunya dari tarif atau tiket masuk pengunjung.



Besar dana yang diperoleh bergantung pada banyaknya pengunjung. Panitia yang mengurus keuangan atau bendahara memberikan informasi bahwa besarnya pendapatan yang diperoleh dari tarif tiket masuk mengikuti fungsi $f(x) = 8000x - 500$, dengan x merupakan banyaknya pengunjung expo.

- Tentukanlah invers fungsi pendapatan dari tiket masuk pengunjung expo!
- Jika uang hasil penjualan tiket masuk sebesar Rp. 11.415.500,00 berapa pengunjung yang datang menghadiri expo?

Alternatif Penyelesaian:

Diketahui bahwa fungsi pendapatan dari tiket masuk pameran atau expo gadget yaitu $f(x) = 8000x - 500$.

a. Invers fungsi pendapatan .

untuk menentukan rumus fungsi invers $f(x)$ dilakukan sebagai berikut :

$$y = f(x) = 8000x - 500$$

$$y = 8000x - 500$$

$$8000x = y + 500$$

$$x = \frac{y + 500}{8000}$$

Perhatikan bahwa, $x = f^{-1}(y)$ maka $f^{-1}(y) = \frac{y+500}{8000}$

Karena $f^{-1}(y) = \frac{y+500}{8000}$, maka $f^{-1}(x) = \frac{x+500}{8000}$

Jadi, fungsi invers dari $f(x) = 8000x - 500$ adalah $f^{-1}(x) = \frac{x+500}{8000}$.

b. Jika uang hasil penjualan tiket masuk Rp. 11.415.500,00 maka banyaknya pengunjung yang menghadiri expo adalah

$$\begin{aligned} f^{-1}(x) &= \frac{x + 500}{8000} \\ &= \frac{11.415.500 + 500}{8000} \\ &= \frac{11.416.000}{8000} \\ &= 1427 \end{aligned}$$

Jadi, pengunjung expo atau pameran gadget di JEC sebanyak 1427 orang.

Berdasarkan alternatif penyelesaian masalah diatas, diperoleh sifat berikut:

Transferring

Berdasarkan alternatif penyelesaian aktivitas 7, guru dan siswa memperoleh sifat yang tertulis di samping.

Sifat

Misalkan f^{-1} adalah fungsi invers dari fungsi f . Untuk setiap $x \in D_f$ dan $y \in R_f$ berlaku $y = f(x)$ jika dan hanya jika $f^{-1}(y) = x$

Berikan contoh soal dan kerjakan bersama siswa. Contoh soal tersebut ditujukan agar siswa menemukan sifat yang tertulis dibawah ini.

Contoh:

Diketahui fungsi $f: R \rightarrow R$ dengan $f(x) = 5x - 3$.

- a. Tentukanlah fungsi inversnya!
- b. Tunjukkan rumus fungsi komposisi $(f \circ f^{-1})(x)$ dan $(f^{-1} \circ f)(x)$!
- c. Kesimpulan apa yang bisa kamu temukan dari poin b?

Alternatif Penyelesaian:

a. misalkan $f(x) = y$, maka

$$y = 5x - 3$$

$$\Leftrightarrow y = 5x - 3$$

$$\Leftrightarrow 5x = y + 3$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{y + 3}{5}$$

Perhatikan bahwa, $f^{-1}(y) = x$, diperoleh

$$f^{-1}(y) = \frac{y+3}{5}$$

Dengan mengubah variabel, $f^{-1}(y) = \frac{y+3}{5}$,

$$\text{diperoleh } f^{-1}(x) = \frac{x+3}{5}$$

Jadi, fungsi invers $f(x) = 5x - 3$ adalah

$$f^{-1}(x) = \frac{x+3}{5}$$

b. Diketahui $f(x) = 5x - 3$

$$\text{dan } f^{-1}(x) = \frac{x+3}{5}.$$

Rumus fungsi komposisi

$$(f \circ f^{-1})(x) \quad \text{dan}$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) \quad \text{ditentukan}$$

sebagai berikut

$$(f \circ f^{-1})(x) = f(f^{-1}(x))$$

$$= 5(f^{-1}(x)) - 3$$

$$= 5\left(\frac{x+3}{5}\right) - 3$$

$$= x + 3 - 3$$

$$= x$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = f^{-1}(f(x))$$

$$= \frac{f(x)+3}{5}$$

$$= \frac{5x - 3 + 3}{5}$$

$$= \frac{5x}{5}$$

$$= x.$$

c. Berdasarkan penyelesaian poin b, didapat sebuah kesimpulan bahwa

$$(f \circ f^{-1})(x) = (f^{-1} \circ f)(x) = x = I(x)$$

Transferring

Sifat

Misal f sebuah fungsi bijektif dengan domain D_f dan range R_f , sedangkan $I(x) = x$ merupakan fungsi identitas. Fungsi f^{-1} merupakan fungsi invers dari fungsi f jika dan hanya jika

$$(f \circ f^{-1})(x) = x = I(x) \text{ untuk setiap } x \in D_f \text{ dan}$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x = I(x), \text{ untuk setiap } x \in R_f.$$

