



**PERBANDINGAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS ANTARA
SISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
DAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPOSITORI PADA POKOK
BAHASAN LIMIT FUNGSI ALJABAR DI KELAS XMIPA
SEMESTER GENAP SMAN 4 JEMBER
TAHUN AJARAN 2015/2016**

SKRIPSI

Oleh:

**Intan Mahyastuti
NIM 110210101092**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PERBANDINGAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS ANTARA
SISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
DAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPOSITORI PADA POKOK
BAHASAN LIMIT FUNGSI ALJABAR DI KELAS X-MIPA
SEMESTER GENAP SMAN 4 JEMBER
TAHUN AJARAN 2015/2016**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Intan Mahyastuti
NIM 110210101092**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga dapat saya selesaikan karya ini yang merupakan bagian dari perjalanan hidup ini. Salam dan Sholawat pada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita menuju jalan yang terang di muka bumi ini.

Dengan penuh ketulusan dan kerendahan hati, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Ayahku Ayik Kamari dan Ibuku Saniyah tercinta, yang tak henti-hentinya mengalirkan untaian Do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah dan citaku, kasih sayangmu yang selalu menemaniku, dorongan, kepercayaan, jerih payah, tetesan keringat dan air mata yang selalu menguatkan aku. Terima kasih atas segala yang telah engkau berikan kepadaku;
2. Kakakku Achmad Fauzi, dan Adikku Arief Wicakson yang sangat aku sayangi, terima kasih atas doa dan semangat yang telah engkau berikan kepadaku;
3. Bapak dan Ibu guru yang telah membimbingku, terima kasih atas segala ilmu yang telah engkau berikan kepadaku;
4. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika, khususnya Drs. Toto' Bara S., M.Si. dan Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing dalam menyelesaikan tugas akhir serta telah membagi ilmu dan pengalamannya,
5. Dr. Hobri, M.Pd., Susi Setiawani, S.Si, M.Sc selaku Penguji dan Dian Kurniati M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik;

6. Saudaraku Keluarga Besar Mahasiswa Pendidikan Matematika Angkatan 2011 khususnya MAIN (*Mathematics International Class 2011*) yang selalu yang telah menemani, memberi warna selama perjalananku menuntut Ilmu;
7. Almamaterku tercinta Universitas Jember, khususnya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) yang telah memberikan banyak pengetahuan, pengalaman, dan sebuah makna kehidupan.



MOTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Alam Nasyroh: 5)

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Alam Nasyroh 6)

“Work for earthly life like you will never die, and work for the hereafter like you will die tomorrow”

(Ali Ibn Abi Thalib)

“Firman Tuhan inilah gitaku, Firman Tuhan inilah harus menjadi Gitamu :
Innallahu la yu ghoiyiru ma bikaumin, hatta yu ghoiyiru ma biamfusihim. Tuhan
tidak merubah nasibnya sesuatu bangsa sebelum bangsa itu merubah nasibnya”

[Bung Karno, Pidato HUT Proklamasi, 1964]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Intan Mahyastuti

NIM : 110210101092

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **”Perbandingan Kemampuan Berpikir Analitis antara Siswa dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Model Pembelajaran Ekspositori pada Pokok Bahasan Limit Fungsi Aljabar di Kelas X-MIPA Semester Genap SMAN 4 Jember Tahun Ajaran 2015/2016”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2016

Yang menyatakan,

Intan Mahyastuti

NIM.110210101092

SKRIPSI

**PERBANDINGAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS ANTARA
SISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
DAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPOSITORI PADA POKOK
BAHASAN LIMIT FUNGSI ALJABAR DI KELAS X-MIPA
SEMESTER GENAP SMAN 4 JEMBER
TAHUN AJARAN 2015/2016**

Oleh

**Intan Mahyastuti
NIM 110210101092**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Toto' Bara S., M. Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M. Pd.

HALAMAN PENGAJUAN

**PERBANDINGAN KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS ANTARA
SISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
DAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPOSITORI PADA POKOK
BAHASAN LIMIT FUNGSI ALJABAR DI KELAS X-MIPA
SEMESTER GENAP SMAN 4 JEMBER
TAHUN AJARAN 2015/2016**

SKRIPSI

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Intan Mahyastuti
NIM : 110210101092
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 7 Juni 1993
Jurusan/Program : P.MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Toto' Bara S., M. Si.
NIP. 19581209 198603 1 003

Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M. Pd.
NIP. 19620521 198812 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul **”Perbandingan Kemampuan Berpikir Analitis antara Siswa dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Model Pembelajaran Ekspositori pada Pokok Bahasan Limit Fungsi Aljabar di Kelas X-MIPA Semester Genap SMAN 4 Jember Tahun Ajaran 2015/2016”** telah diuji dan disahkan pada:

hari : Selasa

tanggal : 13 Desember 2016

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Toto’ Bara S., M. Si.
NIP. 19581209 198603 1 003

Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M. Pd.
NIP. 19620521 198812 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Hobri, M. Pd.
NIP. 19730506 199702 1 001

Susi Setiawani, S.Si, M.Sc.
NIP. 19700307 199512 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Perbandingan Kemampuan Berpikir Analitis antara Siswa dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Model Pembelajaran Ekspositori pada Pokok Bahasan Limit Fungsi Aljabar di Kelas X-MIPA Semester Genap SMAN 4 Jember Tahun Ajaran 2015/2016; Intan Mahyastuti, 110210101092; 2016; 65 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Saat ini target pembelajaran ilmiah di Indonesia adalah untuk mempersiapkan peserta didik agar memiliki kompetensi (sikap, pengetahuan, dan keterampilan) yang memadai untuk eksis pada abad ke-21 yang memiliki salah satu ciri Pembelajaran diarahkan untuk melatih berpikir analitis (pengambilan keputusan) bukan berpikir mekanistik (rutin). Kemampuan berpikir analitis terdapat dalam pembelajaran K13 yakni proses mengasosiasi. Siswa menganalisis dan membuat kategori dari unsur-unsur yang dipelajarinya. Kemampuan berpikir analitis adalah kemampuan untuk memisahkan materi ke dalam bagian-bagiannya yang perlu, mencari hubungan antara bagian-bagiannya dan mengamati sistem bagian-bagiannya, mampu melihat komponen-komponennya.

Pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori ditandai dengan penyampaian materi dari guru secara langsung, pembagian tugas dan latihan. Dengan penggunaan model pembelajaran ekspositori dalam suatu proses belajar mengajar di kelas membuat siswa selalu bergantung pada penjelasan guru sehingga guru harus kreatif membuat pembelajaran tetap aktif.

Berbagai model pembelajaran diperkenalkan oleh pemerintah Indonesia pada kurikulum 2013 dalam pembelajaran matematika disekolah, salah satunya adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Model *Problem based learning* atau yang disebut model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada prinsip menggunakan masalah sebagai titik awal dalam mengintegrasikan pengetahuan baru. karakteristik pembelajaran berbasis

masalah adalah pengajuan masalah, berfokus pada keterkaitan antardisiplin, penyelidikan autentik, menghasilkan produk dan memamerkannya, dan Kolaborasi.

Hingga saat ini pembelajaran di Sekolah-sekolah masih mengintegrasikan model pembelajaran ekspositori pada kurikulum 2013. Proses belajar mengajar pada model pembelajaran ekspositori berfokus pada guru sedangkan pada proses belajar mengajar siswa pada model pembelajaran berbasis masalah adalah berfokus pada siswa, sehingga dilakukan penelitian perbandingan kemampuan berpikir analitis antara siswa dengan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran ekspositori pada pokok bahasan limit fungsi aljabar di kelas X-MIPA semester genap SMAN 4 Jember tahun ajaran 2015/2016. Penelitian tersebut diaplikasikan dalam suatu eksperimen proses belajar mengajar di suatu kelas. Hasil dari penelitian ini nantinya dibandingkan dan dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir analitis siswa kelas X-MIPA SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran matematika pokok bahasan limit fungsi aljabar menggunakan model Problem Based Learning (PBL) antara kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran ekspositori. Serta untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir analitis siswa kelas X-MIPA SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning (PBL) lebih baik dari kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran Ekspository.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode dokumentasi, angket, dan tes kemampuan berpikir analitis. Metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan populasi penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-MIPA SMA Negeri 4 Jember yang terdiri dari 6 kelas yaitu X-MIPA 1, X-MIPA 2, X-MIPA 3, X-MIPA 4, X-MIPA 5, dan X-MIPA 6. Untuk pengambilan sampel dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan analisis varian (*Oneway ANOVA*) dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal siswa dengan

menggunakan hasil Ulangan Tengah Semester mata pelajaran matematika, maka diambil 2 kelas sebagai sampel atau objek penelitian dengan teknik *cluster random sampling*. Berdasarkan hasil tersebut didapat kelas X-MIPA 1 sebagai kelas eksperimen yang diberi pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dan X-MIPA 2 sebagai kelas kontrol yang diberi pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini Uji t (*independent sample t-test*) untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir analitis siswa serta berdasarkan indikator kemampuan berpikir analitis untuk melihat kemampuan berpikir analitis yang lebih baik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil analisis pada kriteria pengambilan keputusan bahwa dari uji hipotesis nilai t_{hitung} sebesar 3.915 dengan df sebesar 70 dan nilai probabilitas sebesar 0.000, maka H_0 ditolak dengan t_{hitung} yang diperoleh sebesar 3.915. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada beberapa perbedaan dalam kemampuan berpikir analitis siswa kelas X-MIPA SMAN 4 Jember yang menerima pembelajaran matematika menggunakan Model Problem Based Learning dengan kelas yang menerima pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori pada tahun ajaran 2015/2016. Mengacu pada perbedaan kemampuan berpikir analitis berarti, kemampuan berpikir analitis siswa kelas X-MIPA SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Ekspository* terhadap kelas X-MIPA SMAN 4 Jember sub pokok limit fungsi aljabar tahun ajaran 2015/2016.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
4. Para Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
6. Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah membantu dalam memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
7. Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa studi kuliah;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	viii
RINGKASAN	ix
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR GAMBAR	
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembelajaran Matematika.....	5
2.2 Pembelajaran Matematika dengan Model Pembelajaran PBL	6
2.2.1 Pengertian Model Pembelajaran PBL.....	6
2.2.2 Karakteristik Model Pembelajaran PBL.....	7
2.2.3 Tahap-tahap Model Pembelajaran PBL dalam Pembelajaran Matematika	9
2.3 Pembelajaran Matematika dengan model Pembelajaran Ekspositori.....	12
2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran Ekspositori.....	12
2.4 Aktivitas Guru dan Siswa pada proses pembelajaran	14

2.4.1	Aktivitas guru dan siswa menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	14
2.4.2	Aktivitas guru dan siswa menggunakan model pembelajaran Ekspositori.....	16
2.5	Berpikir Analitis.....	17
2.5.1	Pengertian Berpikir Analitis.....	17
2.5.2	Berpikir Analitis dalam Matematika.....	19
2.6	Perbandingan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dan Model Pembelajaran Ekspositori terhadap Kemampuan Berpikir Analitis Siswa.....	21
2.7	Hipotesis Penelitian.....	23
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	24
3.1	Jenis Penelitian.....	25
3.2	Penentuan Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.3	Definisi Operasional.....	25
3.4	Desain Penelitian.....	27
3.5	Prosedur Penelitian.....	28
3.6	Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.7	Instrumen Penelitian.....	32
3.7.1	Soal Tes.....	32
3.7.2	Lembar Validasi.....	35
3.7.3	Angket.....	35
3.8	Metode Pengumpulan Data.....	35
3.8.1	Metode Dokumentasi.....	36
3.8.2	Metode Angket.....	36
3.8.3	Metode tes.....	36
3.9	Metode Analisis Data.....	36
3.9.1	Uji Validitas Isi Angket.....	37
3.9.2	Uji Validitas Isi Tes.....	37
3.10	Teknik Analisis Data.....	38
3.10.1	Analisis Data Hasil Tes.....	38

3.10.2 Uji Normalitas	40
3.10.3 Uji Homogenitas	41
3.10.4 Uji Hipotesis	42
3.10.5 Keterampilan Siswa Selama Proses Belajar Mengajar	43
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Pelaksanaan Penelitian.....	44
4.1.1 Penentuan Populasi Penelitian	44
4.1.2 Penentuan Sampel Penelitian	44
4.1.3 Hasil Wawancara	46
4.1.4 Hasil Observasi Pembelajaran Awal	46
4.1.5 Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen.....	47
4.1.6 Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Kontrol..	50
4.2 Hasil Analisis Data	53
4.2.1 Hasil Analisis Data Utama	53
4.2.2 Hasil Analisis Data Tambahan.....	58
4.3 Hasil Angket	61
4.4 Pembahasan.....	62
4.5 Keterbatasan pada penelitian ini.....	66
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	83
B. Angket Keterbacaan.....	63
C.	
B1. Angket Keterbacaan Respon Siswa	65
D. Perangkat Pembelajaran	
C1. Silabus	68
C2. RPP SAVI Eksperimen 1	72
C3. Lembar Aktivitas Siswa SAVI	90
C4. Kunci Jawaban Lembar Aktivitas Siswa.....	125
C5. Lembar Kerja Siswa SAVI	162
C6. Kunci Jawabab Lembar Kerja Siswa SAVI.....	168
C7. RPP PBL Eksperimen 2	182
C8. Lembar Kerja Siswa PBL	190
C9. Kunci Jawabab Lembar Kerja Siswa PBL.....	207
C10. RPP Ekspositori.....	224
C11. Latihah Soal Ekspositori	231
C12. Kunci Jawaban Latihan Soal EKspositori	232
C13. Tes Materi Prasyarat.....	236
C14. Kunci jawaban Tes Materi Prasyarat.....	238
C15. Kisi-Kisi Tes kemampuan Berpikir Analitis.....	240
C16. Tes Kemampuan Berpikir Analitis.....	242
C17. Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Analitis	244
C18. Instrumen Penilaian.....	248
E. Lembar Observasi	252
D1. Lembar Observasi Aktivitas Guru SAVI	253
D2. Lembar Observasi Aktivitas Guru PBL	257
D3. Lembar Observasi Aktivitas Guru Ekspositori	261
D4. Lembar Observasi Aktivitas Siswa	264
F. Lembar Validasi.....	268

E1. Lembar Validasi RPP	268
E2. Lembar Validasi LKS	270
E3. Lembar Validasi Tes Kemampuan Berpikir Analitis	273



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Guru, siswa, dan masalah dalam model pembelajaran PBL.....	7
2.2 Tahapan-tahapan model pembelajaran PBL.....	10
2.3 Proses Pembelajaran Matematika dengan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada pokok bahasan Limit Fungsi Aljabar	14
2.4 Proses Pembelajaran Matematika dengan model pembelajaran Ekspositori pada pokok bahasan Limit Fungsi Aljabar	16
2.5 Indikator Kemampuan Berpikir Analitis	20
2.6 Perbedaan Model Problem Based Learning (PBL) dan Model Pembelajaran Ekspositori	22
3.1 Desain penelitian <i>Post test-Only Control Group design</i>	40
3.2 Pedoman penskoran kemampuan berpikir analitis	47
3.3 Indikator Kemampuan Berpikir Analitis	49
3.4 Interpretasi Koefisien Validitas oleh Validator	51
3.5 Sistem penskoran kemampuan berpikir analitis siswa	52
3.6 Kategori Nilai Kemampuan Berpikir Analitis Siswa dalam Persoal.....	53
3.7 Kriteria Kemampuan Berpikir Analitis Siswa.....	53
3.8 Kriteria Keterampilan Siswa	56
4.1 Nilai F_{hitung} dan Signifikansi Uji Homogenitas	58
4.2 Pelaksanaan Pembelajaran.....	60
4.3 Kemampuan Berpikir Analitis Siswa pada Setiap Aspek	66
4.4 Nilai Statistic Kolmogrov-Smirnov Uji Normalitas.....	69
4.5 Nilai F_{hitung} dan t_{hitung} <i>independent sample t-test</i> Uji Hipotesis.....	70
4.6 Persentase Aktivitas Guru di Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	72
4.7 Tingkat Keterampilan Siswa Di Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Bagan Prosedur Penelitian.....	41
4.1 Guru Mengorientasi Siswa dan Memberikan Apersepsi	61
4.2 Siswa berdiskusi dan melakukan tanya jawab bersama Guru	62
4.3 Siswa Mempresentasikan Hasil Diskusi Di Depan Kelas	63
4.4 Guru menjelaskan materi pelajaran	64
4.5 Guru Membimbing Siswa dalam Mengerjakan Soal.....	65
4.6 Siswa Mempresentasikan Hasil Pekerjaan Di Depan Kelas.....	65
4.7 Tingkat Kemampuan Berpikir Analitis Siswa.....	68
4.8 Keterampilan Siswa di Kelas Eksperimen dan Konntrol	74

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan, bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berahlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Pendidikan sangat diperlukan guna memperoleh kemampuan tersebut dalam menghadapi perkembangan zaman yang semakin kompleks. Saat ini target pembelajaran ilmiah di Indonesia adalah untuk mempersiapkan peserta didik agar memiliki kompetensi (sikap, pengetahuan, dan keterampilan) yang memadai untuk eksis pada abad ke-21 yang bercirikan sebagai berikut:

1. Pembelajaran diarahkan untuk mendorong siswa mencari tahu dari berbagai sumber belajar, dengan melakukan observasi, bukan diberi tahu.
2. Pembelajaran diarahkan untuk mampu merumuskan masalah (menanya), bukan hanya menyelesaikan masalah (menjawab).
3. Pembelajaran diarahkan untuk melatih berpikir analitis (pengambilan keputusan) bukan berpikir mekanistik (rutin).
4. Pembelajaran menekankan pentingnya kerjasama dan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah.

(kemendikbud, 2013: 203)

Pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 saat ini untuk ciri-ciri yang ketiga di atas setiap pembelajaran matematika terdapat kemampuan berpikir pada tingkat kognitif analitis yang dibutuhkan oleh siswa. Dalam setiap proses pembelajaran di kelas X, XI, dan XII terdapat langkah mengasosiasi pada pendekatan saintifik. Dalam proses mengasosiasi siswa menganalisis dan membuat kategori dari unsur-unsur yang dipelajarinya. Rahmawati (2013:1) menyatakan

kemampuan berpikir analitis dibutuhkan siswa karena jika siswa memiliki kemampuan analitis yang baik, maka dia akan lebih siap untuk menghadapi tantangan dalam kehidupannya sehari-hari maupun sebagai bekal untuk kehidupannya di masa yang akan datang.

Kemampuan berpikir analitis merupakan salah satu ranah kognitif dalam taksonomi bloom. Menurut Arikunto (2012: 132) dalam tugas analisis, siswa diminta untuk menganalisis suatu hubungan atau situasi yang kompleks atas konsep-konsep dasar. Hal ini berarti siswa mampu menyelesaikan soal-soal yang tidak rutin seperti membuktikan sebuah pembuktian matematis, menemukan suatu hubungan dengan segala konsep serta pengetahuan yang diterima siswa.

Menurut Nicholl (dalam Marini, 2014:5) kemampuan berpikir analitis dapat ditinjau saat proses pemecahan masalah yaitu; mendefinisikan secara pasti apa masalah yang sebenarnya, memiliki banyak gagasan, menyingkirkan alternatif yang paling kurang efisien dan membuang pilihan-pilihan yang tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, menentukan pilihan (opsi) ideal dengan melihat solusi terbaik yang memenuhi kriteria yang ditetapkan, mengetahui akibat dari solusi yang dipilih dalam menyelesaikan masalah.

Pembelajaran dengan kurikulum 2013 memperkenalkan beberapa model pembelajaran di Sekolah salah satunya adalah pembelajaran matematika. Model pembelajaran yang diperkenalkan oleh pemerintah Indonesia dan digunakan dalam pendekatan saintifik salah satunya adalah model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Kemendikbud (2013:228). Model *Problem based learning* atau yang disebut model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada prinsip menggunakan masalah sebagai titik awal dalam mengintegrasikan pengetahuan baru. karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah pengajuan masalah, berfokus pada keterkaitan antardisiplin, penyelidikan autentik, menghasilkan produk dan memamerkannya, dan Kolaborasi

Pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori ditandai dengan penyampaian materi dari guru secara langsung, pembagian tugas dan latihan.

Menurut Suyitno (dalam Mariya 2013:6) model pembelajaran ekspositori adalah cara penyampaian pelajaran dari seorang guru kepada peserta didik di dalam kelas dengan menyampaikan materi di awal pelajaran, menerangkan materi dan contoh soal disertai tanya jawab. Pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori merupakan model pembelajaran yang termasuk dalam kategori *Teacher centered*. Model pembelajaran Ekspositori

Hingga saat ini pembelajaran di Sekolah-sekolah masih mengintegrasikan model pembelajaran ekspositori pada kurikulum 2013. Proses belajar mengajar pada model pembelajaran ekspositori berfokus pada guru sedangkan pada proses belajar mengajar siswa pada model pembelajaran berbasis masalah adalah berfokus kepada siswa.

Berdasarkan uraian diatas, maka diadakan penelitian di SMAN 4 Jember karena proses belajar mengajar di SMAN 4 Jember telah mengimplementasikan kurikulum 2013. Selain itu guru menilai bahwa model pembelajaran yng digunakan pada saat pembelajaran adalah masih mengintegrasikan model pembelajaran ekspositori pada kurikulum 2013. Penelitian tersebut berjudul **“Perbandingan Kemampuan Berpikir Analitis antara Siswa dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Model Pembelajaran Ekspositori pada Pokok Bahasan Limit Fungsi Aljabar di Kelas XMIPA Semester Genap SMAN 4 Jember Tahun Ajaran 2015/2016”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran matematika pokok bahasan limit fungsi aljabar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) antara kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran ekspositori?
2. Apakah kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*

(PBL) lebih baik dari kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Ekspository*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran matematika pokok bahasan limit fungsi aljabar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) antara kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran ekspositori.
2. Untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Ekspository*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi siswa, guru, peneliti, dan peneliti lain.

1. Bagi siswa. Dapat melatih siswa agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa, mendorong siswa untuk menyenangi matematika dan memahami konsep-konsep matematika serta dapat berperan aktif dalam mengkonstruksi sendiri pengetahuannya.
2. Bagi guru, sebagai masukan dalam menggunakan model pembelajaran yang efektif dalam mengatasi masalah pembelajaran khususnya bidang matematika.
3. Bagi peneliti, merupakan tambahan pengalaman yang sangat berharga yang dapat dijadikan sebagai bekal untuk terjun ke dunia pendidikan.
4. Bagi peneliti lain, hasilnya dapat dijadikan sebagai referensi untuk melakukan penelitian sejenis.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah suatu interaksi guru dan siswa yang melibatkan proses belajar dan mengajar yang direncanakan dengan tujuan menyalurkan ilmu atau mencapai tujuan yang diinginkan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ibnu (2014: 19) bahwa dalam makna yang lebih kompleks, pembelajaran hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan.

Dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam suatu proses pembelajaran, guru harus bisa mengatur dan mengorganisasikan lingkungan yang ada disekitar sehingga dapat mendorong dan menumbuhkan motivasi belajar siswa yang menghasilkan perubahan pada dirinya. Menurut Rusyan (1992:4) kegiatan pembelajaran juga tidak bisa berlangsung hanya dari satu arah tetapi terjadi secara timbal balik antara guru dan siswa berperan dan berbuat secara aktif didalam suatu kerangka serta menerapkan cara dan kerangka berpikir yang telah dipahami dan disepakati.

Kemendikbud (2013) menyatakan bahwa matematika adalah bahasa universal untuk menyajikan gagasan atau pengetahuan secara formal dan presisi sehingga tidak memungkinkan terjadi multi tafsir. Menurut Hobri (2009:155) matematika merupakan ilmu eksak yang keberadaannya sangat dibutuhkan dalam pengembangan sains dan teknologi. Matematika sebagai ilmu dasar memegang peranan yang sangat penting dalam pengembangan teknologi dan sains karena matematika merupakan sarana berpikir untuk menumbuh kembangkan daya nalar, cara berpikir logis, sistematis, dan kritis.

Pembelajaran matematika merupakan serangkaian aktivitas guru dalam mengajarkan siswa membangun konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan sendiri melalui proses internalisasi, sehingga konsep atau prinsip itu terbangun dengan metode atau pendekatan mengajar dan aplikasinya

agar dapat meningkatkan kompetensi dasar dan kemampuan siswa (Sunardi, 2009:2).

Dengan demikian pembelajaran matematika merupakan suatu proses yang melibatkan peranan guru dan respon siswa dalam membangun dan memahami konsep matematika. Selain itu dalam pembelajaran matematika juga memerlukan peran aktif siswa untuk mengembangkan kemampuannya dalam berpikir dan menyelesaikan permasalahan.

2.2 Pembelajaran Matematika dengan Model Pembelajaran PBL

2.2.1 Pengertian Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model *Problem based learning* atau yang disebut model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada prinsip menggunakan masalah sebagai titik awal dalam mengintegrasikan pengetahuan baru. Dalam Kemendikbud (2013: 228-229) pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar. Dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, siswa bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (*real world*). Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat peserta didik pada rasa ingin tahu terhadap pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada peserta didik, sebelum peserta didik mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan.

Menurut Duch (dalam Amala, 2013:21) *Problem Based Learning* PBL merupakan model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk belajar bagaimana belajar, bekerjasama dalam kelompok untuk mencari solusi berbagai masalah dalam dunia nyata. Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan serta kemampuan analisis peserta didik. PBL mempersiapkan peserta didik untuk berfikir kritis dan analitis dan untuk mencari serta menggunakan sumber pembelajaran yang sesuai.

Menurut Kemendikbud (2013: 229) Peran guru, peserta didik dan masalah dalam pembelajaran berbasis masalah dapat digambarkan pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Guru, siswa, dan masalah dalam model pembelajaran PBL

Guru sebagai Pelatih	Peserta Didik sebagai Problem Solver	Masalah sebagai awal tantangan dan motivasi
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Asking about thinking</i> (bertanya tentang pemikiran). • Memonitor pembelajaran. • <i>Probbing</i> (menantang peserta didik untuk berpikir). • Menjaga agar peserta didik terlibat. • Mengatur dinamika kelompok. • Menjaga berlangsungnya proses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta yang aktif. • Terlibat langsung dalam pembelajaran. • Membangun pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menarik untuk dipecahkan. • Menyediakan kebutuhan yang ada hubungannya dengan pelajaran yang dipelajari.

Pengajaran berdasarkan masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Pengajaran berdasarkan masalah dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual (Ibrahim dan Nur, 2000:7).

Dengan demikian *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah dunia nyata (*real world*) yang menuntut siswa mendapatkan pengetahuan yang penting, membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki strategi belajar sendiri serta kemampuan berpartisipasi dalam tim.

2.2.2 Karakteristik *Problem Based Learning* (PBL)

Dalam pembelajaran berdasarkan masalah (PBL), pemecahan masalah diartikan sebagai proses atau upaya untuk mendapatkan suatu penyelesaian tugas atau situasi yang benar-benar nyata. Menurut arends dalam Trianto (2013: 66) karakteristik pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut.

a. Pengajuan pertanyaan atau masalah

Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pembelajaran dengan mengajukan beberapa pertanyaan dan masalah yang penting dan bermakna untuk siswa. Masalah-masalah yang diajukan bersifat autentik yang memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk permasalahan itu. Menurut Kemendikbud (2013:228) Masalah autentik adalah masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dan bermanfaat langsung jika ditemukan penyelesaiannya.

Dalam penelitian ini berbagai masalah akan digunakan dalam pembelajaran bab limit fungsi aljabar diilustrasikan untuk pendekatan suatu fungsi aljabar sebagai pendekatan konsep. Seperti, memperkirakan jauhnya lintasan suatu mobil sebagai pendekatan konsep limit, pertandingan sepak bola, laju penerbangan pesawat.

b. Berfokus pada keterkaitan antardisiplin

Proses pembelajaran berdasarkan masalah (PBL) pada mata pelajaran matematika, masalah yang akan diselidiki telah dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, siswa meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran. Sebagai contoh dalam penelitian ini masalah yang diambil yaitu mencari besarnya kecepatan pesawat dengan diketahui fungsinya. Hal ini berhubungan dengan mata pelajaran fisika yakni tentang kecepatan.

c. Penyelidikan autentik

Pembelajaran berdasarkan masalah (PBL) mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Trianto (2013:67) menyatakan bahwa dalam penyelidikan autentik Siswa harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, dan membuat ramalan, mengumpulkan, dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan.

Dalam penelitian ini siswa dituntun untuk menyelesaikan permasalahan limit dalam kehidupan sehari-hari. Melalui permasalahan tersebut siswa dapat memahami konsep limit merupakan sebuah pendekatan. Kemudian siswa juga diajak untuk menganalisis permasalahan tersebut melalui pencarian nilai suatu

fungsi menggunakan grafik dan tabel. Melalui hal ini siswa dapat mengerti dan paham limit merupakan suatu pendekatan

d. Menghasilkan produk dan memamerkannya

Trianto (2013:67) menyatakan bahwa dalam pembelajaran berbasis masalah siswa dituntut untuk menghasilkan suatu produk tertentu dalam bentuk karya yang dapat menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan. Produk itu dapat berupa laporan, model fisik, video, maupun program komputer.

Dalam penelitian ini siswa diarahkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam Lembar Aktivitas Siswa. Hasil karya yang mereka kerjakan kemudian akan dipresentasikan, dan didemonstrasikan kepada teman-temannya yang lain tentang apa yang mereka pelajari.

e. Kolaborasi

Pembelajaran berdasarkan masalah dicirikan oleh siswa yang bekerjasama satu dengan yang lainnya, dalam keadaan berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerjasama dapat memberikan motivasi kepada siswa untuk terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan berbagi pengetahuan dalam mengembangkan keterampilan sisial dan keterampilan berpikir.

Dalam penelitian ini proses belajar siswa dilakukan dengan berdiskusi dikelas dengan mengerjakan Lembar Aktivitas Siswa.

2.2.3 Tahap-tahap Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Dalam Pembelajaran Matematika

Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari 5 Langkah utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Kelima langkah tersebut menurut Trianto (2013:72) dijelaskan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Tahapan-tahapan model pembelajaran PBL

Tahap	Perilaku Guru
Tahap 1 Orientasi peserta didik kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yg dibutuhkan. • Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih.
Tahap 2 Mengorganisasikan peserta didik.	Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok.	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.	Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagi tugas dengan teman.
Tahap 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari /meminta kelompok presentasi hasil kerja.

Berdasarkan tahapan-tahapan dalam model pembelajaran berbasis masalah diatas, maka pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran PBL meliputi beberapa langkah sebagai berikut:

A. Kegiatan Pendahuluan

- 1) Pengondisian peserta didik dimulai dengan berdoa kemudian mengecek kehadiran siswa.
- 2) Melakukan apersepsi dengan mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya yaitu fungsi aljabar.

B. Kegiatan Inti

Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah

- Menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan. Misalnya, Guru menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh siswa selama proses pembelajaran, guru menjelaskan bagaimana cara mengevaluasi proses pembelajaran kepada siswa.

- Peserta didik mengamati permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dihubungkan dengan limit, misalnya: pada LAS siswa mengamati jalan tol dan mobil yang semakin jauh tampak semakin kecil, kecepatan lebah yang dinyatakan dalam fungsi, dll. Permasalahan tersebut kemudian digunakan untuk tahap selanjutnya sesuai petunjuk pada LAS.
- Guru menyampaikan pertanyaan yang mendorong siswa untuk berpikir analitis. Misalnya: apakah semua fungsi memiliki nilai limit? Bagaimana dengan nilai satu limit fungsi tidak kontinu?

Tahap 2 mengorganisasikan siswa untuk belajar

- Guru membentuk kelompok-kelompok siswa dimana masing-masing kelompok akan memilih dan memecahkan masalah yang berbeda.

Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

- Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai untuk menjawab permasalahan pada LAS untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
- Siswa memahami permasalahan tersebut, menghubungkan suatu fenomena dan penyelesaiannya untuk mendapatkan konsep limit fungsi aljabar.

Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- guru mengoordinir siswa dalam menyiapkan hasil kerjanya. Siswa mempresentasikan hasil kerja bersama kelompoknya didepan kelas, sedangkan siswa lain melihat kemudian memberikan komentar kepada presenter tersebut.

Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

- siswa menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri selama pembelajaran.
- guru meminta siswa untuk mengkonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya dengan memberikan latihan soal limit fungsi aljabar yang telah dipelajari.

C. Kegiatan Penutup

- Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan hasil pembelajaran.

- Peserta didik diminta menjawab pertanyaan refleksi. Misalnya apakah pembelajaran hari ini menyenangkan? Pengetahuan baru apa yang kamu peroleh pada pembelajaran kali ini? Bagaimana definisi limit fungsi aljabar?

2.3 Pembelajaran Matematika dengan model Pembelajaran Ekspositori

2.3.1 Pengertian model pembelajaran ekspositori

Pembelajaran dengan model ekspositori merupakan pembelajaran yang cara penyampainnya melalui penuturan secara langsung kepada sekelompok siswa. Menurut Suyitno (dalam Mariya 2013:6) model ekspositori adalah cara penyampaian pelajaran dari seorang guru kepada peserta didik di dalam kelas dengan menyampaikan materi di awal pelajaran, menerangkan materi dan contoh soal disertai tanya jawab.

Menurut Dimiyati (2002: 172), tujuan utama pengajaran ekspositori adalah memindahkan pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai kepada peserta didik. Peranan guru yang penting adalah sebagai berikut: (i) penyusun program pembelajaran, (ii) pemberi informasi yang benar, (iii) pemberi fasilitas belajar yang baik, (iv) pembimbing peserta didik dalam pemerolehan informasi yang benar, dan (v) penilai pemerolehan informasi. Sementara peranan peserta didik yang penting adalah (i) pencari informasi yang benar, (ii) pemakai media dan sumber yang benar, (iii) menyelesaikan tugas sehubungan dengan penilaian guru.

Menurut Suyitno (dalam mariya, 2013: 51), model pembelajaran ekspositori adalah model pembelajaran yang disampaikan dari seorang guru kepada siswa di dalam kelas, dan dilakukan dengan sintaks sebagai berikut.

- (1) Dimulai dengan guru membuka pelajaran di awal kegiatan.
- (2) Guru menjelaskan materi dan memberikan contoh soal disertai tanya-jawab saat menjelaskannya.
- (3) Siswa tidak hanya mendengar tapi juga mencatat.
- (4) Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan guru dapat mengulangi penjelasannya.
- (5) Guru meminta siswa menyelesaikan soal latihan dan siswa dapat bertanya kalau belum mengerti cara menyelesaikannya.

- (6) Guru berkeliling memeriksa siswa bekerja dan bisa membantu siswa secara individual atau secara klasikal.
- (7) Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakannya di papan tulis.
- (8) Di akhir pelajaran, siswa dengan dipandu guru membuat kesimpulan tentang materi yang diajarkan saat itu.

Berdasarkan uraian diatas, langkah-langkah penerapan model ekspositori dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Kegiatan pendahuluan

- 1) Pengkondisian siswa dengan cara mengecek kehadiran siswa
- 2) Melakukan apersepsi dengan mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya melalui kegiatan Tanya jawab.
- 3) Menyampaikan tujuan pembelajaran

b. Kegiatan inti

- 1) Guru menjelaskan secara verbal tentang materi yang akan disampaikan.
- 2) Guru memberikan contoh soal yang berkaitan dengan materi yang disampaikan
- 3) Guru memberikan tugas individu yang berkaitan dengan materi yang disampaikan
- 4) Guru membahas bersama siswa tugas individu yang sulit dikerjakan.

c. Kegiatan penutup

- 1) Guru memberikan kesimpulan berkaitan dengan materi yang telah disampaikan
- 2) Penugasan. Guru memberikan tugas untuk dikerjakan di Rumah oleh siswa sebagai bentuk tindak lanjut dari apa yang telah dipelajari hari ini.
- 3) Menutup pembelajaran dengan berdoa bersama.

Model pembelajaran ekspositori pada penelitian ini diterapkan pada kelas kontrol dan digunakan untuk membandingkan kemampuan berpikir analitis siswa antara model *Problem Based Learning* (PBL) dengan model pembelajaran ekspositori.

2.4 Aktivitas Guru dan Siswa pada Proses Pembelajaran

2.4.1 Aktivitas Guru dan Siswa dalam Model *Problem Based Learning*

Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran matematika dengan model pembelajaran PBL, maka aktivitas guru dan siswa dalam proses pembelajaran sebagai berikut.

Tabel 2.3 Proses Pembelajaran Matematika dengan model *Problem Based Learning* (PBL) pada pokok bahasan Limit Fungsi Aljabar

No.	Proses Belajar Mengajar		
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Komponen PBL
1.	Memberi salam kepada siswa, berdoa bersama siswa sebelum memulai pembelajaran, mengecek kehadiran siswa, dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran.	Menjawab salam, berdoa bersama, dan menyiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran.	Fase 1 PBL Mengorientasi siswa kepada masalah
2.	Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa dan memberikan motivasi tentang manfaat materi limit fungsi aljabar dalam kehidupan sehari-hari.	Mendengarkan penjelasan guru dan melaksanakan perintah dari guru.	
3.	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok dari tiap kelompok terdiri dari empat siswa	Mendengarkan penjelasan guru dan melaksanakan perintah dari guru.	Fase 2 PBL Mengoordinasi siswa untuk belajar
4.	Membagi Lembar Kerja Siswa (LAS) pada masing-masing siswa	Masing-masing siswa menerima LAS dari guru	
5.	Meminta setiap kelompok untuk mencari informasi mengenai fenomena alam yang berhubungan dengan limit fungsi aljabar menuliskan informasi tersebut pada tabel yang telah disediakan di LAS	Mencari informasi mengenai benda-benda disekitar yang menyerupai bentuk irisan kerucut dan meuliskan informasi tersebut pada tabel yang telah disediakan di LAS	Fase 3 PBL Observasi secara berkelompok

No.	Proses Belajar Mengajar		
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Komponen PBL
6.	Meminta setiap kelompok untuk menyelesaikan dan menganalisis permasalahan-permasalahan yang ada di LAS dari hasil informasi yang didapat dengan berdiskusi bersama kelompoknya serta memotivasi siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang permasalahan yang terdapat dalam LAS yang kurang dipahami oleh siswa	Menyelesaikan permasalahan bersama teman sekelompok dari hasil informasi yang didapat serta mengajukan pertanyaan tentang permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LAS yang kurang dipahami oleh siswa	<p style="text-align: center;">Fase 4 PBL</p> <p style="text-align: center;">Mengeksplor dan mempresentasikan hasil diskusi</p>
7.	Memberi kesempatan kepada perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi yang didapat selama pembelajaran, dan meminta siswa lain untuk memberi tanggapan tentang hasil yang disampaikan didepan kelas	Menyampaikan hasil diskusi di depan kelas, dan siswa lain memberi tanggapan kepada kelompok tersebut yang menyampaikan hasil diskusi	
8.	Membimbing siswa untuk memberikan kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari	Memberi kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari	<p style="text-align: center;">Fase 5 PBL</p> <p style="text-align: center;">Menganalisis dan mengevaluasi proses dari pemecahan masalah</p>
9.	Menginformasikan kepada siswa bahwa pertemuan berikutnya akan membahas materi tentang selanjutnya	Mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru	
10.	Berdoa bersama siswa dan memberi salam sebelum meninggalkan kelas	Berdiskusi bersama guru dan menjawab salam dari guru	

2.4.2 Aktivitas Guru dan Siswa dalam Model Pembelajaran Ekspositori

Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran matematika dengan model pembelajaran Ekspositori, maka aktivitas guru dan siswa dalam proses pembelajaran sebagai berikut.

Tabel 2.4 Proses Pembelajaran Matematika dengan model pembelajaran Ekspositori pada pokok bahasan Limit Fungsi Aljabar

No.	Proses Belajar Mengajar	
	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1.	Memberi salam kepada siswa, berdoa bersama siswa sebelum memulai pembelajaran, mengecek kehadiran siswa, dan menyiapkan siswa untuk mengikuti pembelajaran	Menjawab salam, berdoa bersama, dan menyiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran.
2.	Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa dan memberikan motivasi tentang manfaat materi limit fungsi aljabar	Mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru
3.	Menjelaskan secara verbal tentang materi limit fungsi aljabar	Mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru
4.	Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya	Bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahami
5.	Memberikan latihan soal kemudian membahasnya	Memberikan penjelasan yang disampaikan oleh guru
6.	Membagikan lembar aktivitas siswa (LAS) kepada masing-masing siswa	Masing-masing siswa menerima lembar aktivitas siswa dari guru
7.	Meminta siswa untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LAS yang telah diberikan.	Menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terdapat dalam LAS.
8.	Membahas permasalahan-permasalahan yang ada dalam LAS	Mendengarkan penjelasan yang disampaikan oleh guru
9.	Memberikan kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari	Mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru
10.	Berdoa bersama siswa dan memberi salam sebelum meninggalkan ruang kelas	Berdoa bersama guru dan menjawab salam dari guru

2.5 Berpikir Analitis

2.5.1 Pengertian Berpikir Analitis

Berpikir merupakan sarana untuk mendapatkan pengetahuan yang benar dalam penyelesaian masalah yang dihadapi, dan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis yaitu berpikir dapat dibedakan atas berpikir penalaran dan berpikir non penalaran. Berpikir nalar mempunyai dua ciri pokok yaitu logis dan analitik. Menurut Sumarto (2006:4) analitik disebut juga sebagai sifat proses berpikir nalar. Sifat analitik ini merupakan konsekwensi dari adanya suatu pola berpikir tertentu yang menghasilkan kegiatan analisis.

Secara etimologis, kata analitis berasal dari kata analisa yang artinya menguraikan sesuatu menjadi bagian yang lebih kecil atau menguraikan masalah menjadi gejala-gejala yang diamati. Dalam kamus besar Bahasa Indonesia analisis merupakan penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan untuk memperoleh jawaban yang tepat serta pemahaman arti keseluruhan.

Menurut Marini (2014:4-5) analitis adalah dasar dari sebuah pemikiran urut dan sistematis. Lewat berpikir analitis kita dapat menguraikan masalah ibarat menguraikan benang kusut. Beberapa ciri-ciri si analitis adalah (1) berpikir sistematis, (2) disiplin tinggi, (3) menghargai fakta yang disampaikan secara logis, (4) menyukai hal-hal yang terorganisir, (5) teliti dan fokus pada detail masalah, (5) cenderung kaku, (6) lama dalam mengambil keputusan.

Menurut Herdian (2010) Kemampuan analitis adalah kemampuan siswa untuk menguraikan atau memisahkan suatu hal ke dalam bagian-bagiannya dan dapat mencari keterkaitan antara bagian-bagian tersebut. Menganalisis adalah kemampuan memisahkan materi (informasi) ke dalam bagian-bagiannya yang perlu, mencari hubungan antara bagian-bagiannya, mampu melihat (mengenal) komponen-komponennya, bagaimana komponen-komponen itu berhubungan dan terorganisasikan, membedakan fakta dari hayalan.

Menurut Montaku dalam Annisa (2015:18) berfikir analitis berarti bentuk pemikiran yang memisahkan komponen menjadi bagian-bagian berdasarkan alasan, prinsip, fungsi atau kondisi kontekstual termasuk kemampuan untuk mengatur

kelompok dalam kaitannya dengan item yang berbeda, untuk menempatkan item dalam urutan penting.

Kemampuan berpikir analitis merupakan salah satu ranah kognitif yang menempati urutan keempat dan tergolong dalam kategori berpikir tingkat tinggi. Menurut Bloom analisis adalah pemecahan informasi ke dalam unsur-unsurnya untuk mengeksplorasi pemahaman dan hubungan, membandingkan, mengorganisasikan, mendekonstruksi, menginterogasi, menemukan.

Menurut Arikunto (2012: 132) dalam tugas analisis, siswa diminta untuk menganalisis suatu hubungan atau situasi yang kompleks atas konsep-konsep dasar. Hal ini berarti siswa mampu menyelesaikan soal-soal yang tidak rutin seperti membuktikan sebuah pembuktian matematis, menemukan suatu hubungan dengan segala konsep serta pengetahuan yang diterima siswa.

Menurut Nicholl (dalam Marini, 2014:5) kemampuan berpikir analitis dapat ditinjau dari berpikir analitis dalam pemecahan masalah yaitu, mendefinisikan secara pasti apa masalah yang sebenarnya, memiliki banyak gagasan, menyingkirkan alternatif yang paling kurang efisien dan membuang pilihan-pilihan yang tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya, menentukan pilihan (opsi) ideal dengan melihat solusi terbaik yang memenuhi kriteria yang ditetapkan, mengetahui akibat dalam menyelesaikan masalah. Sehingga kemampuan berpikir analitis siswa dapat dinilai berdasarkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika analisis.

Menurut Suartini (2007:109) Analisis dapat dibedakan menjadi:

1. Analisis unsur-unsur, yaitu kemampuan untuk mengenali hal-hal yang tidak diketahui dan keterampilan membedakan fakta dari hipotesis.
2. Analisis hubungan, yaitu kemampuan untuk memahami hubungan dari ide-ide yang ada.
3. Analisis prinsip-prinsip keteraturan, yaitu kemampuan mengenal relevansi dan menghubungkan atau memberi kesimpulan dari teori-teori yang ada.

(Marianti, 2014:9)

Anderson (2001) mengemukakan kemampuan menganalisis meliputi:

1. Kemampuan membedakan (*differentiating*) yaitu proses memilah-milah bagian-bagian yang relevan atau penting dari sebuah struktur,
2. Kemampuan mengorganisasikan (*organizing*) yaitu proses mengidentifikasi elemen-elemen yang sesuai dan proses mengenali bagaimana elemen-elemen ini membentuk sebuah struktur yang koheren, dan
3. Kemampuan menghubungkan (*attributing*) yaitu menentukan sudut pandang, pendapat, nilai-nilai, atau maksud yang mendasari bahan yang disajikan.

2.5.2 Berpikir Analitis dalam Matematika

Kemampuan Analisis matematis siswa adalah kemampuan untuk memisahkan materi ke dalam bagian-bagiannya yang perlu, mencari hubungan antara bagian-bagiannya dan mengamati sistem bagian-bagiannya, mampu melihat komponen-komponennya, serta membedakan fakta dari khayalan. (Dewi, 2013:13)

Pentingnya kemampuan berpikir analitis matematis, menjadikan kemampuan analitis matematis perlu perhatian khusus untuk dilatih kepada siswa di Sekolah. Apabila siswa mampu memungsiikan tingkat analisis dalam pembelajaran matematika, siswa akan mampu menyelesaikan soal-soal dengan kasus yang berbeda dari contoh yang diberikan oleh guru. (Pratiwi, 2014:3)

Menurut Pratiwi (2014:10) indikator dari kemampuan berpikir analitis dalam matematika adalah sebagai berikut.

1. Menguraikan masalah menjadi sub masalah.
2. Menghubungkan antara sub masalah matematis yang diketahui.
3. Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.

Dengan demikian kemampuan berpikir analitis dalam matematika adalah kemampuan dalam menguraikan permasalahan matematika menjadi bagian-bagian sub masalah yang lebih kecil yang saling terkait untuk diselesaikan secara parsial dan keseluruhan. Suatu permasalahan dalam matematika tidak dapat diselesaikan secara langsung dengan sekedar memindahkan informasi, tetapi terlebih dahulu mendata informasi yang terdapat dalam masalah tersebut.