Applying

Latihan

1. Tentukan invers dari fungsi-fungsi dibawah ini!

a. $f(x) = 2x - 5$

b. $f(x) = \frac{2}{3}(2x - 4)$

c. $f(x) = \frac{3x-2}{4x+5}, x \neq -\frac{5}{4}$

2. Tentukan rumus untuk g^{-1} jika ada

a. $g(x) = \frac{5}{4-x}, x \neq 4$

b. $g(x) = -x^2 - 7$

c. $g(x) = \frac{1}{2}(1 - 3x)$

Berikan soal tersebut sebagai latihan siswa agar lebih memahami cara menentukan invers dari suatu fungsi

Alternatif penyelesaian:

<p>1. a. Diket: $f(x) = 2x - 5$ Ditanya: $f^{-1}(x)$ Jawab: Misal $f(x) = y$, maka $y = 2x - 5$ $\Leftrightarrow 2x = y + 5$ $\Leftrightarrow x = \frac{y+5}{2}$ Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$, maka $f^{-1}(y) = \frac{y+5}{2}$ Sehingga $f^{-1}(x) = \frac{x+5}{2}$ Jadi, $f^{-1}(x) = \frac{x+5}{2}$.</p>	<p>b. Diket: $f(x) = \frac{2}{3}(2x - 4)$ Ditanya: $f^{-1}(x)$ Jawab: Misal $f(x) = y$, maka $y = \frac{2}{3}(2x - 4)$ $\Leftrightarrow 3y = 4x - 8$ $\Leftrightarrow 4x = 3y + 8$ $\Leftrightarrow x = \frac{3y+8}{4}$ Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$, maka $f^{-1}(y) = \frac{3y+8}{4}$ Sehingga $f^{-1}(x) = \frac{3y+8}{4}$ Jadi, $f^{-1}(x) = \frac{3y+8}{4}$.</p>	<p>c. Diket: $f(x) = \frac{3x-2}{4x+5}, x \neq -\frac{5}{4}$ Ditanya: $f^{-1}(x)$ Jawab: Misal $f(x) = y$, maka $y = \frac{3x-2}{4x+5}$ $\Leftrightarrow 4xy + 5y = 3x - 2$ $\Leftrightarrow 4xy - 3x = -5y - 2$ $\Leftrightarrow x(4y - 3) = -5y - 2$ $\Leftrightarrow x = \frac{-5y-2}{4y-3}$ Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$, maka $f^{-1}(y) = \frac{-5y-2}{4y-3}$ Sehingga $f^{-1}(x) = \frac{-5x-2}{4x-3}$ Jadi, $f^{-1}(x) = \frac{-5x-2}{4x-3}, \neq \frac{3}{4}$.</p>
<p>2. a. Diket: $g(x) = \frac{5}{4-x}, x \neq 4$ Ditanya: $g^{-1}(x)$ Jawab: Misal $f(x) = y$, maka $y = \frac{5}{4-x}$ $\Leftrightarrow 4y - xy = 5$ $\Leftrightarrow -xy = 5 - 4y$ $\Leftrightarrow x = \frac{5-4y}{-y}$ $\Leftrightarrow x = \frac{4y-5}{y}$ Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$, maka $f^{-1}(y) = \frac{4y-5}{y}$ Sehingga $f^{-1}(x) = \frac{4x-5}{x}$ Jadi, $f^{-1}(x) = \frac{4x-5}{x}$.</p>	<p>b. Diket: $g(x) = -x^2 - 7$ Ditanya: $g^{-1}(x)$ Jawab: Misal $f(x) = y$, maka $y = -x^2 - 7$ $\Leftrightarrow x^2 = -7 - y$ $\Leftrightarrow x = \sqrt{-7-y}, y \leq 7$ Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$, maka $f^{-1}(y) = \sqrt{-7-y}, y \leq 7$ Sehingga $f^{-1}(x) = \sqrt{-7-x},$ $x \leq 7$ Jadi, $f^{-1}(x) = \sqrt{-7-x},$ $x \leq 7$.</p>	<p>c. Diket: $g(x) = \frac{1}{2}(1 - 3x)$ Ditanya: $g^{-1}(x)$ Jawab: Misal $f(x) = y$, maka $y = \frac{1}{2}(1 - 3x)$ $\Leftrightarrow 2y = 1 - 3x$ $\Leftrightarrow 3x = 1 - 2y$ $\Leftrightarrow x = \frac{1-2y}{3}$ Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$, maka $f^{-1}(y) = \frac{1-2y}{3}$ Sehingga $f^{-1}(x) = \frac{1-2x}{3}$ Jadi, $f^{-1}(x) = \frac{1-2x}{3}$.</p>