Dalam penelitian ini akan ditinjau kemampuan berpikir analitis siswa dalam memecahkan masalah berkaitan dengan limit fungsi aljabar. Berikut indikator kemampuan berpikir analitis siswa yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2.5 Indikator Kemampuan Berpikir Analitis

No.	Karkteristik	Indikator	Deskripsi Indikator
1.	Kemampuan membedakan (<i>differentiating</i>)	- Menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut.	- Menjabarkan permasalahan menjadi lebih jelas dengan menuliskan yang diketahui. - Menunjukkan langkah memilah-milah bagian penting dengan menuliskan permasalahan apa yang akan diselesaikan.
2.	Kemampuan mengorganisasikan (<i>organizing</i>)	- Mengidentifikasi permasalahan yang diketahui.	- Merumuskan permasalahan tersebut dengan teori yang sedang dipelajari dengan tepat - Menjelaskan dengan lengkap hal-hal yang diidentifikasi pada permasalahan tersebut
		- Menentukan beberapa penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi	- Menentukan penyelesaian matematis atau cara sesuai yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi.
3.	Kemampuan menghubungkan (<i>attributing</i>)	- Menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi	- Menjelaskan hubungan identifikasi

No.	Karkteristik	Indikator	Deskripsi Indikator
		dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat.	permasalahan dengan penyelesaian matematis yang telah dilakukan
		- Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.	- Menyelesaikan dan memberikan kesimpulan terhadap masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh

Contoh permasalahan analisis yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir analitis siswa yakni:

Diberikan suatu fungsi $f(x) = x^2 + ax + b$, dan $h(x) = x - 1$. Tentukan nilai a dan b jika $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$

Penyelesaian:

Diketahui:

$$f(x) = x^2 + ax + b$$

$$h(x) = x - 1$$

ditanya: nilai a dan b jika $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$

Penyelesaian:

$f(x) \rightarrow$ merupakan fungsi kuadrat

$g(x) \rightarrow$ merupakan fungsi linier

Jika di substitusikan ke $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x^2 + ax + b}{x - 1} \right\} = 4$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{1^2 + a \cdot 1 + b}{1 - 1} \right\} = 4$$

Menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut.

Mengidentifikasi permasalahan yang diketahui.

Penyebut = 0 merupakan bentuk tak tentu, maka $f(x)$ harus disederhanakan agar nilai limitnya tidak menjadi bentuk tak tentu. Sehingga $f(x)$ harus difaktorkan agar bisa menghilangkan bentuk $(x-1)$

Menemukan beberapa penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi

$$\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x^2 + ax + b}{x - 1} = \frac{(x + (a + 1) + \frac{a + b + 1}{x - 1})(x - 1)}{x - 1}$$

Sisa harus = 0

Sisa harus = 0

$$\rightarrow a + b + 1 = 0$$

$$\rightarrow 2 + b + 1 = 0$$

$$\rightarrow b = -3$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x + (a + 1) + \frac{a + b + 1}{x - 1})(x - 1)}{x - 1} = 4$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x + (a + 1))}{1} = 4$$

$$\rightarrow \frac{(1 + (a + 1))}{1} = 4$$

$$\rightarrow a = 4 - 2 = 2$$

Sehingga nilai $a = 2$ dan $b = -3$ untuk $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$

- Menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat.
- Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.

2.6 Perbandingan model *Problem Based Learning* (PBL) dan Model pembelajaran ekspositori terhadap Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

Berdasarkan penerapan dan uraian tentang model *Problem Based Learning* (PBL) dan model pembelajaran ekspositori dalam pembelajaran matematika, serta penjelasan tentang kemampuan berpikir analitis. Model pembelajaran PBL dalam proses pembelajarannya selalu menghadirkan masalah dan pemecahaannya sebagai inti pembelajaran. Sehingga model tersebut dapat digunakan sebagai cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir analitis. Sedangkan model pembelajaran ekspositori lebih menekankan kepada keterampilan berhitung sehingga siswa cenderung mengutamakan hasil daripada pengalaman memecahkan masalah.

Perbedaan antara model pembelajaran (PBL) *Problem Based Learning* dan model pembelajaran ekspositori terletak pada langkah pembelajaran yang dapat dikembangkan sebagai berikut:

Tabel 2.6 Perbedaan Model *Problem Based Learning* (PBL) dan Model Pembelajaran Ekspositori

No	PBL	Ekspositori
1.	Siswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran	Siswa adalah penerima informasi secara pasif
2.	Siswa belajar secara berkelompok, berdiskusi, dan saling mengoreksi	Siswa belajar secara individual
3.	Pembelajaran dikaitkan dengan kehidupan nyata atau permasalahan sehari-hari yang disimulasikan	Pembelajaran berpacu pada teori
4.	Pemahaman rumus dikembangkan atas dasar skema yang sudah ada dalam diri siswa	Rumus itu ada diluar diri siswa yang harus dijelaskan, diterima, dihafaalkan, dan dilatih.
5.	Siswa menggunakan kemampuan berpikir analitis, terlibat penuh dalam mengupayakan terjadinya proses pembelajaran yang efektif, dan membawa skemata masing-masing kedalam proses pembelajaran	Siswa secara pasif menerima rumus atau kaidah (membaca, mendengarkan, mencatat, menghafal), tanpa memberikan kontribusi ide dalam proses pembelajaran.
6.	Siswa diminta bertanggungjawab memonitor dan mengembangkan pembelajaran mereka masing-masing.	Guru adalah penentu jalanya proses pembelajaran.

Pada tabel 2.7 perbedaan antara pembelajaran dengan model pembelajaran berdasarkan masalah dan model pembelajaran Ekspositori terhadap kemampuan berpikir analitis siswa terletak pada permasalahan yang diberikan. Berdasarkan tabel di atas dalam model pembelajaran PBL untuk membantu siswa mendapatkan kemampuan berpikir analitis, siswa menguraikan permasalahan yang diberikan oleh guru dari permasalahan di kehidupan nyata. Kemampuan berpikir analitis diajarkan kepada siswa melalui pengalaman menyelesaikan masalah. Masalah dalam pembelajaran dengan model pembelajaran PBL digunakan sebagai titik awal mengintegrasikan pengetahuan baru. Sedangkan dalam pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori, dalam membantu siswa mendapatkan kemampuan berpikir analitis, siswa diajarkan terlebih dahulu kepada materi, definisi, sifat-sifat limit fungsi, begitu juga cara menentukan nilai limit fungsi. Kemudian siswa diberi latihan lanjutan.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya yakni menurut Nicholl (dalam Marini, 2014:5) kemampuan berpikir analitis dapat ditinjau dari berpikir analitis dalam pemecahan masalah, sehingga model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa.

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dapat diartikan sebagai suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpul (Arikunto, 2013: 110). Maka dari itu, hipotesis berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang akan diteliti atau merupakan dugaan yang belum diteliti kebenarannya.

Berdasarkan uraian tentang Perbandingan antara model pembelajaran (PBL) *Problem Based Learning* dan model pembelajaran ekspositori, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir analitis yang signifikan antara siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran ekspositori di kelas X SMA Negeri 4 Jember.
2. Kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran ekspositori.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan berpikir analitis dua model pembelajarn matematika yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan model pembelajaran Ekspostori. Dengan demikian, penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Menurut Darmandi (2011:17), penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkontrol. Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan pembelajaran model *Problem Based Learning* (PBL) pada kelompok eksperimen dan model pembelajaran ekspositori pada kelompok kontrol. kedua kelompok tersebut diberikan tes *essay* berupa tes kemampuan berpikir analitis dan dibandingkan hasilnya untuk melihat kelompok manakah yang mendapat pengaruh yang lebih baik dari proses belajar yang didapatkan sebelumnya.

Penelitian ini mengamati tingkah laku manusia dalam hal ini peserta didik (siswa), maka jenis penelitian eksperimen yang sesuai adalah *quasi experiment* atau eksperimen semu, yaitu jenis penelitian eksperimen dimana tidak semua variable dapat diadakan kontrol/manipulasi dengan relevan (Nazir, 1983:60). Dikatakan eksperimen semu karena peneliti tidak merandom siswa dalam kelompok/kelas baru, akan tetapi menggunakan kelas yang sudah ada.

Pendekatan penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah suatu pendekatan penelitian dimana data-data yang diperoleh dari hasil penelitian lebih banyak berupa angka-angka (numerik) dan analisis datanya menggunakan analisis statistik. Hal ini sesuai dengan pendapat (Arikunto 2006: 12) yang mengemukakan penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan hasilnya.

Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok yang dibandingkan, yaitu kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), dan kelompok kontrol yang mendapat perlakuan dengan

penerapan model pembelajaran ekspositori. Kedua kelompok tersebut diberikan posttest (tes akhir) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir analitis siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

3.2 Penentuan Tempat dan Waktu Penelitian

Daerah penelitian adalah tempat dimana seorang peneliti melakukan penelitian untuk memperoleh data yang diinginkan. Tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah SMA Negeri 4 Jember. Alasan pemilihan tempat penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Adanya kesediaan oleh pihak SMA Negeri 4 Jember untuk dijadikan tempat penelitian.
- 2) Disekolah tersebut belum pernah diadakan penelitian sejenis yang mengukur kemampuan berpikir analitis siswa pada mata pelajaran matematika pokok bahasan limit fungsi aljabar.
- 3) Model pembelajaran yang digunakan di SMAN 4 Jember masih mengadaptasi antara model pembelajaran ekspositori terhadap pendekatan saintifik, sehingga proses belajar mengajarnya masih cenderung *teacher centered*.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan Berpikir Analitis

Kemampuan berpikir analitis dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir analitis dalam menguraikan permasalahan matematika menjadi bagian-bagian sub masalah yang lebih kecil yang saling terkait untuk diselesaikan secara parsial dan keseluruhan. Suatu permasalahan dalam matematika tidak dapat diselesaikan secara langsung dengan sekedar memindahkan informasi, tetapi terlebih dahulu mendata informasi yang terdapat dalam masalah tersebut.

Indikator kemampuan berpikir analitis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut.

- Mengidentifikasi permasalahan yang diketahui.
- Menentukan penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi.
- Menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat.
- Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.

Kemampuan berpikir analitis dalam penelitian ini diukur melalui 7 dsikriptor yaitu yang terdapat pada tabel 3.2 Pedoman penskoran kemampuan berpikir analitis.

2. Model *Problem Based Learning* (PBL)

Pembelajaran matematika dengan model pembelajaran PBL adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar pembelajaran tersebut menantang siswa untuk belajar dengan memecahkan suatu masalah, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata.

Proses pembelajaran tersebut dilalui dengan tahapan-tahapan mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada siswa, sebelum siswa tersebut mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan.

3. Model Pembelajaran Ekspositori

Pembelajaran matematika dengan model pembelajaran ekspositori adalah proses pembelajaran yang berpusat pada guru dimana guru menyampaikan materi pelajaran dan siswa hanya menerima informasi yang diberikan guru tersebut. Pembelajaran ini diawali dengan pemberian materi oleh guru, selanjutnya guru memberikan contoh soal atau permasalahan, kemudian guru memberi latihan soal untuk dikerjakan siswa, setelah itu latihan soal tersebut dibahas oleh guru tanpa adanya kegiatan aktif dari siswa.

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Komponen dari desain penelitian dapat mencakup semua struktur penelitian yang diawali sejak menentukan ide, menentukan tujuan, kemudian merencanakan proses penelitian yang didalamnya mencakup perencanaan permasalahan, merumuskan, menentukan tujuan penelitian, mencari sumber informasi dan melakukan kajian dari berbagai pustaka, menentukan metode yang digunakan, analisis data dan mengetes hipotesis untuk mendapatkan hasil penelitian, dan sebagainya (Darmadi, 2011:180)

Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Post test-Only Control Design*. Desain ini hanya menggunakan post test saja untuk mengetahui kemampuan berpikir analitis siswa. Evaluasi dilakukan di kelas eksperimen dan di kelas kontrol dengan soal tes yang sama. Data yang diperoleh dianalisis dengan statistika yang sesuai. Desain penelitian secara lebih jelas seperti terlihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Desain penelitian *Post test-Only Control Group design*

Kelompok	Tahap Perlakuan	Test
Eksperimen 1	X ₁	O ₁
Kontrol	X ₂	O ₂

Keterangan:

X₁ = Perlakuan proses belajar mengajar matematika dengan penerapan model *problem based learning* (PBL).

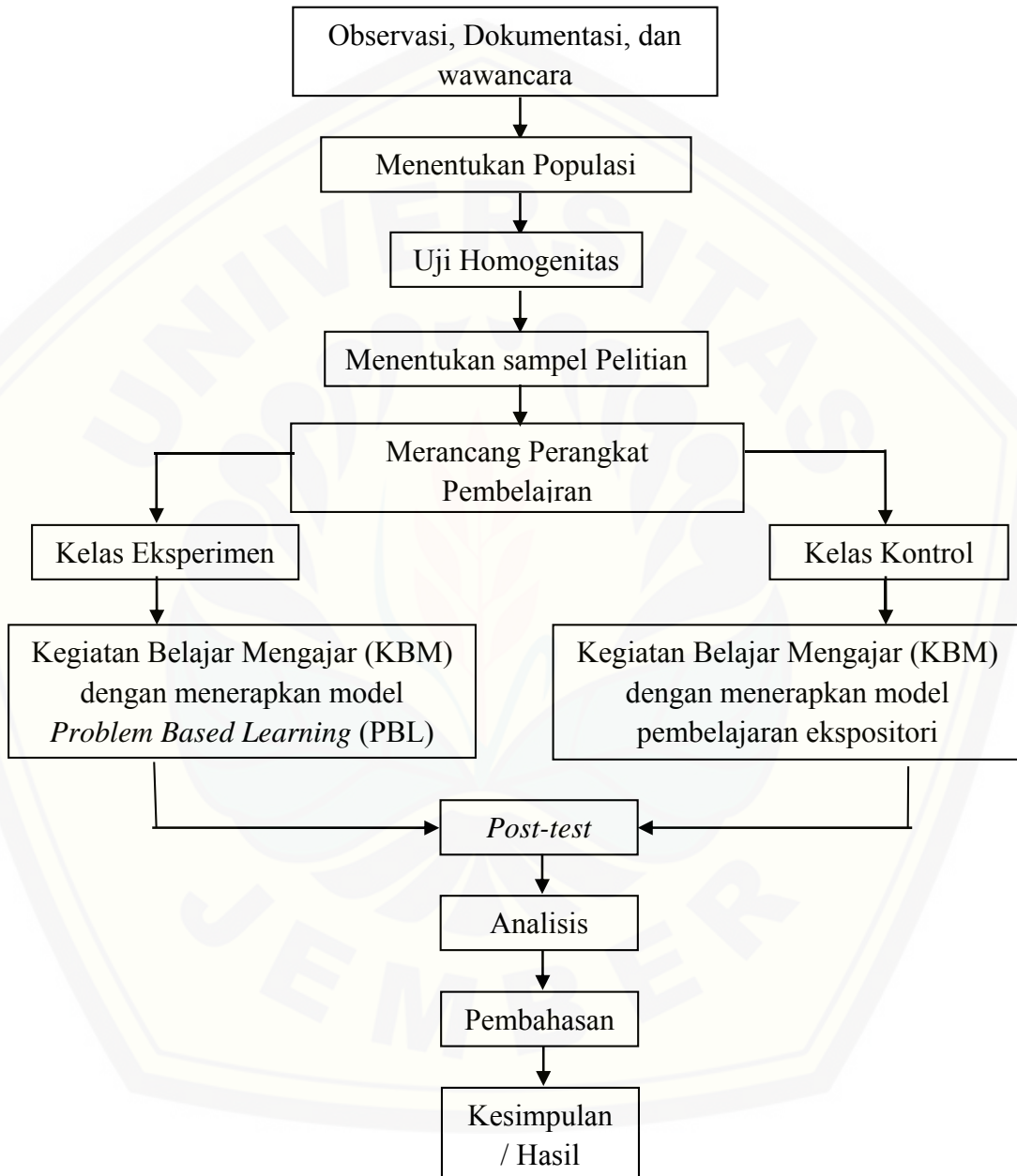
X₂ = Perlakuan proses belajar mengajar matematika dengan penerapan model pembelajaran Ekspositori.

O₁ = Nilai tes kemampuan berpikir Analitis siswa yang diajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL).

O₂ = Nilai tes kemampuan berpikir analitis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran ekspositori.

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah (prosedur) penelitian yang dilakukan, tersaji dalam gambar.



Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian

Penjelasan dari gambar 3.2 adalah sebagai berikut

- a. Melakukan observasi, peneliti melakukan kegiatan observasi sebelum penelitian dilaksanakan. Observasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui kesediaan sekolah untuk dijadikan sebagai tempat penelitian, selain itu juga untuk mengamati secara lebih dekat daerah atau tempat penelitian, observasi ini meliputi observasi fisik dan non fisik. Observasi fisik antara lain mengamati perlengkapan sarana dan prasarana sekolah. Observasi non fisik yaitu melakukan wawancara terhadap guru bidang studi mengenai model pembelajaran yang sudah pernah diterapkan
- b. Menentukan populasi siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember.
- c. Melakukan uji homogenitas pada nilai ulangan tengah semester matapelajaran matematika untuk dijadikan acuan dalam penentuan sampel penelitian.
- d. Setelah mendapat sampel penelitian, ditentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian merancang perangkat pembelajaran yang akan digunakan pada kedua kelas.
- e. Melakukan proses pembelajaran matematika dengan model *problem based learning* (PBL) untuk kelas eksperimen dan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran ekspositori untuk kelas kontrol. Masing-masing pembelajaran dilakukan dalam dua kali tatap muka.
- f. Mengamati dan mendata aktivitas dari setiap kelas/kelompok untuk diukur rata-rata dari tingkat keaktifan masing masing kelompok tersebut.
- g. Memberikan tes yang sama terhadap kelas eksperimen maupun kelas kontrol, yaitu berupa tes kemampuan berpikir analitis.
- h. Melakukan analisa terhadap nilai tes kemampuan berpikir analitis, hasil observasi.
- i. Menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

3.6 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2008: 205)

Populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang terdaftar dalam semester genap tahun ajaran 2015/2016, yaitu siswa kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5, dan X MIPA 6

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto. 2006: 131). Berdasarkan bagan prosedur penelitian pada gambar 3.2, maka sebelum menentukan sampel penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas terhadap populasi penelitian untuk menentukan kelas eksperimen, dan kelas kontrol yang dijelaskan sebagai berikut.

a) Uji Homogenitas

Pengambilan sampel dilakukan dengan uji homogenitas pada populasi. Uji homogenitas dilakukan dengan menganalisis hasil ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya. Sampel penelitian diperoleh untuk mendapatkan dua kelas. Langkah selanjutnya menentukan kelas eksperimen yang mendapat perlakuan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL), dan kelas kontrol sebagai kelompok yang menerima pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran ekspositori.

Analisis ini juga sering dikenal dengan uji F satu factor. Uji homogenitas terhadap populasi dengan maksud untuk mengetahui tingkat awal siswa yang sama terhadap mata pelajaran matematika. Dokumentasi yang digunakan sebagai data uji homogenitas adalah nilai ulangan harian dengan materi sebelumnya yaitu limit fungsi aljabar. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan analisis *One-Way Anava*. Hipotesis statistik uji homogenitas yaitu:

- H_0 : Kelas X mempunyai kemampuan yang sama atau homogen
- H_1 : Kelas X mempunyai kemampuan yang berbeda

Uji homogenitas menggunakan taraf signifikannya menjadi 5% ($\alpha = 0,05$) karena uji dua pihak maka taraf signifikannya menjadi $\frac{1}{2}\alpha = 0,025$ dengan kriteria sebagai berikut.

- Jika $\alpha < 0,025$; maka H_0 ditolak (Populasi tidak homogen)
- Jika $\alpha \geq 0,025$; maka H_0 diterima (Populasi homogen)

(Triton PB, dalam Sudjana 2002: 198)

Apabila homogen maka peneliti akan menentukan kelas yang akan digunakan dalam penelitian secara acak, sebaliknya apabila tidak homogen $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau kemampuan awal siswa pada setiap kelas berbeda secara signifikan maka dilanjutkan dengan uji perbedaan mean untuk masing-masing kelas dan dipilih pasangan kelas yang perbedaan meannya paling kecil.

b) Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dalam hal ini nilai ulangan sebelumnya siswa memiliki kemampuan yang sama dalam setiap kelas. Data tersebut diuji agar dapat diketahui terdistribusi normal atau tidak. Maksud data terdistribusi normal adalah bahwa data akan mengikuti bentuk distribusi normal, data memusat pada nilai rata-rata median. Kesimpulan dari uji statistik ini sangat menentukan kemampuan siswa diketahui sama secara umum.

Uji Normalitas dalam penelitian ini menggunakan teknik *kolmogrov-smirnov*. Hipotesis yang diajukan yaitu:

H_0 : data nilai tes berdistribusi normal

H_1 : data nilai tes berdistribusi tidak normal

Uji Normalitas menggunakan taraf signifikan 5% ($\alpha=0,05$) karena uji dua pihak maka taraf signifikannya menjadi $\frac{1}{2}\alpha = 0,025$ dengan kriteria sebagai berikut :

1. Jika probabilitasnya ($\text{sig} \geq 0,025$) maka H_0 diterima (berdistribusi normal)
2. Jika probabilitasnya ($\text{Sig} < 0,025$) maka H_0 ditolak (tidak berdistribusi normal)

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan sebagai kegiatan peneliti dalam pengumpulan data. Menurut Darmadi (2011, 85) mengungkapkan bahwa instrumen adalah alat untuk mengukur informasi atau melakukan pengukuran. Dalam pengukuran, perlu dipertimbangkan dan ditentukan alat ukur apa yang dipakai untuk pengumpulan data. Sehingga dari hasil pengukuran diharapkan teori dan hipotesis dapat diuji dengan sebaik-baiknya. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

3.7.1 Soal Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2006:150). Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir analitis siswa baik dikelas eksperimen maupun kelas kontrol. Tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes akhir (*posttest*) yang dijelaskan sebagai berikut.

a. Dasar membuat soal tes

Dasar membuat soal tes yaitu sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan diukur berupa kemampuan berpikir analitis. Tes ini diberikan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir analitis. Tes kemampuan berpikir analitis diberikan kepada siswa untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal analitis pokok bahasan limit fungsi aljabar.

b. Cara membuat kisi-kisi soal tes

Dalam membuat soal tes perlu adanya kisi-kisi soal. Kisi-kisi tes berfungsi sebagai pedoman dalam penulisan soal dan perakitan tes. Dengan adanya panduan ini, penulis soal dapat menghasilkan soal-soal yang sesuai dengan tujuan tes dan perangkat tes dapat disusun dengan mudah. Dengan demikian, jika tersedia sebuah kisi-kisi yang baik, maka penulis soal yang berbeda akan dapat menghasilkan perangkat soal yang relatif sama, baik dari tingkat kedalaman maupun cakupan materi yang ditanyakan.

Komponen yang diperlukan dalam sebuah kisi-kisi sangat ditentukan oleh tujuan tes yang hendak disusun. Komponen-komponen ini dapat dihimpun

menjadi dua kelompok, yaitu kelompok identitas dan kelompok matrik. Kelompok identitas dicantumkan di bagian atas matrik, sedangkan kelompok matrik dicantumkan dalam kolom-kolom yang sesuai dengan tujuan tes. Komponen kisi-kisi tes yaitu: jenis sekolah/kelas/semester, mata pelajaran, kurikulum yang diacu, alokasi waktu, jumlah soal, bentuk soal, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, jumlah soal, nomer urut soal, dan bentuk soal.

c. Soal tes subjektif (uraian)

Tes Subjektif merupakan tes yang berbentuk *essay* (uraian) yaitu sejenis tes kemampuan belajar yang memerlukan jawaban yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata (Arikunto, 2006: 162-164).

Penelitian ini menggunakan bentuk tes subjektif dikarenakan pokok bahasan pada penelitian ini adalah limit fungsi aljabar yang pada umumnya soal berbentuk *essay* untuk mengukur kemampuan berikir analitis siswa. Bentuk tes dikatakan subjektif karena penilaian yang dilakukan cenderung dipengaruhi subjektivitas dari penilai. Bentuk tes ini menuntut kompetensi siswa untuk menyampaikan, memilih, menyusun, dan memadukan gagasan atau ide yang telah dimilikinya dengan menggunakan kata-katanya sendiri.

d. Pedoman Penskoran

Sebelum skor diolah menjadi nilai, ditentukan terlebih dulu bagaimana cara pemberian skornya. Pemberian skor terhadap hasil pekerjaan suatu butir soal bentuk uraian didasarkan pada beberapa aspek yang harus dimunculkan dalam jawaban, Pedoman pemberian skor untuk instrument ini, diuraikan dalam tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Pedoman penskoran kemampuan berpikir analitis

Kategori	Nilai	Keterangan	
		Deskripsi Indikator	Indikator
K1	1	Menjabarkan permasalahan menjadi lebih jelas dengan menuliskan yang diketahui.	Menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian

Kategori	Nilai	Keterangan	
		Deskripsi Indikator	Indikator
K2	1	Menunjukkan langkah memilah-milah bagian penting dengan menuliskan permasalahan apa yang akan diselesaikan.	penting dari permasalahan tersebut.
K3	1	Merumuskan permasalahan tersebut dengan teori yang sedang dipelajari dengan tepat	Mengidentifikasi permasalahan yang diketahui
K4	1	Menjelaskan dengan lengkap hal-hal yang diidentifikasi pada permasalahan tersebut	
K5	1	Menentukan penyelesaian matematis atau cara sesuai yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi.	Menentukan penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi
K6	1	Menjelaskan hubungan identifikasi permasalahan dengan penyelesaian matematis yang telah dilakukan	Menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat.
K7	1	Menyelesaikan dan memberikan kesimpulan terhadap masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh	Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.

3.7.2 Lembar Validasi

Lembar validasi paket tes juga merupakan instrumen dalam penelitian. Lembar validasi soal tes digunakan untuk menguji kevalidan soal tes. Validasi soal tes diarahkan pada validasi konten, validasi konstruk, kesesuaian bahasa yang digunakan, alokasi waktu yang diberikan, dan petunjuk pada soal.

3.7.3 Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang respon siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan, perangkat pembelajaran, dan soal tes kemampuan berpikir analitis dan dibagikan kepada siswa setelah melakukan tes atau mengerjakan soal tes tersebut. Siswa diminta mengisi angket sesuai pendapat atau komentar mereka mengenai pembelajaran yang dilakukan, perangkat pembelajaran, dan soal tes kemampuan berpikir analitis. Respon siswa pada angket ini akan dijadikan salah satu acuan ketercapaian pembelajaran yang baik, perangkat yang sesuai, dan soal tes kemampuan berpikir analitis yang ideal yaitu mudah dipahami dan dimengerti dari segi bahasa, tampilan atau format yang menarik serta tingkat kesulitannya sesuai dengan kemampuan anak SMA.

3.8 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data (Arikunto, 2000:134). Dalam penelitian ini harus ditentukan cara mengukur variabel penelitian dan cara menentukan alat pengumpulan data. Untuk mengukur variabel diperlukan instrumen yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data. Adapun metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini ada tiga macam yaitu metode dokumentasi, metode angket, dan metode tes yang dijelaskan sebagai berikut:

3.8.1 Metode dokumentasi

Pada penelitian ini, metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh kemampuan awal siswa yang diambil dari nilai ulangan tengah semester siswa kelas X bidang studi matematika. Data yang diperoleh digunakan untuk mengetahui atau menguji keseimbangan rata-rata kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.8.2 Metode Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang respon siswa terhadap kemampuan berpikir analitis dan dibagikan kepada siswa setelah proses pembelajaran dan melakukan tes. Respon siswa pada angket ini akan dijadikan salah satu acuan ketercapaian pembelajaran dan tes kemampuan berpikir analitis yang ideal yaitu mudah dipahami dan dimengerti dari segi bahasa, tampilan atau format yang menarik serta tingkat kesulitannya sesuai dengan kemampuan anak SMA. Siswa diminta mengisi angket sesuai pendapat atau komentar mereka mengenai soal-soal yang telah mereka kerjakan.

3.8.3 Metode Tes

Metode tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan berpikir analitis siswa pada materi pokok limit fungsi aljabar. Tes ini memuat soal-soal subyektif kemampuan berpikir analitis yang berisi tentang materi-materi pokok limit fungsi aljabar, terdiri dari 3 soal uraian yang berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat. Pemberian skor berdasarkan pada diskripsi indikator kemampuan berpikir analitis.

3.9 Metode Analisis Data

Data yang didapatkan setelah melakukan pengumpulan data kemudian dianalisis. Analisis data menurut Patton (dalam Moleong, 2001:103) adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori, dan suatu uraian dasar. Bogdan dan Taylor (dalam Moleong, 2001:103) mendefinisikan analisis data sebagai proses merinci usaha secara formal untuk menemukan tema dan merumuskan hipotesis (ide) seperti yang disarankan oleh data dan sebagai usaha untuk memberikan bantuan pada tema dan hipotesis itu. Dengan demikian, definisi analisis data dapat disintesis menjadi proses mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam pola, kategori, dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerja seperti yang disarankan oleh data.

3.9.1 Analisis Data Validasi Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran dalam penelitian terdiri atas RPP, LAS dan tes kemampuan berpikir analitis yang divalidasi oleh 3 orang validator, yaitu dua orang

dosen pendidikan matematika dan satu orang guru matematika. Kevalidan perangkat pembelajaran matematika ditentukan berdasar rata-rata nilai indikator ditentukan rerata nilai untuk setiap aspek. Nilai rata-rata total aspek yang dinilai ditentukan berdasarkan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian. Data validasi dari masing-masing validator diolah berdasarkan langkah-langkah penentuan kevalidan model dan perangkat pembelajaran yang diungkapkan oleh Hobri (2010:52-53) sebagai berikut.

- 1) Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan model ke dalam tabel yang meliputi aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai validasi (V_{ji}) dari masing-masing validator.
- 2) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

V_{ji} = data nilai validator ke- j terhadap indikator ke- i

n = banyak validator dalam aspek ke- i

- 3) Menentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek dengan rumus

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m}$$

Keterangan:

A_i = rata-rata nilai untuk aspek ke- i

I_{ij} = rata-rata untuk aspek ke- i terhadap indikator ke- j

m = banyak indikator yang ada pada instrumen

- 4) Menentukan nilai rata-rata total (V_a) dari rata-rata nilai semua aspek

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_j}{n}$$

Keterangan :

V_a = nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i = rata-rata nilai untuk aspek ke- i

n = banyaknya aspek

Hobri (2010) membagi kategori interpretasi untuk mengetahui predikat kevalidan model dan bahan ajar atau perangkat pembelajaran yang divalidasi, nilai rata-rata total (V_a) dirujuk pada interval interpretasi kevalidan model dan perangkat pembelajaran yang tersaji dalam Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kategori Interpretasi Koefisien Validitas

Nilai V_a	Interpretasi
$0,83 < V_a \leq 1,00$	Sangat baik
$0,66 < V_a \leq 0,83$	Baik
$0,50 < V_a \leq 0,66$	Cukup Baik
$0,33 < V_a \leq 0,50$	Kurang Baik

Keterangan: V_a adalah nilai penentu kevalidan model

3.10 Teknik Analisis Data

Data yang sudah terkumpul disusun dan diolah sehingga dapat menghasilkan suatu kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari nilai ulangan sebelumnya, nilai tes dan non-tes (lembar observasi dan angket). Data-data tersebut diolah dengan cara sebagai berikut.

3.10.1 Analisis Data Hasil Tes

Data hasil tes untuk mengukur kemampuan berpikir analitis siswa dilihat dari skor yang diperoleh siswa dalam mengerjakan soal tes kemampuan berpikir analitis. Skor yang diperoleh siswa, kemudian dihitung untuk mengukur kemampuan berpikir analitis. Sistem penskoran tersebut dibuat berdasarkan Tabel 3.5 Pedoman penskoran kemampuan berpikir analitis seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Sistem penskoran kemampuan berpikir analitis siswa.

Skor	Kriteria
7	Tampak 7 deskriptor
6	Tampak 6 deskriptor
5	Tampak 5 deskriptor
4	Tampak 4 deskriptor
3	Tampak 3 deskriptor
2	Tampak 2 deskriptor
1	Tampak 1 deskriptor
0	Tampak 0 deskriptor

Skor kemampuan berpikir analitis siswa adalah jumlah skor yang diperoleh sesuai dengan banyaknya deskriptor yang tampak pada saat penyelesaian soal tes kemampuan berpikir analitis. Skor maksimum adalah skor tertinggi yaitu 21 dihitung dari banyak deskriptor 3 butir soal, sedangkan skor minimumnya adalah 0. Skor maksimum setiap soal adalah 7 sehingga interval skor rata-rata kemampuan berpikir analitis adalah $7 - 0 = 7$. Pembagian interval menjadi 4 selang dengan rentang 1 serta skor terendah pada tabel adalah 0.

Data kemampuan berpikir analitis yang telah diperoleh dari siswa dikelas eksperimen, dan kelas kontrol dianalisis berdasarkan pedoman penskoran diatas. Hasil tes dianalisis untuk menentukan rata-rata skor akhir dan kemudian dikonversi kedalam data kualitatif untuk menentukan kategori nilai kemampuan berpikir analitis siswa seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.6 Kategori Nilai Kemampuan Berpikir Analitis Siswa dalam Persoal

Nilai Siswa	Tingkat kemampuan berpikir analitis
6 – 7	Sangat baik
4 – 5	Baik
2 – 3	Kurang baik
0 – 1	Sangat kurang

Data kemampuan berpikir analitis yang telah diperoleh dari siswa dikelas eksperimen, dan kelas kontrol dianalisis berdasarkan setiap indikator pedoman penskoran diatas. Nilai yang telah diperoleh tersebut akan dibuat dalam bentuk persentase, kemudian persentase tiap aspek akan dikualifikasikan dalam menghitung kemampuan berpikir matematis siswa, sebagaimana disajikan dalam tabel 3.6 sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Persentase kemampuan berpikir analitis siswa

R : Skor diperoleh

SM : Skor maksimal

Tabel 3.7 Kriteria Kemampuan Berpikir Analitis Siswa

No.	Persentase	Kategori Analitis
1.	$80\% \leq NP \leq 100\%$	Sangat Analitis
2.	$60\% \leq NP < 80\%$	Analitis
3.	$40\% \leq NP < 60\%$	Cukup Analitis
4.	$20\% \leq NP < 40\%$	Kurang Analitis
5.	$NP < 20\%$	Tidak Analitis

Diadaptasi dari Morris & Taylor dalam (Alvionita, 2014:51)

3.10.2 Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dalam hal ini nilai tes soal keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol terdistribusi normal atau tidak. Terdistribusi normal adalah data memusat pada nilai rata-rata dan median. Hipotesis yang diajukan yaitu:

H_0 : data nilai tes berdistribusi normal.

H_1 : data nilai tes tidak berdistribusi normal.

Uji Normalitas menggunakan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) karena uji dua pihak maka taraf signifikannya $\frac{1}{2} \alpha = 0,025$ dengan kriteria sebagai berikut.

1. Jika probabilitasnya (sig.) $\geq 0,025$ maka H_0 diterima (berdistribusi normal).
2. Jika probabilitasnya (sig.) $< 0,025$ maka H_0 ditolak (tidak berdistribusi normal).

Keputusan dari Uji Normalitas ini sangat menentukan jenis analisis statistik yang digunakan untuk melakukan uji hipotesis penelitian. Jika dari Uji Normalitas diperoleh kesimpulan bahwa data nilai tes berdistribusi normal, maka analisis statistik yang digunakan adalah analisis statistik parametik, yaitu dengan teknik *independent sample t-test*. Sebaliknya, jika diperoleh kesimpulan bahwa data tersebut tidak berdistribusi normal, maka analisis statistik yang digunakan adalah analisis statistik *nonparametric* yaitu dengan teknik *mann-whitney test*.

3.10.3 Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varian populasi adalah sama atau tidak, dalam hal ini siswa kelas X memiliki kemampuan matematika yang homogen atau tidak. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah nilai ulangan tengah semester.

Dalam penelitian ini, Uji Homogenitas terhadap populasi penelitian menggunakan teknik *Oneway Analisis Of Variance (Oneway ANOVA)*. Hipotesis yang diajukan dalam uji homogenitas terhadap populasi penelitian yaitu:

H_0 : populasi penelitian mempunyai kemampuan matematika yang sama.

H_1 : populasi penelitian mempunyai kemampuan matematika yang tidak sama.

Uji Homogenitas menggunakan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) karena uji dua pihak maka taraf signifikannya $\frac{1}{2} \alpha = 0,025$ dengan kriteria sebagai berikut.

1. Jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ atau probabilitasnya (sig.) $\geq 0,025$ maka H_0 diterima.
2. Jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ atau probabilitasnya (sig.) $< 0,025$ maka H_0 ditolak.

Apabila ternyata dinyatakan tidak homogen $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ atau kemampuan awal siswa pada setiap kelas berbeda secara signifikan maka dilanjutkan dengan dengan uji perbedaan mean untuk masing-masing kelas dan dipilih pasangan kelas yang perbedaan meannya paling kecil.

3.10.4 Uji Hipotesis

1) Pengujian Varian dengan *levene test*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui dasar yang dilakukan untuk pengujian *mean* dengan uji t. Hipotesis yang diajukan yaitu:

H_0 : nilai tes kemampuan berpikir analitis siswa mempunyai varian yang sama.

H_1 : nilai tes kemampuan berpikir analitis siswa mempunyai varian yang tidak sama.

Untuk menguji varian menggunakan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) karena uji dua pihak maka taraf signifikannya $\frac{1}{2} \alpha = 0,025$ dengan kriteria sebagai berikut.

a) Jika probabilitasnya (sig.) $\geq 0,025$ maka H_0 diterima.

b) Jika probabilitasnya (sig.) $< 0,025$ maka H_0 ditolak.

2) Pengujian Mean dengan teknik *independent sample t-test*

Untuk menguji hipotesis yaitu mencari kemampuan berpikir analitis siswa mana yang lebih baik dengan uji rata-rata satu pihak. Dari nilai t_{hitung} yang didapat dari analisis pertama dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikan 5% dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : kemampuan berpikir analitis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL sama dengan kemampuan berpikir analitis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran ekspositori.

H_1 : kemampuan berpikir analitis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL lebih baik daripada kemampuan berpikir analitis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran ekspositori dengan kriteria sebagai berikut.

a) Harga $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ atau probabilitasnya $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

b) Harga $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau probabilitasnya $\geq 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

3.10.5 Keterampilan Siswa Selama Proses Belajar Mengajar

Persentase aktifitas siswa selama pembelajaran berlangsung dapat menggunakan rumus:

$$P_k = \frac{K}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P_K = Persentase aktivitas siswa

K = jumlah skor yang diperoleh siswa

N = Jumlah skor seluruhnya (skor maksimal)

Keaktifan siswa terbagi menjadi beberapa kriteria, seperti tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Kriteria Keterampilan Siswa

Persentase	Kriteria Aktivitas
$80\% \leq P_K \leq 100$	Sangat Terampil
$60\% \leq P_K < 80$	Terampil
$40\% \leq P_K < 60$	Cukup Terampil
$20\% \leq P_K < 40\%$	Kurang Terampil
$0\% \leq P_K < 20\%$	Sangat Kurang Terampil

Diadaptasi dari Wayan & Sumartana dalam (Kusnandar, 2013:51)

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran matematika pokok bahasan limit fungsi aljabar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) antara kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran ekspositori. Hasil ini ditunjukkan dari hasil analisis pada kriteria pengambilan keputusan bahwa dari uji hipotesis nilai thitung sebesar 3.915 dengan df sebesar 70 dan nilai probabilitas sebesar 0.000, maka H_0 ditolak dengan t_{hitung} yang diperoleh sebesar 3.915
2. Kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Ekspository*. Hasil ini ditunjukkan melalui nilai diskripsi indikator kemampuan berpikir analitis. Perbedaan tersebut terlihat pada K5, K6, dan K7 yakni kelas eksperimen berada pada kategori analitis sedangkan kelas kontrol cukup analitis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang diajukan adalah

1. bagi guru dan calon guru, apabila ingin menggunakan model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) hendaknya harus mengatur waktu dengan baik, dikarenakan langkah-langkah dalam model pembelajaran tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama.
2. Saran bagi peneliti yang lain, apabila ingin melakukan penelitian sejenis hendaknya memberikan Lembar aktivitas yang dapat mendorong siswa untuk lebih aktif baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Lorin W. & Krathwohl, David R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy*. New York. Longman Publishing.
- Afrilia, Rianita. 2014. *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. Lampung: Digital Repository Unila.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Darmandi, Hamid. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- DEPDIKNAS. 2003. *Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (SISDIKNAS)* Jakarta. Citra Umbara
- Dewi, Sinta Verawati. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Dengan Pendekatan Pemecahan Masalah Terhadap Peningkatan Kemampuan Analisis Dan Sintesis Matematis Siswa SMK*. Bandung: Digital Repository Universitas Pendidikan Indonesia.
- Frestia, Rina. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran SAVI dan Model PBL Berbantu CD Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Sudut Kelas VII*. Prosiding Mathematics and Sciences. ISBN 978-602-0960-00-5. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Herdian. 2010. *Kemampuan Berpikir Analitis*. [Serial Online] <https://herdy07.wordpress.com/2010/05/27/kemampuan-berpikir-analitis/> (7 juli 2015)
- Hermawan, Feri., E. R. Winarti, 2015. *Komparasi Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik antara Pembelajaran SAVI dan VAK Dengan Pendekatan Saintifik*. UJME, e-ISSN 2460-5840. Volume 41. No 1. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Ibnu Badar Al-Tabany, Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Kemendikud. 2013. *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjamin Mutu Pendidikan.

- Maria, Dian. 2013. *Keefektifan Pembelajaran Model Somatic Auditory Vizualization Intellectual Berbantuan Alat Peraga terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas Vii pada Materi Segitiga SMP Negeri 1 Semarang*. Semarang: DIGILIB UNNES Local Content Repository.
- Marini MR. 2014. *Analisis Kemampuan Berpikir Analitis Siswa dengan Gaya Belajar Tipe Investigatif dalam Pemecahan Masalah Matematika*. Program Studi pendidikan Matematika, Jambi: Universitas Jambi.
- Meier, Dave. 2002. *The Accelerated Learning Handbook: Panduan Kreatif & Efektif Merancang Program Pendidikan dan Pelatihan*: Penerjemah, Rahmani Astuti. Bandung: Kaifa.
- Pratiwi, Mairianti. 2014. *Pengaruh Metode Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Berpikir Analitis Matematis Berdasarkan Level Kognitif Siswa*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Rahmawati, dkk. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Analitis pada Mata Pelajaran Geografi Siswa SMA*. Program Studi Pendidikan Geografi, Malang: UM Digital Repository.
- Rose Colin & Nicholl Malcolm J. 2011. *Accelerated Learning*. Bandung: Nuansa
- Rusyan, A. Tabrani, Atong Kusdiar, Ainul Arifin. 1992. *Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sinaga, Jonperi. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran SAVI (Somatic, Auditory, Visual, Intellectual) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Pokok Bahasan Persamaan Linear Satu Variabel di SMP Negeri 28 Medan Kelas VII*. Medan: Universitas HKBP Nommensen Medan.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika (Edisi ke-6)*. Bandung: Tarsito.
- Sunardi. 2009. *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jember: Universitas Jember.
- Sunardi. 2006. *Model Pembelajaran Berbasis Prinsip-prinsip KBM*. (Disampaikan dalam pelatihan peningkatan kompetensi Pedagogik Guru-guru SMAN 2 Bondowoso pada tanggal 18 Maret 2006). Jember: FKIP Universitas Jember.

Suyatno. 2007. *Aneka Model Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Surabaya: Unesa

□akiya. 2010. *Pengaruh Metode Pembelajaran Savi (Somatis, Auditori, Visual, Intelektual) terhadap Peningkatan Motivasi Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Fiqih di Madrasah Tsanawiyah Uswatun Hasanah Bangkalan*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya Digital Library.



MATRIK PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE DAN SIFAT PENELITIAN	HIPOTESIS
Perbandingan Kemampuan Berpikir Analitis antara Siswa dengan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dan Model Pembelajaran Ekspositori pada Pokok Bahasan Limit Fungsi Aljabar di Kelas X Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016	1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran matematika pokok bahasan limit fungsi aljabar menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) antara kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima	1. Kemampuan berpikir analitis yang diajar menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) 2. Kemampuan berpikir analitis yang diajar menggunakan model pembelajaran Ekspositori.	1. Langkah –langkah Model PBL - Orientasi siswa pada masalah - mengorganisasikan siswa untuk belajar - Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok - Mengembangkan dan menyajikan hasil karya - Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1. Subyek Penelitian: Siswa kelas X di SMA Negeri 4 Jember 2. Guru mata pelajaran matematika SMA Negeri 4 Jember 3. Kepustakaan	1. Daerah Penelitian SMA Negeri 4 Jember. 2. Pendekatan dan jenis penelitian: - Pendekatan kuantitatif - Quasi Eksperimen 3. Pengumpulan data dengan: - Observasi - Wawancara - Tes - Dokumentasi	1. Terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) antara kemampuan berpikir analitis siswa yang

	<p>pembelajaran menggunakan model pembelajaran ekspositori?</p> <p>2. Apakah kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning (PBL) lebih baik dari kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran Ekspository?</p>		<p>2. Langkah-langkah model ekspositori.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientasi (Apersepsi) - Demonstrasi - Latihan (Penugasan) <p>3. Indikator (Tes Kemampuan Berpikir Analitis)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut.) - Mengidentifikasi permasalahan yang diketahui. - Menemukan beberapa penyelesaian matematis 		<p>4. Analisis data:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uji Homogenitas Menggunakan program SPSS 17.0 dengan teknik <i>One-Way Anova</i> - Uji Normalitas Menggunakan program SPSS 17.0 dengan teknik Uji-F (anova) - Uji Hipotesis Penelitian menggunakan program SPSS 17.0 dengan teknik <i>One-way Anova</i> 	<p>menerima pembelajaran menggunakan model pembelajaran ekspositori.</p> <p>2. Kemampuan berpikir analitis siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember yang menerima pembelajaran menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> lebih baik dari rata-rata kemampuan berpikir analitis siswa yang menerima pembelajaran</p>
--	---	--	---	--	--	--

			<p>terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi</p> <ul style="list-style-type: none">- Menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat.- Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.			<p>menggunakan model pembelajaran ekspositori.</p>
--	--	--	--	--	--	--

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa :
 Kelas/Semester : X/Genap
 Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar

Petunjuk Pengisian Angket !

1. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini sesuai dengan pendapatmu.
2. Berilah tanda cek (√) pada setiap pilihan penilaian untuk masing-masing pertanyaan.
3. Berilah alasanmu dengan mengisi di kolom alasan.
4. Jawaban yang kamu berikan akan dijamin kerahasiannya dan tidak akan mempengaruhi nilai matematika.