3. Invers Dari Fungsi Komposisi

Perhatikan contoh berikut!

Diketahui fungsi f dan g adalah fungsi bijektif yang ditentukan dengan

$f(x) = 2x + 5$ dan $g(x) = x - 2$. Tentukan:

Berikan siswa contoh soal di samping. Siswa dan guru menjawab soal bersama untuk mendapatkan sebuah simpulan terkait dengan invers dari fungsi komposisi

a. $(g \circ f)(x)$ dan $(f \circ g)(x)$

b. $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$

c. $(g \circ f)^{-1}(x)$ dan $(f \circ g)^{-1}(x)$

d. $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ dan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$

e. Hubungan antara $(g \circ f)^{-1}(x)$ dengan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$

f. Hubungan antara $(f \circ g)^{-1}(x)$ dengan $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$

Alternatif penyelesaian:

a. $(g \circ f)(x)$ dan $(f \circ g)(x)$

i) $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

$$= f(x) - 2$$

$$= (2x + 5) - 2$$

$$= 2x + 3$$

ii) $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

$$= 2(g(x)) + 5$$

$$= 2(x - 2) + 5$$

$$= 2x + 1$$

d. $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ dan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$

i) $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$

pada butir b) telah ditemukan bahwa

$$g^{-1}(x) = x + 2 \text{ dan } f^{-1}(x) = \frac{x-5}{2}$$

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(x) = g^{-1}(f^{-1}(x))$$

$$= (f^{-1}(x)) + 2$$

$$= \frac{x-5}{2} + 2$$

$$= \frac{x-5+4}{2} = \frac{x-1}{2}$$

b. $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$

i) $f^{-1}(x)$

$$f(x) = 2x + 5$$

misal $f(x) = y$ maka $y = 2x + 5$

$$2x = y - 5$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{y-5}{2}$$

ii) $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(x) = f^{-1}(g^{-1}(x))$$

$$= \frac{g^{-1}(x) - 5}{2}$$

$$= \frac{(x+2) - 5}{2}$$

$$= \frac{x-3}{2}$$

Perhatikan bahwa $f^{-1}(y) = x$ maka

$$f^{-1}(y) = \frac{y-5}{2}$$

Sehingga, $f^{-1}(x) = \frac{x-5}{2}$

ii) $g^{-1}(x)$

$$g(x) = x - 2$$

Misal $g(x) = y$ maka $y = x - 2$

sehingga $x = y + 2$

Perhatikan bahwa $g^{-1}(y) = x$, maka

$$g^{-1}(y) = y + 2$$

Jadi, diperoleh $g^{-1}(x) = x + 2$

e. Hubungan antara $(g \circ f)^{-1}(x)$ dengan

$(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$ adalah perhitungan di atas menunjukkan bahwa rumus fungsi $(g \circ f)^{-1}(x)$ sama dengan $(f^{-1} \circ g^{-1})(x)$

f. Hubungan antara $(f \circ g)^{-1}(x)$

dengan $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ yaitu hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa rumus fungsi $(f \circ g)^{-1}(x)$ sama dengan $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$.

c. $(g \circ f)^{-1}(x)$ dan $(f \circ g)^{-1}(x)$

i) $(g \circ f)^{-1}(x)$

Berdasarkan penyelesaian poin a, diperoleh $(g \circ f)(x) = 2x + 3$

Misalkan $(g \circ f)(x) = h(x)$ sehingga $h(x) = 2x + 3$.

Misal $h(x) = y$ maka $y = 2x + 3$, sehingga $x = \frac{y-3}{2}$.

Perhatikan bahwa $h^{-1}(y) = x$ maka $h^{-1}(y) = \frac{y-3}{2}$, sehingga $h^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}$.