No	Aspek yang direspon	Penilaian		Alasan
		Ya	Tidak	
1	Apakah kamu merasa senang dengan komponen berikut ini ?			
	a. Materi pelajaran			
	b. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)			
	c. Buku siswa			
	d. Suasana pembelajaran di kelas			
	e. Cara guru mengajar			
2	Apakah kamu berminat mengikuti pembelajaran ini?			
3	Apakah kamu dapat memahami dengan jelas			

No	Aspek yang direspon	Penilaian		Alasan
		Ya	Tidak	
	bahasa yang digunakan dalam :			
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)			
	b. Buku Siswa			
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis			
4	Apakah kamu mengerti maksud setiap soal atau permasalahan yang disajikan pada :			
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)			
	b. Buku Siswa			
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis			
5	Apakah kamu tertarik dengan penampilan (tulisan, gambar, dan letak gambar) dalam :			
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)			
	b. Buku Siswa			
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis			



**PERANGKAT
PEMBELAJARAN**

SILABUS LIMIT FUNGSI ALJABAR

Tingkat satuan pendidikan : SMA Negeri 4 Jember

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : X

Semester : Genap

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1. Menghayati dan mengamalkan agama yang dianutnya.		1. Menghayati dan mengamalkan agama yang dianutnya.			
<p>2.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerja-sama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah</p> <p>2.2 Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar.</p> <p>2.3 Menunjukkan sikap bertanggungjawab, rasa ingin tahu, jujur dan</p>	Limit Fungsi Aljabar	<p>Mengamati Membaca mengenai pengertian limit fungsi aljabar melalui penerapan dalam konteks nyata, mengamati contoh penggunaan aturan dan sifat limit fungsi aljabar.</p> <p>Menanya Membuat pertanyaan mengenai pengertian limit fungsi aljabar, penggunaan aturan dan sifat limit fungsi aljabar.</p> <p>Mengeksplorasi Menentukan unsur-unsur yang terdapat pada penyajian limit fungsi aljabar yang berbeda-beda.</p>	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membaca mengenai pengertian limit fungsi aljabar melalui penerapan dalam konteks nyata, mengamati contoh penggunaan aturan dan sifat limit fungsi aljabar. • Mengerjakan latihan soal-soal aturan dan sifat limit fungsi aljabar dalam masalah nyata. 	4 x 45 Menit	<p>1. Buku Teks Pelajaran Matematika kelas X.</p> <p>2. Buku referensi dan artikel.</p> <p>3. Internet.</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>perilaku peduli lingkungan.</p>		<p>Mengasosiasi</p> <p>Menganalisis dan membuat kategori dari unsur-unsur yang terdapat pada limit fungsi aljabar, aturan, dan sifat limit fungsi aljabar, kemudian menghubungkan unsur-unsur yang sudah dikategorikan sehingga dapat dibuat kesimpulan mengenai pengertian limit fungsi aljabar, penggunaan aturan dan sifat limit</p>	<p>Portofolio</p> <p>Menyusun dan membuat rangkuman dari tugas-tugas yang sudah diselesaikan, kemudian membuat refleksi diri.</p>		
<p>3.18 Mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan menggunakan konteks nyata dan menerapkannya.</p> <p>3.19 Merumuskan aturan dan sifat limit fungsi</p>		<p>Mengomunikasikan</p> <p>Menyampaikan pengertian limit fungsi aljabar, penggunaan aturan dan sifat limit fungsi aljabar dalam masalah nyata. dengan lisan, dan tulisan.</p>	<p>Tes</p> <p>Tes tertulis bentuk uraian mengenai penggunaan aturan dan sifat limit fungsi aljabar dalam masalah nyata.</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
z4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.					

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MENGUNAKAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
DALAM PEMBELAJARAN LIMIT FUNGSI ALJABAR
SMA NEGERI 4 JEMBER**

KELAS X (Kelas Eksperimen)

Oleh :

Intan Mahyastuti (110210101092)

**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 4 JEMBER**

Jl. Hayam Wuruk No. 145 Kaliwates, jember 68133.

Tlp/ Fax : 0331 - 421819 / 412463

2016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 1 (RPP 1)

Satuan Sekolah	: SMA
Kelas / Semester	: X / 2
Mata Pelajaran	: Matematika
Topik	: Limit Fungsi Aljabar
Sub-Topik	: Limit Fungsi pada Suatu Titik
Alokasi Waktu	: 2 × 45 Menit

A. Kompetensi Inti SMA kelas X

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

1. Menghayati dan mengamalkan agama yang dianutnya.
- 2.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
- 2.2 Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar.
- 3.18 Mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan menggunakan konteks nyata dan menerapkannya.
- 4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

01. Menunjukkan sikap bekerjasama dan aktif dalam melaksanakan kegiatan diskusi selama pembelajaran.
02. Mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan menggunakan konteks nyata dan menerapkannya.
03. Menyajikan permasalahan limit fungsi aljabar dalam bentuk grafik dengan benar.
04. Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar dengan benar.

D. Tujuan Pembelajaran:

1. Diberikan permasalahan tentang limit fungsi aljabar, siswa diharapkan mampu bekerja sama dan aktif mengajukan pertanyaan yang berkaitan tentang limit fungsi aljabar dengan aktif.
2. Diberikan permasalahan dengan menggunakan konteks nyata, diharapkan siswa mampu mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan benar.
3. Diberikan permasalahan dalam tugas kelompok, diharapkan siswa mampu menyajikan permasalahan limit fungsi aljabar dalam grafik koordinat kartesius.

4. Diberikan berbagai permasalahan yang berbeda-beda diharapkan siswa mampu memilih strategi yang efektif dalam memecahkan masalah tentang limit fungsi aljabar.

E. Materi Pembelajaran

FAKTA:

Masalah kontekstual yang berkaitan dengan limit fungsi aljabar:

Contoh:



Dari permasalahan ini akan di analisis definisi suatu limit merupakan suatu pendekatan

Seorang Satpam berdiri mengawasi mobil yang masuk pada sebuah jalan tol. Ia berdiri sambil memandang mobil yang melintas masuk jalan tersebut. Kemudian dia memandang terus mobil sampai melintas di kejauhan jalan tol. Dia melihat objek seakan akan semakin mengecil seiring dengan bertambah jauhnya mobil melintas. Akhirnya dia sama sekali tidak dapat melihat objek tersebut.

KONSEP



Definisi 10.1

Misalkan f sebuah fungsi $f: R \rightarrow R$ dan misalkan L dan c bilangan real.

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $f(x)$ mendekati L untuk semua x mendekati c .

PRINSIP

Sifat-10.1

Misalkan f suatu fungsi dengan $f: R \rightarrow R$ dan L, c bilangan real.

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$.

F. Pendekatan dan Model Pembelajaran❖ Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*

Komponen Pendekatan *Scientific* :

1. Mengamati
2. Menanya
3. Mengeksplorasi
4. Mengasosiasi
5. Mengomunikasikan

❖ Model Pembelajaran : *Problem Based-Learning*

Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Problem Based-Learning*:

1. Mengorientasi siswa kepada masalah
2. Mengoordinasi siswa untuk belajar
3. Observasi secara berkelompok
4. Mengeksplor dan mempresentasikan hasil diskusi
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses dari pemecahan masalah

❖ Metode Pembelajaran : Diskusi dan Tanya-Jawab

G. Materi Prasyarat

- ❖ Fungsi
- ❖ Fungsi Kuadrat

H. Sumber belajar

- ❖ Buku Siswa (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014. *Matematika*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud. Halaman 117-152))
- ❖ Lembar Aktivitas Siswa 1 (LAS 1)

I. Media dan Alat-alat yang digunakan

- ❖ Slide Presentasi
- ❖ Papan Tulis

J. Kegiatan Pembelajaran

i. Pembukaan (10 Menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Memberi salam kepada siswa, meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum memulai pelajaran dan mengabsen siswa.	Menjawab salam bersama, berdoa, dan mengikuti absensi.	2 menit
2.	Menyampaikan tujuan pembelajaran, dan memotivasi siswa dengan memberitahukan pentingnya mempelajari materi limit fungsi aljabar yang dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata, misalnya jarak terjauh mobil dapat dilihat dengan mata telanjang merupakan konsep limit merupakan pendekatan atau nilai yang mendekati sesuatu.	Menjawab setiap pertanyaan dari guru.	5 menit
3.	Menanyakan materi yang pernah didapatkan sebelumnya yaitu materi fungsi aljabar.	Mendengarkan penjelasan guru, menjawab dan mengingat materi sebelumnya tentang materi fungsi	3 menit

ii. Kegiatan Inti (55 Menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Guru memberikan pandangan tentang materi limit fungsi aljabar yang akan dipelajari melalui contoh permasalahan kehidupan sehari-hari. (Langkah 1 dari PBL)	Mendengarkan penjelasan guru dan mengamati permasalahan. Menjawab setiap pertanyaan dari guru.	5 menit
2.	Membagi kelas menjadi 8 kelompok. (Langkah 2 dari PBL)	Duduk berdasarkan kelompok yang telah ditentukan oleh guru.	5 menit
3.	Guru mendistribusikan LAS 1 kepada setiap kelompok yang telah terbentuk	Siswa menerima LAS 1	

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	(Langkah 2 dari PBL)		
4.	Guru meminta siswa mengamati permasalahan pada LAS melalui diskusi berdasarkan kelompok. (Langkah 3 dari PBL)	Mendengarkan arahan dari guru dan bertanya apabila kurang jelas	
5.	Guru mengorganisasikan siswa untuk belajar/ memberi waktu kepada siswa untuk mengerjakan LAS (Langkah 3 dari PBL)	Siswa mengeksplorasi kemampuan mereka dengan melakukan diskusi untuk menyelesaikan permasalahan dengan menganalisis setiap permasalahan di LAS	
6.	Guru membimbing jalannya diskusi (Langkah 3 dari PBL)	Mengikuti arahan dari guru	30 menit
7.	Guru mengorganisasikan siswa yang telah selesai untuk menyajikan LAS 1 di depan kelas. (Langkah 4 dari PBL)	Salah satu kelompok yang sudah menyelesaikan LAS 1, menyajikan di depan kelas.	
8.	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan tanggapan. (Langkah 5 dari PBL)	Menanggapi hasil kerja kelompok yang presentasi	15 menit

iii. Penutup (25 menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Guru memberikan penguatan atau refleksi terhadap jawaban siswa dan mengevaluasinya. (Langkah 5 dari PBL)	Siswa mengambil kesimpulan dari materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.	10 menit
2.	Guru memberikan pekerjaan rumah secara individu	Siswa mendengarkan instruksi guru	
3.	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam dengan baik	5menit

K. Penilaian

- Teknik : Tes dan Non Tes
- Bentuk Instrumen : Tes tulis dan observasi (pengamatan)
- Instrumen penilaian : LAS dan kunci jawaban LAS, lembar penilaian sikap, dan lembar penilaian keterampilan.



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP 2)

Satuan Sekolah	: SMA
Kelas / Semester	: X / 2
Mata Pelajaran	: Matematika
Topik	: Limit Fungsi Aljabar
Sub-Topik	: Sifat-sifat Limit fungsi dan menentukan nilai suatu limit
Alokasi Waktu	: 2 × 45 Menit

A. Kompetensi Inti SMP kelas X

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
- 2.2 Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar.
- 3.19 Merumuskan aturan dan sifat limit fungsi aljabar melalui pengamatan contoh-contoh.
- 4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

01. Menunjukkan sikap bekerjasama dan aktif dalam melaksanakan kegiatan diskusi selama pembelajaran.
02. Merumuskan aturan dan sifat limit fungsi aljabar melalui pengamatan contoh-contoh.
03. Menyajikan permasalahan dari sifat limit fungsi aljabar dalam bentuk grafik dengan benar.
04. Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah tentang limit fungsi aljabar.

D. Tujuan Pembelajaran:

1. Diberikan permasalahan tentang limit fungsi aljabar, siswa diharapkan mengajukan pertanyaan yang berkaitan tentang limit fungsi aljabar dengan aktif.
2. Diberikan permasalahan dalam tugas kelompok maupun individu, diharapkan siswa mampu melalui pengamatan contoh diharapkan siswa mampu merumuskan aturan dan sifat limit fungsi aljabar dengan benar.
3. Diberikan permasalahan dalam tugas kelompok, diharapkan siswa mampu menyajikan permasalahan limit fungsi aljabar dalam grafik koordinat kartesius.

4. Diberikan berbagai permasalahan yang berbeda-beda diharapkan siswa mampu memilih strategi yang efektif dalam memecahkan masalah tentang limit fungsi aljabar.

E. Materi Pembelajaran

FAKTA:

Masalah kontekstual yang berkaitan dengan limit fungsi aljabar.

KONSEP DAN PRINSIP

- ❖ sifat-sifat limit fungsi aljabar

Sifat-10.2

Misalkan $f(x) = k$ adalah fungsi konstan dan c bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} k = k$.

Sifat-10.3

Misalkan $f(x) = x$, adalah adalah fungsi dan c bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} x = c$

Sifat-10.4

Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real,
 $\lim_{x \rightarrow c} [kf(x)] = k[\lim_{x \rightarrow c} f(x)]$

Sifat-10.5

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c .

$$\lim_{x \rightarrow c} [f(x)g(x)] = [\lim_{x \rightarrow c} f(x)][\lim_{x \rightarrow c} g(x)]$$

Sifat-10.6

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real,

$$\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \pm g(x)] = [\lim_{x \rightarrow c} f(x)] \pm [\lim_{x \rightarrow c} g(x)]$$

Sifat-10.7

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real dan $\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$, maka

$$\lim_{x \rightarrow c} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}$$

Sifat-10.8

Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real dan n adalah bilangan positif.

$$\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^n$$

Sifat-10.9

Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real, dan n adalah bilangan bulat positif dan $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \geq 0$

$$\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}$$

❖ Menentukan nilai limit fungsi aljabar

Masalah 1

Sebuah pesawat berpenumpang akan mendarat di landasan pacu dalam jarak sekitar 500 meter semakin dekat ke landasan. Berapakah besarnya kecepatan pesawat pada saat telah mendarat jika fungsi kecepatan saat pesawat akan mendarat adalah

$$f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$$

Jawab:

Kecepatan pesawat dengan jarak mendekati 500 m untuk fungsi

Dengan substitusi nilai $x = 500$ ke fungsi $f(x)$ diperoleh

$$f(500) = \frac{500^2 - 497(500) - 1500}{500 - 500} = \frac{0}{0}$$

Jika kita pelajari lebih lanjut hasil limit tersebut merupakan bentuk tak tentu.

Bentuk fungsi tersebut harus diubah, sehingga kita bisa mencari penyelesaian limit tersebut.

nilai bentuk-bentuk tak tentu yang lainya adalah $\frac{0}{0}, 0 \cdot 0, 0^0,$

berdasarkan definisi limit dari suatu fungsi yakni

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ artinya bahwa bilamana x mendekati c , maka nilai $f(x)$ mendekati L .

nilai L yang dimaksud adalah bentuk tentu limit. Misi kita dalam menyelesaikan permasalahan limit fungsi adalah mencari bentuk tentu dari suatu permasalahan limit fungsi yang diberikan, dengan langkah-langkah berikut:

1. Substitusikan $x = c$ ke fungsi sehingga diperoleh $f(c) = L$
2. Jika L merupakan salah satu bentuk tak tentu maka kita harus mencari bentuk tentu limit fungsi tersebut dengan memilih strategi: mencari beberapa titik pendekatan (numeric), memfaktorkan, perkalian sekawan, dll.

Cara I (Numerik)

Jika x mendekati 500 untuk fungsi $f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$, maka pergerakan

nilai x dan $f(x)$ dapat ditunjukkan dengan mengisi tabel berikut.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = y$, pada saat x mendekati 1

X	475	485	490	498	499	...	500	...	501	502	505	535	525
y	478	488	493	499	503		$\frac{0}{0}$		503	508	510	511	515

Ketika $x = 500$ disubstitusikan ke $y = f(x)$ nilainya $\frac{0}{0}$. Jika didekati dari kanan dan kiri nilainya mendekati 503 yaitu

$$\lim_{x \rightarrow 500^-} \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500} = 503 = \lim_{x \rightarrow 500^+} \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$$

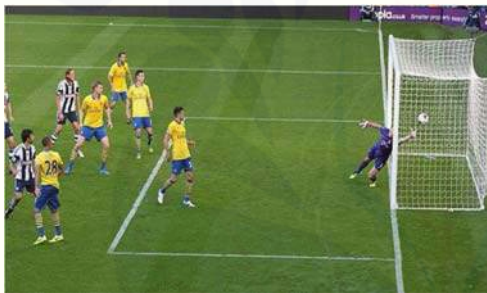
Cara II (Faktorisasi)

Perhatikan bahwa $f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$ dapat diubah menjadi $f(x) = \frac{(x-500)(x+3)}{x-500}$

Sehingga:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 500} \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500} &= \lim_{x \rightarrow 500} \frac{(x - 500)(x + 3)}{x - 500} \\ &= \lim_{x \rightarrow 500} (x + 3) \\ &= 503 \end{aligned}$$

Masalah 2



Dalam suatu pertandingan bola antara tim A melawan tim B. Ketika jarak bola ke gawang diperkirakan sekitar 3 meter dari bibir gawang tim A, bola pun ditendang ke gawang tim A oleh salah satu anggota tim B dan terjadilah

ketegangan antara kedua belah pihak yang bertanding, ternyata bola tersebut nyaris masuk ke gawang tim A. Jika fungsi kecepatan tendangan bola tersebut adalah

$$f(x) = \frac{\sqrt{4x - 3} - 3}{3 - x}$$

Berapakah kecepatan bola ketika mendekati gawang tim A?

Jawab:

Kecepatan bola untuk x mendekati 3 pada fungsi $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$ adalah

$$f(3) = \frac{\sqrt{4 \cdot 3 - 3} - 3}{3 - 3} = \frac{0}{0}$$

Cara I (Numerik)

Jika x mendekati 3 untuk fungsi $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$, maka pergerakan nilai x dan $f(x)$ dapat ditunjukkan dengan mengisi tabel berikut.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$, pada saat x mendekati 3

x	2,5	2,7	2,9	2,99	2,99	..	3	..	3.001	3,01	3,1	3,5	3,7
y	-0,7	-0,69	-0,67	-0,66	-0,666		$\frac{0}{0}$		-0,666	-0,66	-0,67	-0,69	-0,7

Ketika $x = 3$ disubstitusikan ke $y = f(x)$ nilainya $\frac{0}{0}$. Jika didekati dari kanan dan kiri nilainya mendekati -0,66666 yaitu

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x} = -0,66666 = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$$

Cara II (Perkalian Sekawan)

Perhatikan bahwa $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$ dapat diubah dengan mengalikan sekawan

yaitu $\frac{\sqrt{4x-3}+3}{\sqrt{4x-3}+3}$ Sehingga:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x} \times \frac{\sqrt{4x-3}+3}{\sqrt{4x-3}+3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(4x-3)-9}{(3-x) \times (\sqrt{4x-3}+3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4(x-3)}{-(3-x) \times (\sqrt{4x-3}+3)} \\ &= \frac{-4}{(\sqrt{4(3)-3}+3)} = -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

F. Pendekatan dan Model Pembelajaran

❖ Pendekatan Pembelajaran : *Scientific*

Komponen Pendekatan *Scientific* :

1. Mengamati
2. Menanya
3. Mengeksplorasi
4. Mengasosiasi
5. Mengomunikasikan

❖ Model Pembelajaran : *Problem Based-Learning*Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Problem Based-Learning*:

1. Mengorientasi siswa kepada masalah
2. Mengoordinasi siswa untuk belajar
3. Observasi secara berkelompok
4. Mengeksplor dan mempresentasikan hasil diskusi
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses dari pemecahan masalah

❖ Metode Pembelajaran : Diskusi dan Tanya-Jawab

G. Materi Prasyarat

- ❖ Fungsi Kuadrat
- ❖ Limit fungsi Aljabar pada suatu titik

H. Sumber belajar

- ❖ Buku Siswa (Buku Siswa (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014. *Matematika*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud. Halaman 117-152))
- ❖ Lembar Aktivitas Siswa 2 (LAS 2)

I. Media dan Alat Alat yang digunakan

- ❖ Papan Tulis

J. Kegiatan Pembelajaran**i. Pembukaan (10 Menit)**

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Guru memberi salam kepada siswa, meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum memulai pelajaran dan mengabsen siswa.	Siswa menjawab salam dan berdoa.	2 menit
2.	Menyampaikan tujuan pembelajaran, dan memotivasi siswa dengan memberitahukan pentingnya mempelajari sifat -	Siswa menjawab setiap pertanyaan dari guru. Siswa memahami pentingnya sifat-	5 menit

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	sifat limit fungsi aljabar yang dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan bentuk limit fungsi yang berbeda maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari.	sifat limit fungsi aljabar pada saat guru menjelaskan	
3.	Menanyakan materi yang pernah didapatkan sebelumnya yaitu konsep limit fungsi aljabar.	Mendengarkan penjelasan guru, menjawab dan mengingat materi sebelumnya tentang konsep limit fungsi aljabar.	3 menit

ii. Kegiatan Inti (55 Menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Guru memberikan pandangan tentang materi sifat-sifat limit fungsi aljabar yang akan dipelajari melalui pengamatan berbagai contoh permasalahan. (Langkah 1 dari PBL)	Siswa mendengarkan penjelasan guru dan mengamati permasalahan tersebut. Siswa menguraikan dan memilah-milah permasalahan dari berbagai contoh tersebut. Menjawab setiap pertanyaan dari guru.	5 menit
2.	Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok. (Langkah 2 dari PBL)	Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah ditentukan oleh guru.	5 menit
3.	Guru mendistribusikan LAS 2 kepada setiap kelompok yang telah terbentuk. (Langkah 2 dari PBL)	Siswa menerima LAS 2.	
4.	Guru meminta siswa mengamati permasalahan pada LAS 2 melalui diskusi berdasarkan kelompok. (Langkah 3 dari PBL)	Siswa Mendengarkan arahan dari guru dan bertanya apabila kurang jelas.	30 menit

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
5.	Guru mengorganisasikan siswa untuk belajar/ memberi waktu kepada siswa untuk mengerjakan LAS 2 (Langkah 3 dari PBL)	Siswa mengeksplorasi kemampuan mereka dengan melakukan diskusi untuk menyelesaikan permasalahan dengan menganalisis setiap permasalahan di LAS 2.	
6.	Guru membimbing jalanya diskusi dan mengarahkan siswa agar dapat menemukan penyelesaian matematis terhadap masalah sifat limit fungsi yang diidentifikasi. (Langkah 3 dari PBL)	Siswa mengidentifikasi berbagai contoh permasalahan dan menemukan penyelesaian matematis di LAS.	
7.	Guru mengorganisasikan siswa menyajikan LAS di depan kelas. (Langkah 4 dari PBL)	Kelompok yang sudah menyelesaikan LAS, menyajikan di depan kelas.	15 menit
8.	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan tanggapan. (Langkah 5 dari PBL)	Siswa menanggapi hasil kerja kelompok yang presentasi.	

iii. Penutup (25 menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Guru memberikan penguatan atau refleksi terhadap jawaban siswa dan mengevaluasinya. (Langkah 5 dari PBL)	Siswa mengambil kesimpulan dari materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.	10 menit
2.	Guru memberikan pekerjaan rumah secara individu.	Siswa mendengarkan instruksi guru.	5menit
3.	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	Siswa menjawab salam dengan baik.	

K. Penilaian

- Teknik : Tes dan Non Tes
- Bentuk Instrumen : Tes tulis dan observasi (pengamatan)
- Instrumen penilaian : LAS dan kunci jawaban LAS, lembar penilaian sikap, dan lembar penilaian keterampilan.