Karena $(g \circ f)(x) = h(x)$ maka,

$$(g \circ f)^{-1}(x) = h^{-1}(x)$$

Jadi, $(g \circ f)^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}$.

ii) $(f \circ g)^{-1}(x)$

Berdasarkan penyelesaian poin a, diperoleh $(f \circ g)(x) = 2x + 1$

Misalkan $(f \circ g)(x) = k(x)$ maka $k(x) = 2x + 1$.

Misal $k(x) = y$, maka $y = 2x + 1$ sehingga $x = \frac{y-1}{2}$

Perhatikan bahwa $k^{-1}(y) = x$, maka $k^{-1}(y) = \frac{y-1}{2}$

Sehingga, $k^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$.

Karena $(f \circ g)(x) = k(x)$ maka $(f \circ g)^{-1}(x) = k^{-1}(x)$

Jadi, $(f \circ g)^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$.

Applying

Latihan

- Diketahui $f(x) = x + 4$ dan $g(x) = 2x - 8$. Tentukanlah:
 - $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$
 - $(f \circ g)^{-1}(x)$ dengan menentukan $(f \circ g)(x)$ terlebih dahulu.
 - $(g^{-1} \circ f^{-1})(x)$
- Diketahui $f(x) = x + 1$, $g(x) = 2x$. Tentukanlah:
 - $f^{-1}(x)$ dan $g^{-1}(x)$
 - $(f \circ g)^{-1}(x)$
- Diketahui $f(x) = \frac{5x+3}{2x-1}$, $x \neq \frac{1}{2}$ dan $g(x) = 3x + 2$. Tentukan fungsi komposisi $(f^{-1} \circ g)(x)$!

Alternatif penyelesaian:

Diketahui $f(x) = x + 4$ dan $g(x) = 2x - 8$, maka

<p>a. $f^{-1}(x)$ $f(x) = y$, maka $y = x + 4$ $x = y - 4$ $f^{-1}(y) = y - 4$, maka $f^{-1}(x) = x - 4$.</p>	<p>$g^{-1}(x)$ $g(x) = y$, maka $y = 2x - 8$ $2x = y + 8$ $x = \frac{y + 8}{2}$ $g^{-1}(y) = \frac{y+8}{2}$, maka $g^{-1}(x) = \frac{x+8}{2}$</p>
<p>b. $(f \circ g)^{-1}(x)$ dengan menentukan $(f \circ g)(x)$ $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ $= f(2x - 8)$ $= (2x - 8) + 4$ $= 2x - 4$ Jadi, $(f \circ g)(x) = 2x - 4$.</p>	<p>Misal, $(f \circ g)(x) = y$, maka $(f \circ g)^{-1}(y) = x$ $y = 2x - 4$ $2x = y + 4$ $x = \frac{y + 4}{2}$ $(f \circ g)^{-1}(y) = \frac{y+4}{2}$, maka $(f \circ g)^{-1}(x) = \frac{x+4}{2}$.</p>
<p>c. $(g^{-1} \circ f^{-1})(x) = g^{-1}(f^{-1}(x))$ $= g^{-1}(x - 4)$ $= \frac{(x - 4) + 8}{2} = \frac{x + 4}{2}$</p>	<p>Jadi, $(g^{-1} \circ f^{-1})(x) = \frac{x+4}{2}$.</p>

No 2 dan 3 mengikuti langkah-langkah sebagaimana no 1.

Uji Kompetensi

1. Jika $f(x) = -12x^2 + 7$, maka tentukan $f(\frac{1}{2}x + 1)$!
2. Diketahui fungsi $f(x) = \frac{x-3}{x}, x \neq 0$, dan $g(x) = \sqrt{x^2 - 9}$. Tentukan domain fungsi $(f + g)(x)$ dan $(\frac{f}{g})(x)$ agar fungsi tersebut terdefinisi!
3. Diketahui fungsi f dan g pada $A = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ ditulis sebagai fungsi berurutan sebagai berikut:

$$f = \{(2,4), (3,6), (4,4), (5,2), (6,3)\},$$

$$g = \{(2,5), (3,2), (4,2), (5,3), (6,4)\}.$$

Tentukan $(f \circ g)(2)$ dan $(f \circ g)(5)$!