LEMBAR AKTIVITAS SISWA 1

LAS 1

LIMIT FUNGSI ALJABAR

Hari/Tanggal :

Kelas/semester: X MIPA () / 2

Alokasi Waktu : 30 menit

Kelompok ()

Anggota Kelompok:

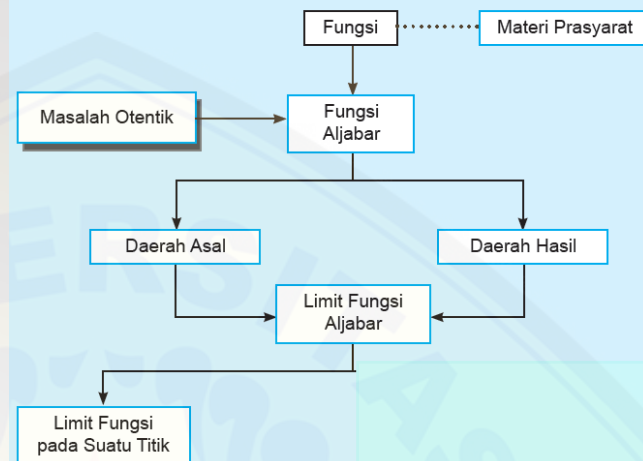
- 1) ()
- 2) ()
- 3) ()
- 4) ()
- 5) ()
- 6) ()

Penyusun: Intan Mahyastuti (110210101092)
UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran:

1. Diberikan Lembar Aktivitas siswa tentang limit fungsi aljabar, siswa diharapkan mengajukan pertanyaan dan bekerjasama yang berkaitan tentang limit fungsi aljabar dengan aktif.
2. Diberikan permasalahan dengan menggunakan konteks nyata, diharapkan siswa mampu mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan benar.
3. Diberikan permasalahan dalam tugas kelompok, diharapkan siswa mampu menyajikan permasalahan limit fungsi aljabar dalam grafik koordinat kartesius.
4. Diberikan berbagai permasalahan yang berbeda-beda diharapkan siswa mampu memilih strategi yang efektif dalam memecahkan masalah tentang limit fungsi aljabar.

Peta Konsep



PETUNJUK :

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan LAS di bawah ini.
2. Tulislah Nama, Kelas, dan Nomor absen ditempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah Soal dengan seksama.
4. Setelah mengerjakan LAS, teliti dan koreksi kembali jawaban yang sudah diker

Alat dan Bahan yang perlu disediakan:

Alat tulis, penggaris, gunting, kertas persegi, kertas bergaris, kertas buram, lem, buku-buku matematika, kalkulator.

Limit Fungsi pada Suatu Titik

Pada LAS ini kita akan mempelajari konsep limit dan juga berlatih untuk menerapkan konsep limit fungsi aljabar tersebut dalam menyelesaikan permasalahan.

I. PENGERTIAN LIMIT**MASALAH 1**

Gambar 1. Jalan Tol

Seorang satpam berdiri mengawasi mobil yang melintasi sebuah jalan tol dan bergerak menjauhinya. Dia memandang terus mobil sampai melintas di kejauhan jalan tol. Dia melihat objek seakan semakin mengecil seiring dengan bertambah jauhnya mobil melintas. Akhirnya dia sama sekali tidak dapat melihat objek tersebut.

Cermati permasalahan dari ilustrasi di atas, kemudian jawab pertanyaan dibawah ini!

- 1) Perhatikan ilustrasi pada Gambar 1. Jika kita melihat gambar tersebut, bagaimana penampakan ukuran jalan dan mobil dilihat dari dekat dan dari jauh?

.....

.....

- 2) Apakah perbandingan ukuran mobil dengan lebar jalan tersebut tetap? Jelaskan!

.....

.....

- 3) Jika kita analisis lebih lanjut, untuk pendekatan berapa meter jarak mobil dengan satpam, agar dia dapat melihat mobil dengan baik? Jelaskan!

.....

.....

MATERI FUNGSI (PRASYARAT)



Gambar 2. Jembatan

(A)

(B)

(C)

Sebuah jembatan layang dibangun pada sebuah kota untuk mengatasi masalah kemacetan jalan raya. Setelah pondasi yang kokoh dibangun (Gambar 2. (A)), beberapa badan jembatan yang telah dibentuk dengan ukuran tertentu diangkat dan disambungkan satu sama lain pada setiap pondasi yang telah tersedia (Gambar 2. (B)) sehingga terbentuk sebuah jembatan layang yang panjang (Gambar 2.(C)). Tentu saja kedua blok badan jembatan yang terhubung mempunyai garis pemisah (Gambar 2.(B)).

(sumber: Buku Siswa Kurikulum 2013)

- 4) Berdasarkan permasalahan dari ilustrasi di atas, nyatakan setiap pondasi dan badan jembatan menjadi hubungan sebuah pemetaan atau fungsi

.....

- 5) Masih ingatkah kamu definisi fungsi? Coba nyatakan definisi dr sebuah fungsi!
 Fungsi adalah

.....

- 6) Berilah 1 contoh yang termasuk fungsi kuadrat dan gambarkan dalam koordinat kartesius!

.....



Menghitung Pendekatan Dari Nilai Suatu Fungsi

Pengertian limit secara intuitif berangkat dari pengertian **mendekati** di atas. Sebagai contoh yang lain yaitu: Ronaldo hampir mencetak gol, kecepatan motor itu mendekati 120 km/jam. Kata hampir atau mendekati dalam matematika disebut limit.

Contoh:

1. Diberikan suatu fungsi.

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

Lengkapilah tabel fungsi yang menyatakan nilai fungsi untuk x disekitas 2.

x	1,750	1,900	1,999	→	2,000	←	2,001	2,01	2,1	2,300
$f(x)$										

Perhatikan tabel di atas. Jika nilai x semakin mendekati ... maka nilai $f(x)$ semakin mendekati ... atau biasa ditulis $f(x)$ mendekati bilamana x

mendekati Dengan menggunakan lambang matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\lim_{x \rightarrow 2} 3x - 5 = \dots$$

Sekarang, coba nilai $f(x)$ untuk x disekitar 3.

x	2,890	2,900	2,99	→	3,00	←	3,001	3,020	3,210	3,240
$f(x)$										

$f(x)$ mendekati ... Bilamana x mendekati Dengan menggunakan lambang matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} \dots - \dots = \dots$$

grafik fungsi $f(x) = 3x - 5$ dengan x mendekati 1 dan x mendekati 3.



2. Sekarang perhatikan fungsi berikut.

Pandanglah fungsi $g(x) = \frac{x^2+9x-10}{x-1}$

Dengan domain $D_g = \{x|x \in R, x \neq 1\}$.

Apakah $g(x) = \frac{x^2+9x-10}{x-1}$ mempunyai nilai di $x = 1$? Jelaskan jawabanmu.

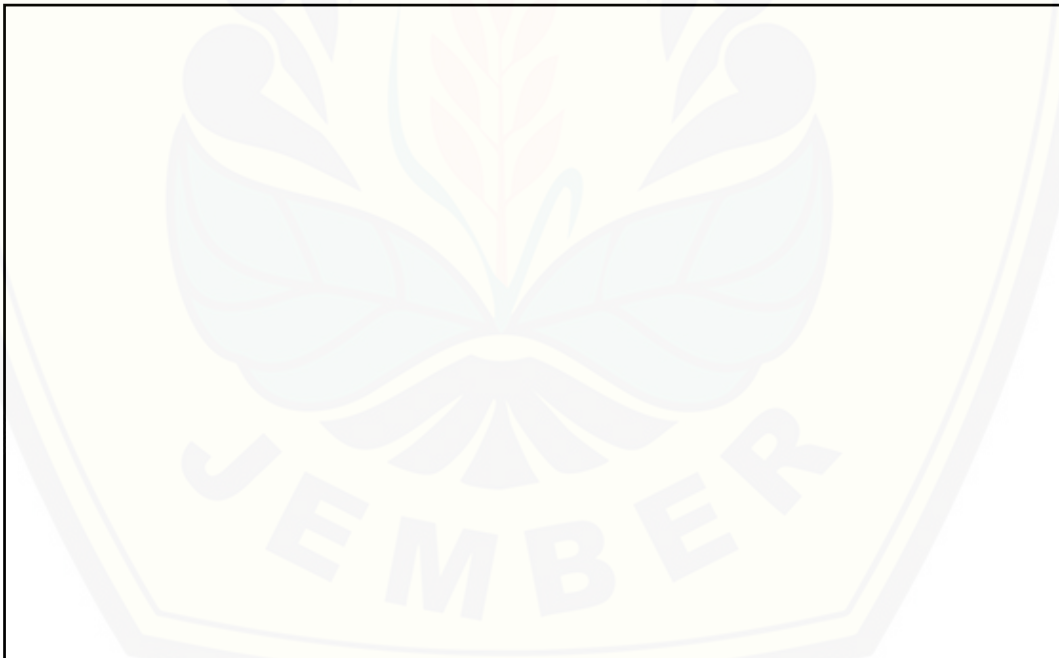
Untuk $x = 1 \rightarrow g(1) = \frac{1^2+9(1)-10}{1-1} = \frac{0}{0}$

Pada $x = 1$, nilai fungsi $f(1) = \frac{0}{0}$ (bentuk tak tentu)

Untuk mencari nilai-nilai $f(x)$ untuk x mendekati 1, tentukanlah nilai fungsi $f(x)$ disekitar $x = 1$ dengan mengisi tabel berikut.

x	0,75	0,900	0,990	\rightarrow	1,00	\leftarrow	1,001	1,01	1,10	1,25
$g(x)$										

Gambarkan grafik fungsi pada tempat yang tersedia berikut.



Dari tabel dan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa untuk x mendekati 1 dari kiri dan dari kanan, nilai fungsi tersebut semakin mendekati ... tetapi untuk $x = \dots$ nilai $f(x) = \dots$

Sehingga dapat dikatakan bahwa limit $f(x)$ untuk x mendekati 1 sama dengan 2 , dan ditulis dengan notasi

$$\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots} = \dots$$

Pengertian limit yang seperti inilah yang disebut pengertian limit secara intuitif. Berdasarkan contoh-contoh diatas, maka dapat dituliskan definisi limit secara intuitif sebagai berikut.

Definisi limit secara intuitif, bahwa $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ artinya bahwa bilamana x c , maka nilai $f(x)$ L .

MASALAH 2

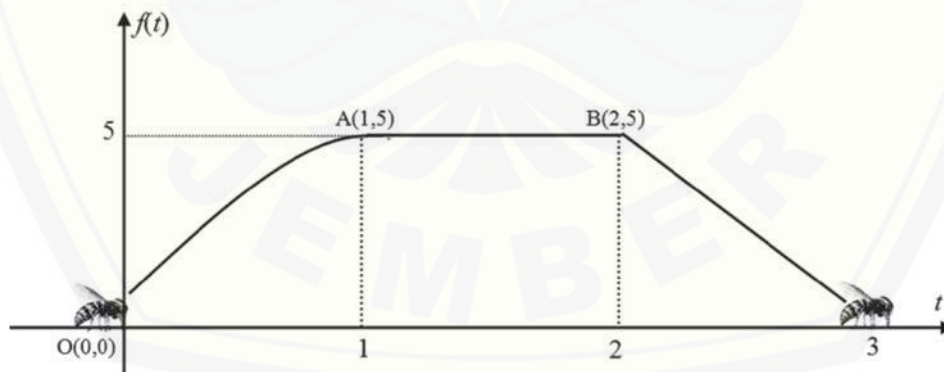
Amati Ilustrasi permasalahan di bawah ini!



Gambar 3. Lebah

Seekor lebah diamati sedang hinggap ditanah. Pada suatu saat, lebah tersebut diamati terbang membentuk sebuah lintasan parabola. Setelah terbang 1 menit, lebah tersebut telah mencapai ketinggian maksimum sehingga ia terbang datar setinggi 5 meter selama 1 menit. Pada menit berikutnya, lebah tersebut terbang menukik lurus ke bawah sampai mendarat kembali pada akhir menit ketiga.

Ilustrasi permasalahan tersebut dalam suatu grafik



(sumber: Buku Siswa Kurikulum 2013)

Nyatakan permasalahan di atas dalam suatu pemodelan matematika!

(petunjuk)

- model lintasan parabola secara umum adalah.....
- ketinggian maksimum di $(t_p, f(t)_p)$ yaitu di titik (.....,.....) dan (.....,.....)

□ Model kurva linier secara umum adalah.....

Sehingga,

$$f(t) = \begin{cases} \dots & \text{jika } 0 \leq t \leq 1 \\ \dots & \text{jika } 1 \leq t \leq 2 \\ \dots & \text{jika } 2 \leq t \leq 3 \end{cases}$$

- Misalkan posisi awal lebah pada saat hinggap di tanah adalah posisi pada waktu $t = 0$ dengan posisi $f(t) = 0$, disebut titik $O(0,0)$.
- Kemudian lebah terbang mencapai ketinggian maksimum 5 meter pada waktu $t = \dots$ sampai $t = \dots$, di titik $A(\dots,5)$ hingga $B(2,\dots)$
- akhir waktu $t = \dots$ lebah kembali terbang menukik sampai hinggap kembali di tanah dengan ketinggian 0, di titik $C(3,0)$

Berdasarkan data sebelumnya, kita akan menemukan fungsi lintasan lebah, dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. substitusikan titik $O(\dots,\dots)$ ke fungsi kuadrat $f(t) = at^2 + bt + c$ diperoleh
2. Substitusi titik $A(\dots, \dots)$ ke fungsi kuadrat $f(x) = at^2 + bt + c$ diperoleh $\dots = \dots + \dots + \dots$ Atau dengan substitusi $c = 0$ diperoleh $\dots + \dots = \dots$
3. karena fungsi kuadrat mencapai maksimum pada saat $t = 1$ Maka $t_p = -\frac{b}{2a} = 1$ Atau $b = \dots$
4. dengan mensubstitusikan $b = -2a$ ke $a + b = 5$ maka diperoleh $a = \dots$ dan $b = \dots$
5. Fungsi kuadrat tersebut adalah $f(t) = \dots + \dots$
6. Lebah tersebut terbang konstan pada ketinggian ... maka fungsi lintasan tersebut adalah $f(t) = \dots$
7. Substitusi titik $B(2,5)$ ke fungsi linier $f(x) = mx + n$, diperoleh $\dots = 2m + \dots$
8. Substitusi titik $C(3,0)$ ke fungsi linier $f(x) = mx + n$ diperoleh $0 = \dots + n$ atau $n = \dots$
9. Dari no 7 dan 8 maka diperoleh $m = \dots$ Dan $n = \dots$
10. Fungsi linier yang dimaksud adalah $f(t) = \dots + \dots$

Dengan demikian, model fungsi lintasan lebah tersebut adalah:

$$f(t) = \begin{cases} \dots\dots\dots & \text{jika } 0 \leq t \leq 1 \\ \dots\dots\dots & \text{jika } 1 \leq t \leq 2 \\ \dots\dots\dots & \text{jika } 2 \leq t \leq 3 \end{cases}$$

Selanjutnya limit fungsi pada saat $t = 1$ dan $t = 2$ dapat dicermati pada tabel berikut.

Tabel 1. Nilai pendekatan $y = f(t)$ pada saat t mendekati 1

t	0,7	0,8	0,9	0,99	0,999	1	1,001	1,01	1,1	1,2	1,3
f(t)											

Tabel 2. Nilai pendekatan $y = f(t)$ pada saat t mendekati 2

t	1,7	1,8	1,9	1,99	1,999	2	2,001	2,01	2,1	2,2	2,3
f(t)											

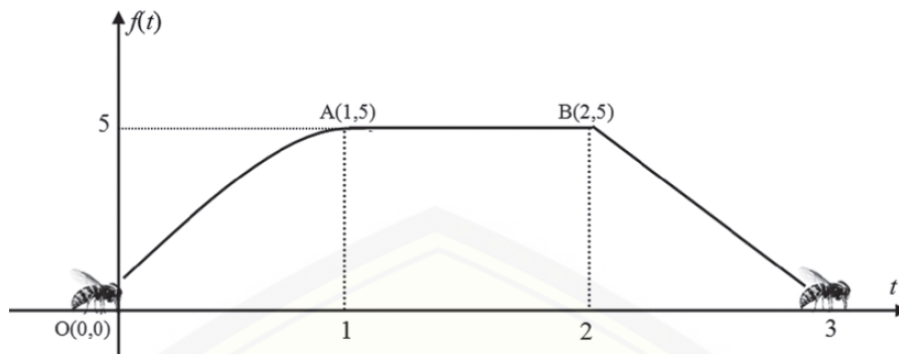
Dari pengamatan pada tabel, dapat kita lihat bahwa y akan mendekati Pada saat x mendekati Dan y akan mendekati 5 pada saat t mendekati 2.

Notes:

Mari kita amati kembali konsep limit fungsi tersebut dengan mengambil strategi numeric yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Tentukanlah titik-titik x yang mendekati c dari kiri dan dari kanan!
2. Hitung nilai $f(x)$ untuk setiap nilai x yang diberikan.
3. Kemudian amatilah nilai-nilai $f(x)$ dari kiri dan kanan
4. Ada atau tidakkah suatu nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati c

Mari perhatikan nilai fungsi pada saat t mendekati 1 dari kiri dan dri kanan, sebagai berikut:



Untuk x mendekati 1

1. $\lim_{t \rightarrow 1^-} f(t)$ (makna $t \rightarrow 1^-$ adalah nilai x mendekati 1 dari kiri) 108

$$\lim_{t \rightarrow 1^-} 5t^2 + 10t$$

$$\lim_{t \rightarrow 1^-} 5(\dots \dots \dots)^2 + 10(\dots \dots \dots) = \dots$$

$\lim_{t \rightarrow 1^+} f(t)$ (makna $t \rightarrow 1^+$ adalah nilai x mendekati 1 dari kanan)

$$\lim_{t \rightarrow 1^+} 5 = \dots$$

$$\rightarrow \lim_{t \rightarrow 1^-} f(t) = \dots = \lim_{t \rightarrow 1^+} f(t)$$

Untuk x mendekati 2

2. $\lim_{t \rightarrow 2^-} f(t)$ (makna $t \rightarrow 2^-$ adalah nilai x mendekati 2 dari kiri)

$$\lim_{t \rightarrow 2^-} 5 = \dots$$

$\lim_{t \rightarrow 2^+} f(t)$ (makna $t \rightarrow 2^+$ adalah nilai x mendekati 2 dari kanan)

$$\lim_{t \rightarrow 2^+} -5t + 15$$

$$\lim_{t \rightarrow 2^+} -5(\dots) + 15 = \dots$$

$$\rightarrow \lim_{t \rightarrow 2^-} f(t) = \dots = \lim_{t \rightarrow 2^+} f(t)$$

Apa yang dapat kalian simpulkan terhadap nilai limit di atas?

.....

.....

Berdasarkan 1 dan 2 secara induktif diperoleh sifat berikut.

Syarat suatu Fungsi Mempunyai Limit di titik tertentu

Suatu limit dikatakan ada jika limit tersebut memiliki *limit kiri* dan *limit kanan* yang sama. Limit kiri adalah dinotasikan
.....

Sedangkan limit kanan adalah
dinotasikan.....

Sifat 1 Misalkan f suatu fungsi $f: R \rightarrow R$ dan L, c bilangan real.
 $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$ 109

Masalah 3

1) Perhatikan fungsi berikut!

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{jika } x \leq 1 \\ x + 1 & \text{jika } x > 1 \end{cases}$$

Analisislah nilai limit fungsi pada saat x mendekati 1!

Jawab:

Diketahui :

Dari masalah diatas untuk $x \leq 1$ maka fungsi $f(x) = \dots$

Dan untuk $x > 1$ maka fungsi $f(x) = \dots$

Ditanya : $\lim_{x \rightarrow \dots} \dots = \dots$

Penyelesaian:

Nilai limit fungsi tersebut dapat diidentifikasi melalui tabel atau grafik fungsi $y = f(x)$ untuk x mendekati 1

X	0,5	0,7	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1.001	1,01	1,1	1,5	1,7	2
y														

Dari tabel tersebut dapat dibuat grafik pada kolom di bawah ini.

Gambar grafik fungsi $f(x)$



Dari sketsa grafik yang telah dibuat, dapat ditentukan bahwa:

a. $f(1) = \dots$

c. $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \dots$

b. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \dots$

d. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \dots$

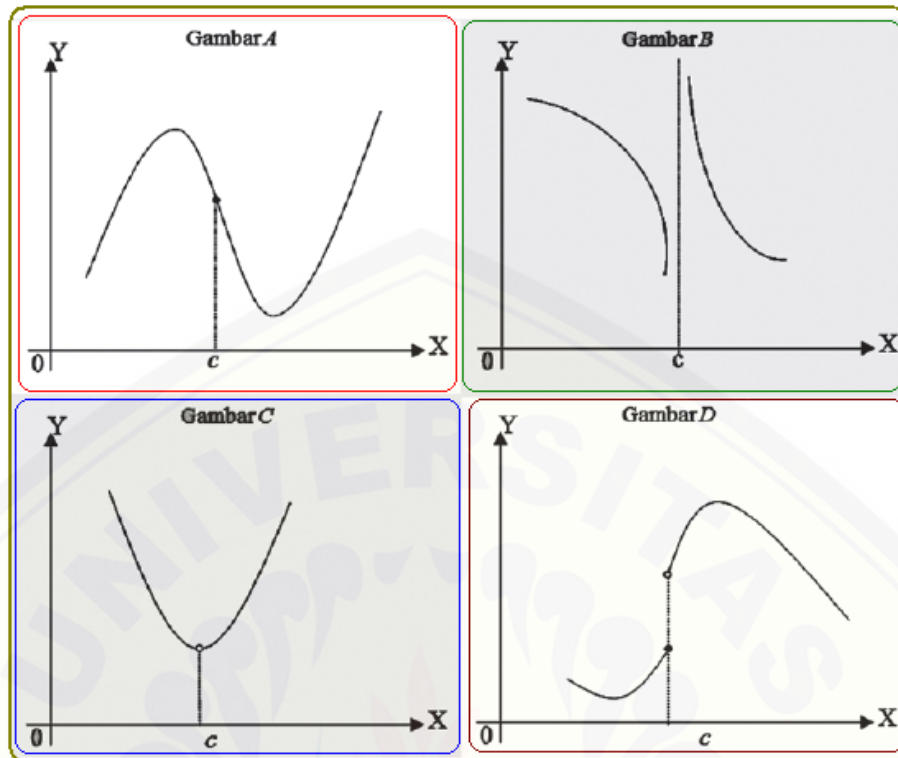
Berikan kesimpulan apakah fungsi $f(x)$ mempunyai nilai limit? Jelaskan!

.....

.....

Dengan demikian, $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \dots$

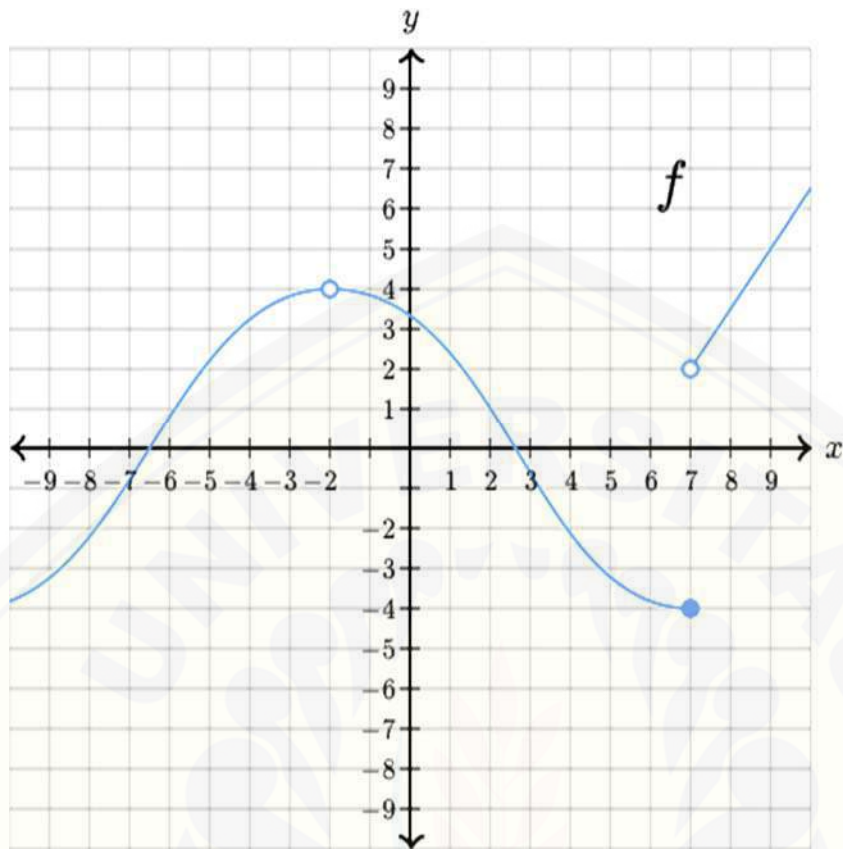
2) Gambar manakah yang menunjukkan bentuk fungsi yang mempunyai limit pada saat x mendekati c ? jelaskanlah jawabanmu!