4. Jika diketahui bahwa $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$, dimana $f(x) = 3x - 6$ dan $g(x) = 2x + a$. Tentukanlah nilai a yang memenuhi!
5. Jika $f(x) = \frac{1}{x}$ dan $g(x) = 2x - 1$, maka tentukanlah fungsi $(f \circ g)(x)$ dan domain fungsi f dan g agar fungsi komposisinya terdefinisi!
6. Diberikan fungsi $g(x) = x + 1$ dan $(f \circ g)(x) = -x^2 + x$. Tentukan fungsi $f(x)$!
7. Tentukan nilai $f(x - 2)$ jika diberikan suatu fungsi $g(x) = x^2 - 1$ dan $(g \circ f)(x) = 4x^2 + 4x$!
8. PT. Cahya Abadi menerapkan sistem yang unik dalam memberikan tunjangan kepada karyawannya. Di perusahaan ini, setiap bulannya seorang karyawan akan mendapatkan dua macam tunjangan yaitu tunjangan keluarga dan tunjangan kesehatan. Besarnya tunjangan keluarga ditentukan dari $\frac{1}{5}$ gaji pokok ditambah Rp. 50.000,00. Sementara besarnya tunjangan kesehatan adalah setengah dari tunjangan keluarga. Berdasarkan situasi tersebut, buatlah sebuah model matematika yang menyatakan hubungan besarnya tunjangan kesehatan dan gaji karyawan tersebut!

9. Seorang pedagang kain memperoleh keuntungan dari hasil penjualan setiap x potong kain sebesar $f(x)$ rupiah. Nilai keuntungan yang diperoleh mengikuti fungsi $f(x) = 200x + 500$, x merupakan kain yang terjual dalam m^2 .
- Jika dalam suatu hari pedagang tersebut mampu menjual $100m^2$ kain, berapa keuntungan yang diperoleh?
 - Jika keuntungan yang diharapkan sebesar Rp500.000,00 berapa potong kain yang harus terjual?
10. Tentukan invers dari fungsi $g(x) = 4x - 2$!
11. Diketahui $f(x) = \frac{2x+1}{x-1}$, $x \neq 1$. Jika $f^{-1}(x)$ adalah invers dari $f(x)$, maka tentukan nilai $f^{-1}(x - 1)$ dan domainnya!
12. Jika $f(x) = \frac{ax+1}{3x-1}$, $g(x) = x - 2$, dan $(g^{-1} \circ f^{-1})(2) = \frac{7}{2}$. Maka tentukan nilai a .
13. Diketahui $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{5}$ dan $g^{-1}(x) = \frac{3-x}{2}$. Tentukan nilai $(f \circ g)^{-1}(x)$.
14. Diberikan $f(2) = 4$, $g(x) = x + 3$. Tentukan $(f \circ g)^{-1}(4)$.
15. Jika $f(x) = \frac{5x+3}{2x-1}$, $x \neq \frac{1}{2}$ dan $g(x) = 3x + 2$. Maka carilah domain fungsi f , domain fungsi f^{-1} , dan fungsi $(f^{-1} \circ g)(x)$.

----- semoga sukses ☺ -----

Daftar Pustaka

- Komalasari, Kokom. 2010. *Pembelajaran Kontekstual, Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Juliana, M. Doddy, dkk. 2011. *Langkah Pasti Menghadapi UN Matematika Program IPA*. Surakarta: PT Widya Duta Grafika.
- Sinaga, dkk. 2014. *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Soedyarto, Nugraha, dan Maryanto. 2008. *Matematika 2 untuk SMA atau MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan.
- Sukino. 2007. *Matematika untuk SMA kelas XI semester 2*. Jakarta: Erlangga.
- Wirodikromo, Sartono. 2007. *Matematika 2A Untuk SMA Kelas XI IPA Semester 2*. Jakarta: Erlangga.

Tentang Penulis

Nur Faidah lahir di Brebes, pada hari Senin tanggal 31 Oktober 1994. Setelah lulus SMA Negeri 1 Bantarkawung Kab. Brebes, penulis melanjutkan ke UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sejak SMP penulis mulai menyukai dan mendalami matematika, sehingga penulis termotivasi untuk melanjutkannya ke perguruan tinggi dengan mengambil Jurusan Pendidikan Matematika.



Dalam menjalani studinya di kampus, penulis juga mengikuti beberapa kegiatan atau organisasi intra dan ekstra kampus, seperti Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika (HIMA-Pemat) dan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Olahraga Divisi Badminton. Selain itu, penulis juga mengasah dan melatih skill sesuai bidang akademiknya, yaitu sebagai tentor atau guru les privat siswa SD, SMP, SMA, dan umum di Jogja dan sekitarnya.