Dari gambar grafik di atas identifikasilah gambar manakah yang mempunyai nilai limit dan yang tidak mempunyai limit? Jelaskan jawabanmu!

- Gambar A :
-
-
-
- Gambar B :
-
-
-
-
- Gambar C :
-
-
-
- Gambar D :
-
-
-

3) Perhatikan grafik di bawah ini!



Analisislah fungsi pada gambar di atas dan tentukan nilai $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$!

jawab:

Diketahui:

.....

.....

Ditanya: nilai $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$!

Penyelesaian:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LEMBAR AKTIVITAS SISWA 2

LAS 2**LIMIT FUNGSI ALJABAR**

Hari/Tanggal :

Kelas/semester: X MIPA () / 2

Alokasi Waktu : 45 menit

Kelompok ()

Anggota Kelompok:

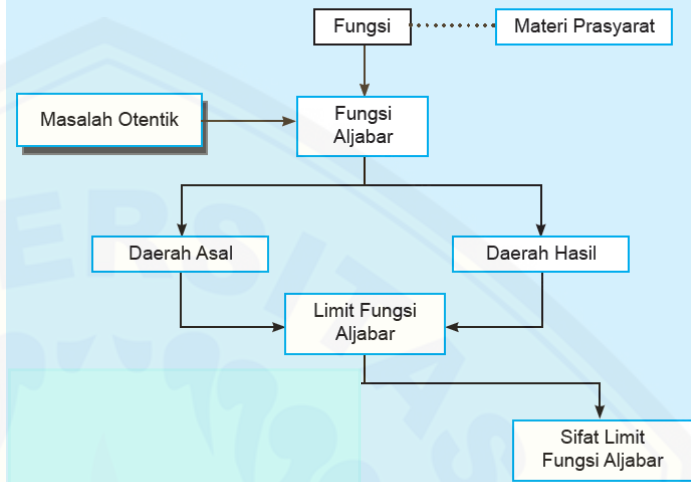
- 1) ()
- 2) ()
- 3) ()
- 4) ()
- 5) ()
- 6) ()

Penyusun: Intan Mahyastuti (110210101092)
UNIVERSITAS JEMBER

Tujuan Pembelajaran:

1. Diberikan permasalahan tentang limit fungsi aljabar, siswa diharapkan mengajukan pertanyaan yang berkaitan tentang limit fungsi aljabar dengan aktif.
2. Diberikan permasalahan dalam tugas kelompok maupun individu, diharapkan siswa mampu melalui pengamatan contoh diharapkan siswa mampu merumuskan aturan dan sifat limit fungsi aljabar dengan benar.
3. Diberikan permasalahan dalam tugas kelompok, diharapkan siswa mampu menyajikan permasalahan limit fungsi aljabar dalam grafik koordinat kartesius.
4. Diberikan berbagai permasalahan yang berbeda-beda diharapkan siswa mampu memilih strategi yang efektif dalam memecahkan masalah tentang limit fungsi aljabar.

Peta Konsep



PETUNJUK :

1. Bacalah doa sebelum mengerjakan LAS di bawah ini.
2. Tulislah Nama, Kelas, dan Nomor absen ditempat yang sudah disediakan
3. Bacalah Soal dengan seksama.
4. Setelah mengerjakan LAS, teliti dan koreksi kembali jawaban yang sudah dikerjakan.

Alat dan Bahan yang perlu disediakan:

Alat tulis, penggaris, gunting, kertas persegi, kertas bergaris, kertas buram, lem, buku-buku matematika, kalkulator,.

Sifat-sifat Limit Fungsi dan Menentukan Nilai Limit

Pada LAS ini kita akan mempelajari bagaimana menerapkan sifat-sifat limit fungsi aljabar dengan mengikuti petunjuk yang tersedia. Pada bagian ini, kita juga berlatih untuk menentukan solusi limit fungsi aljabar menggunakan sifat-sifat limit fungsi tersebut.

KEGIATAN I

Berdasarkan permasalahan pada pertemuan sebelumnya kita memperoleh sifat 10.1 limit fungsi yaitu
Selanjutnya kita akan mengetahui sifat-sifat limit fungsi yang lainya dengan mengikuti petunjuk di bawah ini!

Kegiatan 1

Jika $f(x) = 2$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 dapat ditunjukkan dengan mengisi kolom-kolom pada tabel berikut. Diberikan beberapa nilai-nilai x yang mendekati 1.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = 2$, pada saat x mendekati 1

x	0	0,7	0,8	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1,001	1,01	1,1	1	1,5	2
y															

Apa yang kamu peroleh dari tabel di atas?

.....
.....

(berdasarkan sifat 10.1) $\lim_{x \rightarrow 1^-} 2 = 2 = \lim_{x \rightarrow 1^+} 2$

Tunjukkanlah nilai limit fungsi $f(x) = 2$, pada saat x mendekati 1 tersebut dalam sebuah grafik pada kolom di bawah ini!



Sifat 10.2

Misalkan $f(x) = k$ adalah fungsi konstan dan c bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} k = \dots$

Kegiatan 2

Jika $f(x) = x$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 dapat ditunjukkan dengan mengisi kolom-kolom pada tabel berikut.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = x$, pada saat x mendekati 1

x	0	0,7	0,8	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1,001	1,01	1,1	1	1,5	2
y															

Apa yang kamu peroleh dari tabel di atas?

.....

(Berdasarkan sifat 10.1) $\lim_{x \rightarrow 1^-} 1 = \dots = \lim_{x \rightarrow 1^+} 1$

Tunjukkanlah nilai limit fungsi $f(x) = x$, pada saat x mendekati 1 tersebut dalam sebuah grafik pada kolom di bawah ini!



Secara umum, dapat disimpulkan sifat berikut.

Sifat 10.3

Misalkan $f(x) = c$ adalah fungsi konstan dan c bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = \dots$

Kegiatan 3

Jika $f(x) = 4x$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 adalah...

Dengan cara yang sama seperti masalah 1 dan 2 dan (berdasarkan sifat 10.1)

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} 4(\dots \dots \dots) = 4 = \lim_{x \rightarrow 1^+} 4(\dots \dots \dots)$$

Tunjukkanlah nilai limit fungsi $f(x) = 4x$, pada saat x mendekati 1 tersebut dalam sebuah grafik pada kolom di bawah ini!



jika fungsi $f(x) = 4x$ diuraikan menjadi $f(x) = 4 \times (x)$

maka:

$$\lim_{x \rightarrow 1} 4x = \lim_{x \rightarrow 1} 4 \times (x) = \lim_{x \rightarrow 1} \dots \times \lim_{x \rightarrow 1} \dots$$

Berdasarkan sifat 10.2 dan sifat 10.3, maka $\lim_{x \rightarrow 1} 4 = \dots$ dan $\lim_{x \rightarrow 1} x = \dots$

Sehingga, $\lim_{x \rightarrow 1} 4x = \dots \lim_{x \rightarrow 1} \dots = \dots$

Secara umum, dari contoh tersebut diperoleh sifat berikut:

Sifat 10.4

Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real. Maka $\lim_{x \rightarrow c} [kf(x)] = \dots$

Kegiatan 4

Jika $f(x) = 2x^2$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 adalah...

Dengan cara yang sama seperti masalah 1 dan 2 dan (berdasarkan sifat 1)

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} 2(\dots \dots \dots)^2 = \dots = \lim_{x \rightarrow 1^+} 2(\dots \dots \dots)^2$$

jika fungsi $f(x) = 2x^2$ diuraikan menjadi $f(x) = 2x^2$

maka:

Berdasarkan sifat 2 dan sifat 3,

$$\lim_{x \rightarrow 1} 2x^2 = \lim_{x \rightarrow 1} (2)(x)(x) = \lim_{x \rightarrow 1} 2 \lim_{x \rightarrow 1} \dots \lim_{x \rightarrow 1} \dots = \dots \times \dots \times \dots = \dots$$

Sehingga, $\lim_{x \rightarrow 1} 2x^2 = \dots$

Secara umum, dari contoh tersebut diperoleh sifat berikut:

Sifat 10.5

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c

$$\lim_{x \rightarrow c} [f(x)g(x)] = [\dots \dots \dots][\dots \dots \dots]$$

Kegiatan 5

Dengan cara yang sama diperoleh:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow c} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] &= \lim_{x \rightarrow c} \left[f(x) \cdot \frac{1}{g(x)} \right] = [\dots \dots \dots][\dots \dots \dots] = [\dots \dots \dots] \frac{\left[\lim_{x \rightarrow c} 1 \right]}{\left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right]} \\ &\Leftrightarrow \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right] \cdot \frac{\dots}{\left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right]} = \frac{[\dots \dots \dots]}{[\dots \dots \dots]}, \text{syarat } \dots \dots \dots \neq 0 \end{aligned}$$

Sifat 10.6

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c

$$\lim_{x \rightarrow c} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] = \dots \dots \dots \text{ dengan syarat } [\dots \dots \dots] \neq 0$$

Kegiatan 6

Jika $f(x) = 2x^2 - x$ maka nilai pendekatan $f(x)$ saat x mendekati 1 adalah ...

Dengan cara yang sama seperti masalah 1 dan 2 dan (berdasarkan sifat 1)

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} 2(x)^2 - (x) = \dots = \lim_{x \rightarrow 1^+} 2(x)^2 - (x)$$

Tunjukkanlah nilai limit fungsi $(x) = 2x^2 - x$, pada saat x mendekati 1 tersebut dalam sebuah grafik pada kolom di bawah ini!



$$\lim_{x \rightarrow 1} 2x^2 - x = \lim_{x \rightarrow 1} [(2x^2) - (x)] = \lim_{x \rightarrow 1} \dots - \lim_{x \rightarrow 1} \dots - \lim_{x \rightarrow 1} \dots = \dots \times \dots \times \dots = \dots$$

Sehingga, $\lim_{x \rightarrow 1} 2x^2 - x = \dots$

Secara umum, dari contoh tersebut diperoleh sifat berikut:

Sifat 10.7

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real, $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \pm g(x)] = \dots \dots \dots$

Kegiatan 7

Jika $f(x) = \frac{4}{x^2}$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 adalah...

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{4}{x^2} = \dots = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{4}{x^2}$$

Bila diuraikan proses dengan kaitanya dengan $\lim_{x \rightarrow 1} 4 = \dots$ dan $\lim_{x \rightarrow 1} x^2 = \dots$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\dots}{\dots}\right)^2 = \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{x}\right) \left(\frac{2}{x}\right) = [\dots \dots \dots] [\dots \dots \dots] = \left(\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x}\right)^2 = \left(\frac{2}{\dots}\right)^2 = \dots$$

Sehingga, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4}{x^2} = \dots$

Sifat 10.8

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real, $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = \dots \dots \dots$

Kegiatan 8

Cobalah melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat 9 berikut ini!

$$\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)} \text{ , asalkan } \lim_{x \rightarrow c} f(x) > 0 \text{ bilamana } n \text{ genap}$$

Jawab:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} &= \lim_{x \rightarrow c} (\dots \dots)^{\frac{1}{n}} = \underbrace{\lim_{x \rightarrow c} (\dots \dots) \times \lim_{x \rightarrow c} (\dots \dots) \times \dots \times \lim_{x \rightarrow c} (\dots \dots)}_{\text{Sebanyak } 1/n} \\ &= \left(\lim_{x \rightarrow c} (\dots \dots) \right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} (\dots \dots)} \end{aligned}$$

Sifat 10.9

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real, $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \dots$, asalkan $\lim_{x \rightarrow c} f(x) > 0$ bilamana n genap

KEGIATAN II

Dengan menggunakan teorema-teorema limit isilah titik-titik di bawah ini. Diberikan $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1$ dan $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = -1$, maka dengan menggunakan teorema-teorema limit dapat diperoleh bentuk-bentuk berikut.

$$\begin{aligned} 1. \lim_{x \rightarrow a} \sqrt{f^2(x) + g^2(x)} &= \sqrt{\lim_{x \rightarrow a} ((\dots \dots)^2 + (\dots \dots)^2)} \text{ , sifat } (\dots \dots) \\ &= \sqrt{\lim_{x \rightarrow a} (\dots)^2 + \lim_{x \rightarrow a} (\dots)^2} \text{ , sifat } (\dots \dots) \\ &= \sqrt{\dots + \dots} \\ &= \sqrt{\dots} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \lim_{x \rightarrow a} \frac{2f(x) - 3g(x)}{2f(x) + g(x)} &= \frac{\lim_{x \rightarrow a} 2(\dots) - 3(\dots)}{\lim_{x \rightarrow a} 2(\dots) + (\dots)}, \text{ sifat } (\dots) \\
 &= \frac{(\dots) - (\dots)}{(\dots) + (\dots)}, \text{ sifat } (\dots) \\
 &= \frac{2 \lim_{x \rightarrow a} (\dots) - 3 \lim_{x \rightarrow a} (\dots)}{2 \lim_{x \rightarrow a} (\dots) + 1 \lim_{x \rightarrow a} (\dots)}, \text{ sifat } (\dots) \\
 &= \frac{2(\dots) - 3(\dots)}{2(\dots) + 1(\dots)} \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \lim_{x \rightarrow a} \sqrt{f(x)}[g(x) + 3] &= \left[\lim_{x \rightarrow a} \sqrt{(\dots)} \right] \cdot \left[\lim_{x \rightarrow a} ((\dots) + 3) \right], \text{ sifat } (\dots) = \\
 &= \left[\lim_{x \rightarrow a} \sqrt{(\dots)} \right] \cdot \left[\lim_{x \rightarrow a} (\dots) + \lim_{x \rightarrow a} (3) \right], \text{ sifat } (\dots) \\
 &= \left[\lim_{x \rightarrow a} \sqrt{(\dots)} \right] \cdot \left[\lim_{x \rightarrow a} (\dots) + \lim_{x \rightarrow a} (3) \right] \\
 &= \left[\sqrt{\lim_{x \rightarrow a} \dots} \right] \cdot \left[\lim_{x \rightarrow a} (\dots) + \dots \right] = [\dots][\dots + \dots] = \dots, \text{ sifat } (\dots)
 \end{aligned}$$

Menentukan Limit Fungsi

Pada bagian ini, kita akan menentukan limit dengan menggunakan pendekatan numerik, memanfaatkan faktorisasi dan perkalian sekawan. Coba kita pelajari permasalahan berikut ini.

Masalah 1



Sebuah pesawat berpenumpang akan mendarat di landasan pacu dalam jarak sekitar 500 meter semakin dekat ke landasan. Berapakah besarnya kecepatan pesawat pada saat telah mendarat jika fungsi kecepatan saat pesawat akan mendarat adalah

Jawab:
$$f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$$

.....

.....

 Jika kita pelajari lebih lanjut, hasil limit dari permasalahan di atas merupakan bentuk tak tentu. Sebutkan bentuk-bentuk tak tentu yang lainnya!

jawab:
 berdasarkan definisi limit dari suatu fungsi yakni

.....

 nilai L yang dimaksud adalah bentuk tentu limit. Sehingga, misi kita dalam limit fungsi adalah mencari bentuk tentu dari limit fungsi, dengan langkah-langkah berikut:

1. Substitusikan $x = c$ ke fungsi sehingga diperoleh $f(c) = L$
2. Jika L merupakan salah satu bentuk tak tentu maka kita harus mencari bentuk tentu limit fungsi tersebut dengan memilih strategi: mencari beberapa titik pendekatan (numeric), memfaktorkan, perkalian sekawan, dll.

Cara I (Numerik)

Jika x mendekati 500 untuk fungsi $f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$, maka pergerakan nilai x dan $f(x)$ dapat ditunjukkan dengan mengisi tabel berikut.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = x$, pada saat x mendekati 1

x	475	485	490	498	499	...	500	...	501	502	505	535	525
y													

Cara II (Faktorisasi)

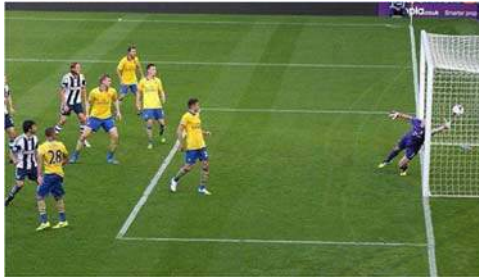
Perhatikan bahwa $f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$ dapat diubah menjadi

$$f(x) = \frac{(x - \dots)(x + \dots)}{x - 500}$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 500} \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500} &= \lim_{x \rightarrow 500} \frac{(\dots)(\dots)}{x - \dots} \\ &= \lim_{x \rightarrow 500} (\dots - \dots) \\ &= \dots \end{aligned}$$

Masalah 2



Dalam suatu pertandingan bola antara tim A melawan tim B. Ketika jarak bola ke gawang diperkirakan sekitar 3 meter dari bibir gawang tim A, bola pun ditendang ke gawang tim A oleh salah satu anggota tim B dan terjadilah ketegangan antara kedua belah pihak yang bertanding, ternyata bola tersebut nyaris masuk ke gawang tim A. Jika fungsi kecepatan tendangan bola tersebut adalah

$$f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$$

Berapakah kecepatan bola ketika mendekati gawang tim A?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

Cara I (Numerik)

Jika x mendekati 3 untuk fungsi $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$, maka pergerakan nilai x dan $f(x)$ dapat ditunjukkan dengan mengisi tabel berikut.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$, pada saat x mendekati 3

x	2,5	2,7	2,9	2,99	2,999	...	3	...	3.001	3,01	3,1	3,5
y												

Cara II (Perkalian Sekawan)

Perhatikan bahwa $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$ dapat diubah dengan mengalikan sekawan

yaitu $\frac{\sqrt{4x-3}+3}{\sqrt{4x-3}+3}$ Sehingga:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x} \times \frac{\sqrt{\dots\dots\dots}+3}{\sqrt{\dots\dots\dots}+\dots} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\dots\dots\dots}{(\dots\dots\dots) \times (\dots\dots\dots\dots\dots)} \end{aligned}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4(\dots \dots \dots)}{-(\dots - \dots) \times (\sqrt{\dots \dots \dots} + \dots)} = \frac{\dots}{(\sqrt{4(\dots)} - \dots + \dots)} = \dots$$

Apa yang dapat kalian simpulkan dari kedua cara di atas? Manakah cara yang lebih efisien untuk mengerjakan limit fungsi aljabar?

.....

.....

.....

.....

Latihan

1. Tentukanlah nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4} =$

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Tentukanlah $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x^2 + x - 1} - \sqrt{2x + 5}}{x + 2} =$

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

KUNCI JAWABAN LEMBAR AKTIVITAS SISWA 1

LAS 1

LIMIT FUNGSI ALJABAR

Hari/Tanggal : Diisi oleh siswa

Kelas/semester: X MIPA () / 2

Alokasi Waktu : 30 menit

Kelompok (*Diisi oleh siswa*)

Anggota Kelompok:

- 1) *Diisi oleh siswa*
- 2) *Diisi oleh siswa*
- 3) *Diisi oleh siswa*
- 4) *Diisi oleh siswa*
- 5) *Diisi oleh siswa*
- 6) *Diisi oleh siswa*

INTAN MAHYASTUTI (110210101092)
UNIVERSITAS JEMBER

Limit Fungsi pada Suatu Titik

Pada LKS ini anda akan mempelajari konsep limit anda juga berlatih untuk menerapkan konsep limit fungsi aljabar tersebut dalam menyelesaikan permasalahan.

I. PENGERTIAN LIMIT

MASALAH 1



Gambar 1. Jalan Tol

Seorang satpam berdiri mengawasi mobil yang melintasi sebuah jalan tol dan bergerak menjauhinya. Dia memandang terus mobil sampai melintas di kejauhan jalan tol. Dia melihat objek seakan semakin mengecil seiring dengan bertambah jauhnya mobil melintas. Akhirnya dia sama sekali tidak dapat melihat objek tersebut.

Analisislah permasalahan dari ilustrasi tersebut dengan menjawab pertanyaan dibawah ini!

- 1) Perhatikan ilustrasi pada Gambar 1. jika kita melihat gambar tersebut, bagaimana tampak ukuran jalan dan mobil dilihat dari dekat dan dari jauh?
Ukuran mobil dan jalan dilihat dari dekat tampak besar, Ukuran mobil dan jalan dilihat dari jauh tampak kecil.
- 2) Apakah perbandingan ukuran mobil dengan lebar jalan tersebut tetap? berikan komentarmu
Tetap, perbandingan besar jalan dari jauh dan dari dekat sama dengan perbandingan mobil dari jauh dan dari dekat
- 3) Jika kita analisis lebih lanjut, untuk pendekatan berapa meter jarak mobil dengan satpam, agar dia dapat melihat mobil dengan baik? Jelaskan!
Satpam dapat melihat mobil dengan jelas sesuai dengan jarak pandang mata normal dapat melihat. Satpam dapat melihat dengan jarak mendekati 0 km.

Semakin dekat jarak mobil ke penjaga pintu tol, ukuran mobil semakin besar.

MATERI FUNGSI (PRASYARAT)



(A)

(B)

(C)

Sebuah jembatan layang dibangun pada sebuah kota untuk mengatasi masalah kemacetan jalan raya. Setelah pondasi yang kokoh dibangun (Gambar 2. (A)), beberapa badan jembatan yang telah dibentuk dengan ukuran tertentu diangkat dan disambungkan satu sama lain pada setiap pondasi yang telah tersedia (Gambar 2. (B)) sehingga terbentuk sebuah jembatan layang yang panjang (Gambar 2.(C)). Tentu saja kedua blok badan jembatan yang terhubung mempunyai garis pemisah (Gambar 2.(B)).

(sumber: Buku Siswa Kurikulum 2013)

- 4) Berdasarkan permasalahan dari ilustrasi diatas, nyatakan setiap pondasi dan badan jembatan menjadi hubungan sebuah pemetaan tau fungsi
 x adalah titik-titik untuk pondasi sedangkan $y = f(x)$ adalah berupa kurva yang dipenuhi oleh badan jembatan

5) Masih ingatkah kamu definisi fungsi? Coba nyatakan definisi dr sebuah fungsi!

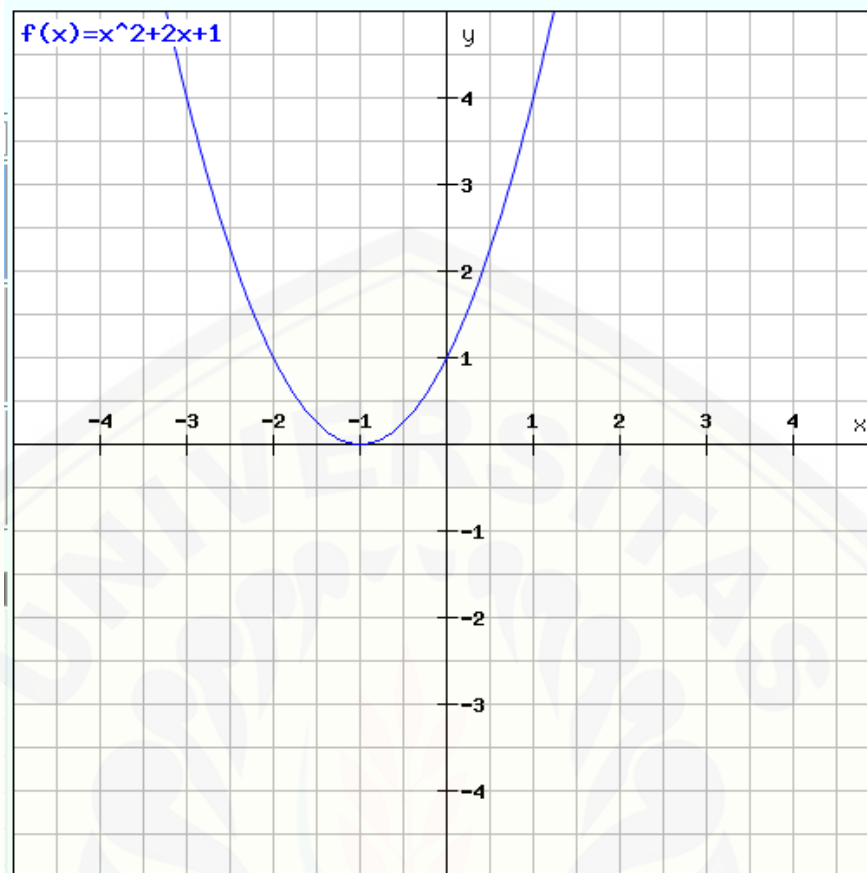
Fungsi adalah pemetaan setiap domain kepada kodomain

Misalkan X dan Y adalah bukan himpunan kosong, $x \in X, y \in Y$, sebuah fungsi f memetakan setiap anggota himpunan X ke tepat 1 anggota himpunan Y

- 6) Berilah 1 contoh yang termasuk fungsi kuadrat dan gambarkan dalam koordinat kartesius!

Jawab:

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



Menghitung Pendekatan Dari Nilai Suatu Fungsi

Pengertian limit secara intuitif berangkat dari pengertian **mendekati** diatas. Sebagai contoh yang lain yaitu: Ronaldo hampir mencetak gol, kecepatan motor itu mendekati 120 km/jam. Kata hampir atau mendekati dalam matematika disebut limit.

Contoh:

- Perhatikan fungsi berikut.

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

Lengkapilah tabel fungsi yang menyatakan nilai fungsi untuk x disekitas 2.

x	1,750	1,900	1,999	\rightarrow	2,000	\leftarrow	2,001	2,01	2,1	2,300
$f(x)$	0,25	0,7	0,997	...	1	...	1,003	1,03	1,3	1,9

Perhatikan tabel di atas. Jika nilai x semakin mendekati 2 maka nilai $f(x)$ semakin mendekati 1 Atau biasa ditulis $f(x)$ mendekati 1 Bilamana x

mendekati 2. Dengan menggunakan lambang matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\lim_{x \rightarrow 2} 3x - 5 = 1$$

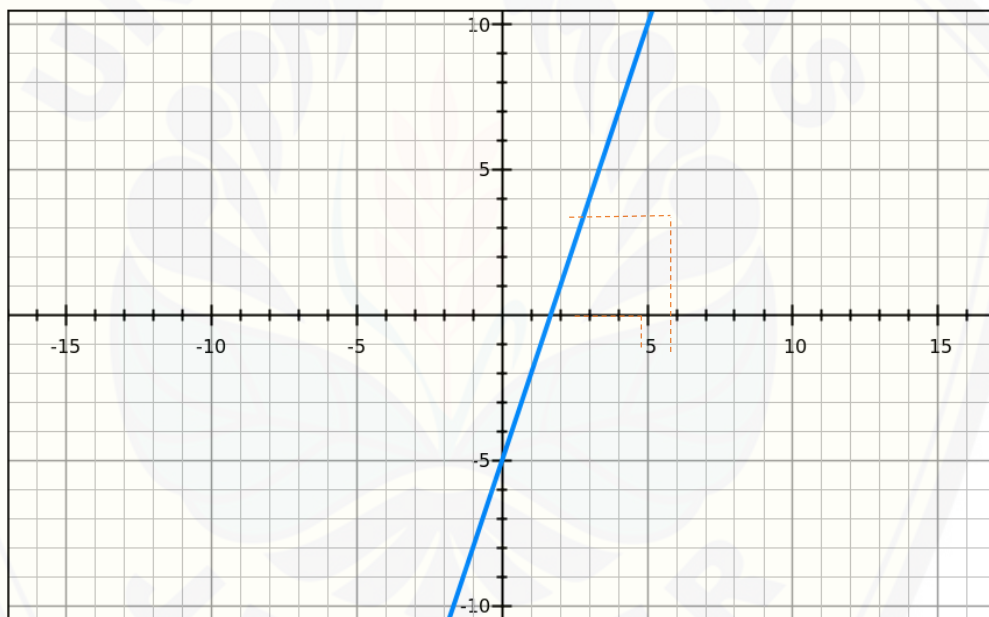
Sekarang, coba nilai $f(x)$ untuk x disekitar 3.

x	2,890	2,900	2,99	\rightarrow	3,000	\leftarrow	3,001	3,02	3,21	3,240
$f(x)$	8,67	3,7	3,97	...	4	...	4,003	4,06	4,63	4,72

$f(x)$ mendekati 4 Bilamana x mendekati 3. Dengan menggunakan lambang matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} 3x - 5 = 4$$

grafik fungsi $f(x) = 3x - 5$ dengan x mendekati 1 dan x mendekati 3.



2. Sekarang perhatikan fungsi berikut.

Pandanglah fungsi $f(x) = \frac{x^2+9x-10}{x-1}$

Dengn domain $D_f = \{x|x \in R, x \neq 2\}$.

Apakah $f(x) = \frac{x^2+9x-10}{x-1}$ mempunyai nilai di $x = 1$? Jelaskan jawabanmu.

$$\text{Untuk } x = 1 \rightarrow f(1) = \frac{1^2+9(1)-10}{1-1} = \frac{0}{0}$$

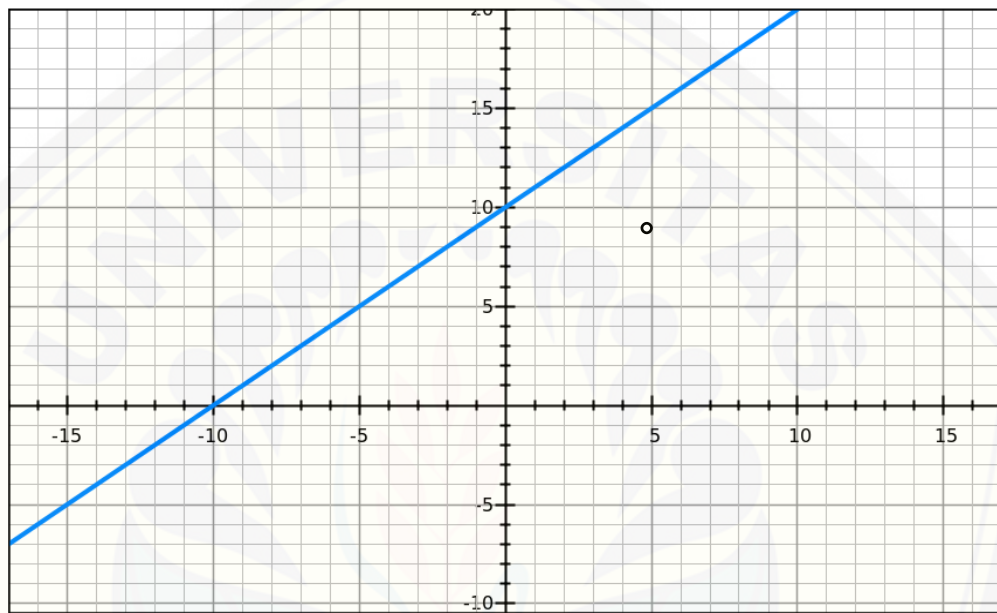
Pada $x = 1$, nilai fungsi $f(1) = \frac{0}{0}$ (tidak tentu)

Untuk mencari nilai-nilai $f(x)$ untuk x mendekati 1,

tentukanlah nilai fungsi $f(x)$ disekitar $x = 1$ dengan mengisi tabel berikut.

x	0,75	0,900	0,99	\rightarrow	1,000	\leftarrow	1,001	1,01	1,10	1,25
$f(x)$	10,75	10,9	10,9	...	$\frac{0}{0}$...	11,0	11,01	11,1	11,25

Gambarkan grafik fungsi pada tempat yang tersedia berikut.



Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk x mendekati 1 dari kiri dan dari kanan, nilai fungsi tersebut semakin mendekati 11 tetapi untuk $x = 1$ nilai $f(x) = \frac{0}{0}$

Dari sini dapat dikatakan bahwa limit $f(x)$ untuk x mendekati 1 sama dengan 11, dan ditulis dengan notasi

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 9x - 10}{x - 1} = 11$$

Pengertian limit yang seperti inilah yang disebut pengertian limit secara intuitif. Berdasarkan contoh-contoh diatas, maka dapat dituliskan definisi limit secara intuitif sebagai berikut.

Definisi limit secara intuitif, bahwa $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ artinya bahwa bilamana x *mendekati* c , maka nilai $f(x)$ *mendekati* L .

MASALAH 2

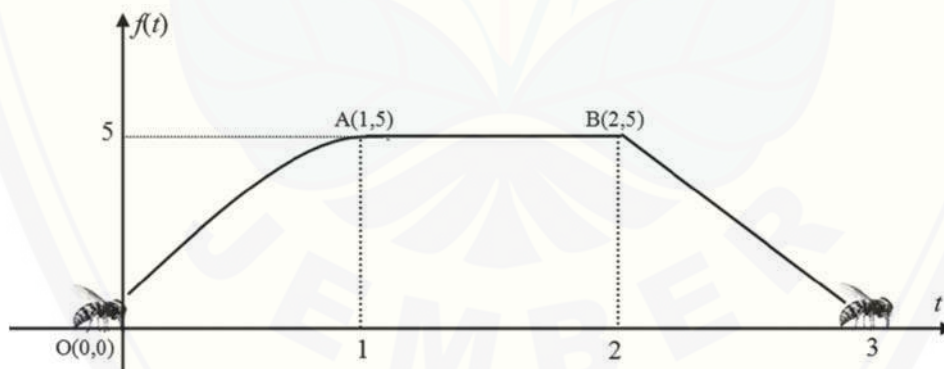
Amati Ilustrasi permasalahan dibawah ini!



Gambar 3. Lebah

Seekor lebah diamati sedang hinggap ditanah. Pada suatu saat, lebah tersebut diamati terbang membentuk sebuah lintasan parabola. Setelah terbang 1 menit, lebah tersebut telah mencapai ketinggian maksimum sehingga ia terbang datar setinggi 5 meter selama 1 menit. Pada menit berikutnya, lebah tersebut terbang menukik lurus kebawah sampai mendarat kembali pada akhir menit ketiga.

Ilustrasi permasalahan tersebut dalam suatu grafik



(sumber: Buku Siswa Kurikulum 2013)

Nyatakan permasalahan diatas dalam suatu pemodelan matematika!

(petunjuk)

- model lintasan parabola adalah $f(x) = at^2 + bt + c$
- ketinggian maksimum $(t_p, f(t)_p) = (1,5)$
- Model umum kurva linier dalam $f(x) = mt + n$

Sehingga,

$$f(t) = \begin{cases} at + bt + c & \text{jika } 0 \leq t \leq 1 \\ 5 & \text{jika } 1 \leq t \leq 2 \\ mt + n & \text{jika } 2 \leq t \leq 3 \end{cases}$$

- Misalkan posisi awal lebah pada saat hinggap di tanah adalah posisi pada waktu $t = 0$ Dengan posisi $f(t) = 0$, disebut titik $O(0,0)$.
- Kemudian lebah terbang mencapai ketinggian maksimum 5 meter pada waktu $t = 1$ Sampai $t = 1$, di titik $A(1,5)$ dan $B(2,5)$
- akhir waktu $t = 2$ lebah kembali terbang menukik sampai hinggap kembali di tanah dengan ketinggian 0, di titik $C(3,0)$

Berdasarkan data di halaman sebelumnya, kita akan menemukan fungsi lintasan lebah, dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. substitusikan titik $O(0,0)$ ke fungsi kuadrat $f(t) = at^2 + bt + c$ diperoleh $c = 0$
2. Substitusi titik $A(1,5)$ ke fungsi kuadrat $f(x) = at^2 + bt + c$ diperoleh $5 = a + b + c$ Atau dengan substitusi $c = 0$ diperoleh $a + b = 5$
3. karena fungsi kuadrat mencapai maksimum pada saat $t = 1$ Maka $t_p = -\frac{b}{2a} = 1$
Atau $b = -2a$
4. dengan mensubstitusikan $b = -2a$ ke $a + b = 5$ maka diperoleh $a = -5$ dan $b = 10$
5. Sehingga, fungsi kuadrat tersebut adalah $f(t) = -5t^2 + 10t$
6. Lebah tersebut terbang konstan pada ketinggian 5 maka fungsi lintasan tersebut adalah $f(t) = 5$
7. Substitusi titik $B(2,5)$ ke fungsi linier $f(x) = mx + n$, diperoleh $5 = 2m + n$
8. Substitusi titik $C(3,0)$ ke fungsi linier $f(x) = mx + n$ diperoleh $0 = 3m + n$ atau $n = -3m$
9. Dengan cara substitusi untuk no 7 dan 8 maka diperoleh $m = -5$ Dan $n = 15$
10. Fungsi linier yang dimaksud adalah $f(t) = -5t + 15$

Dengan demikian, model fungsi lintasan lebah tersebut adalah:

$$f(t) = \begin{cases} -5t^2 + 10t & \text{jika } 0 \leq t \leq 1 \\ 5 & \text{jika } 1 \leq t \leq 2 \\ -5t + 15 & \text{jika } 2 \leq t \leq 3 \end{cases}$$

Selanjutnya limit fungsi pada saat $t = 1$ dan $t = 2$ dapat dicermati pada tabel berikut.

tabel 1. nilai pendekatan $y = f(t)$ pada saat t mendekati 1

t	0,7	0,8	0,9	0,99	0,999	1	1,001	1,01	1,1	1,2	1,3
f(t)	4,55	4,80	4,95	4,9995	5	5	5	5	5	5	5

tabel 2. nilai pendekatan $y = f(t)$ pada saat t mendekati 2

t	1,7	1,8	1,9	1,99	1,999	2	2,001	2,01	2,1	2,2	2,3
f(t)	5	5	5	5	5	5	4,995	4,95	4,5	4	3,5

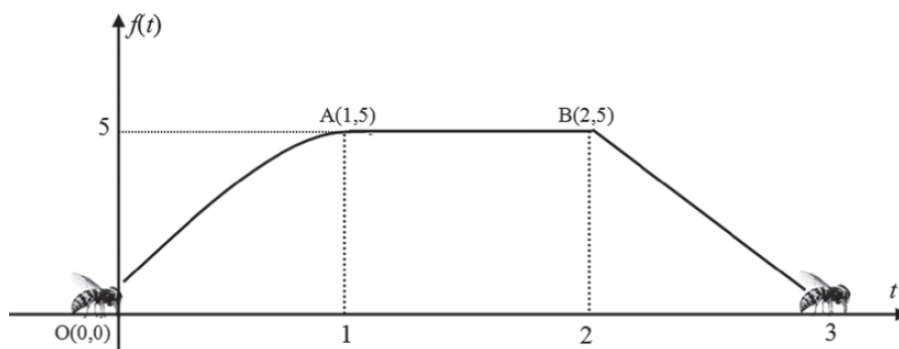
Dari pengamatan pada tabel, dapat kita lihat bahwa y akan mendekati 5 Pada saat x mendekati 1. Dan y akan mendekati 5 pada saat t mendekati 2.

Notes:

Mari kita amati kembali konsep limit fungsi tersebut dengan mengambil strategi numeric, berikut ini adalah langkah-langkahnya:

1. Tentukanlah titik-titik x yang mendekati c dari kiri dan dari kanan!
2. Hitung nilai $f(x)$ untuk setiap nilai x yang diberikan/
3. Kemudian amatilah nilai-nilai $f(x)$ dari kiri dan kanan
4. Ada atau tidakkah suatu nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati c tersebut

Mari perhatikan nilai fungsi pada saat t mendekati 1 dari kiri dan dri kanan, sebagai berikut:



Untuk x mendekati 1

1. $\lim_{t \rightarrow 1^-} f(t)$ (makna $t \rightarrow 1^-$ adalah nilai x mendekati 1 dari kiri)

$$\lim_{t \rightarrow 1^-} 5t^2 + 10t$$

$$\lim_{t \rightarrow 1^-} 5(0,999)^2 + 10(0,999) = 5$$

$$\lim_{t \rightarrow 1^+} f(t) \quad (\text{makna } t \rightarrow 1^+ \text{ adalah nilai x mendekati 1 dari kanan})$$

$$\lim_{t \rightarrow 1^+} 5 = 5$$

$$\rightarrow \lim_{t \rightarrow 1^-} f(t) = 5 = \lim_{t \rightarrow 1^+} f(t)$$

Untuk x mendekati 2

2. $\lim_{t \rightarrow 2^-} f(t)$ (makna $t \rightarrow 2^-$ adalah nilai x mendekati 2 dari kiri)

$$\lim_{t \rightarrow 2^-} 5 = 5$$

$$\lim_{t \rightarrow 2^+} f(t) \quad (\text{makna } t \rightarrow 2^+ \text{ adalah nilai x mendekati 2 dari kanan})$$

$$\lim_{t \rightarrow 2^+} -5t + 15$$

$$\lim_{t \rightarrow 2^+} -5(1,01) + 15 = 5$$

$$\rightarrow \lim_{t \rightarrow 2^-} f(t) = 5 = \lim_{t \rightarrow 2^+} f(t)$$

Apa yang dapat kalian simpulkan terhadap nilai limit diatas?

fungsi lintasan lebah mempunyai nilai limit sebesar 5 pada saat t mendekati 1 dari kiri maupun kanan. dan pada saat t mendekati 2 dari kiri dan kanan.

Berdasarkan 1 dan 2 secara induktif diperoleh sifat berikut.

Syarat suatu Fungsi Mempunyai Limit di titik tertentu

Suatu limit dikatakan ada jika limit tersebut memiliki *limit kiri* dan *limit kanan* yang sama. Limit kiri adalah pendekatan nilai fungsi real dari sebelah kiri yang dinotasikan $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$. Sedangkan limit kanan adalah pendekatan nilai fungsi real dari sebelah kanan yang dinotasikan $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$.

Sifat 1

Misalkan f suatu fungsi $f: R \rightarrow R$ dan L, c bilangan real.

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L \text{ jika dan hanya jika } \lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$$

KEGIATAN

1) Perhatikan fungsi berikut!

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{jika } x \leq 1 \\ x + 1 & \text{jika } x > 1 \end{cases}$$

Analisislah nilai limit fungsi pada saat x mendekati 1!

Jawab:

Diketahui :

Dari masalah diatas untuk $x \leq 1$ maka fungsi $f(x) = x^2$

Dan untuk $x > 1$ maka fungsi $f(x) = x + 1$

Ditanya : nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$

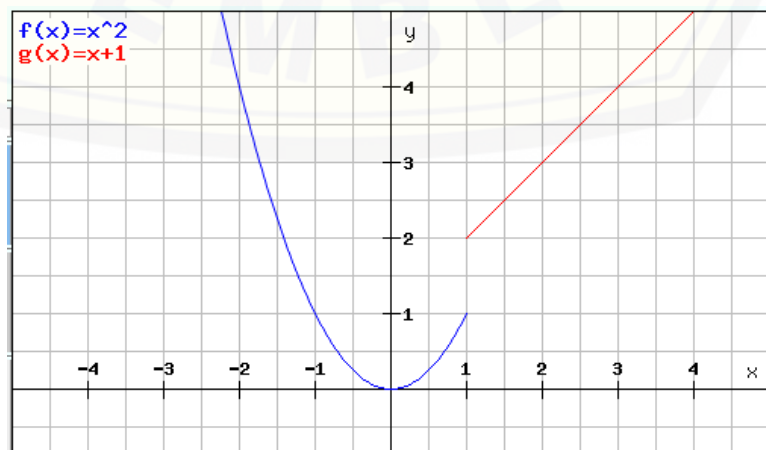
Penyelesaian:

Nilai limit fungsi tersebut dapat diidentifikasi melalui tabel atau grafik fungsi $y = f(x)$ untuk x mendekati 1

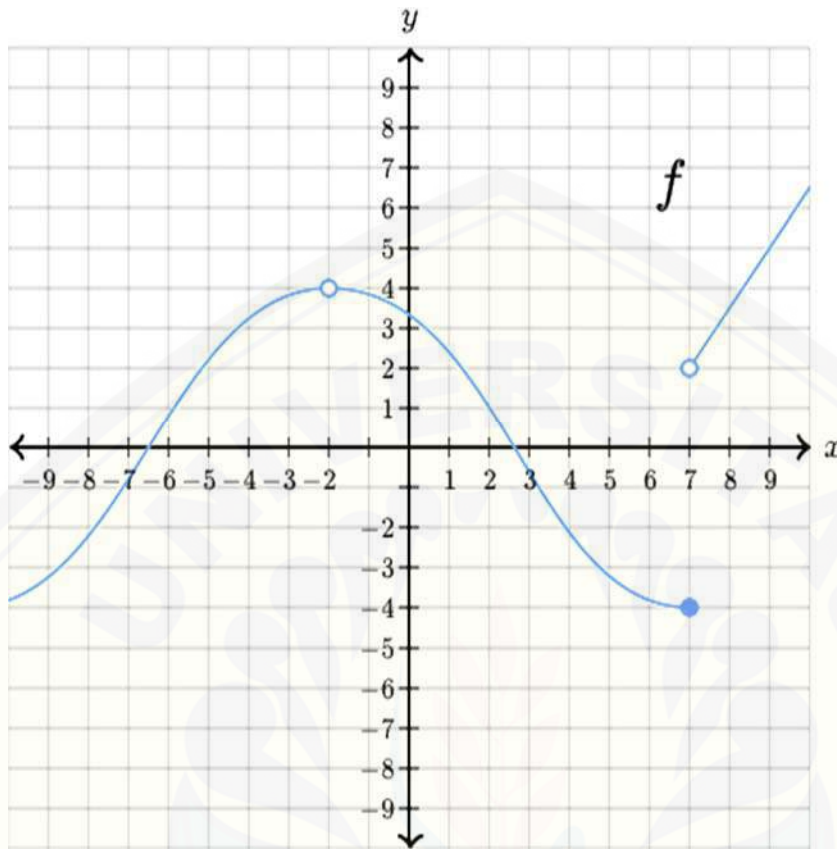
x	0,5	0,7	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1.001	1,01	1,1	1,5	1,7
y	0.25	0.49	0.81	0.98	0.99		1		2.001	2.01	2.1	2.5	2.7

Dari tabel tersebut dapat dibuat grafik pada kolom dibawah ini.

Gambar grafik fungsi $f(x)$



3) perhatikan grafik dibawah ini!



Berapakah nilai $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$?

jawab:

Diketahui: (petunjuk jelaskan gambar) fungsi diatas merupakan fungsi f yang terdiri dari fungsi kuadrat pada interval $-2 < x \leq 7$ serta $x < -2$ dan fungsi linier pada interval $x > 7$. Pada saat titik $x = -2$ dan $x = 7$ fungsi f tersebut tidak kontinyu

Ditanya: nilai $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$!

Penyelesaian:

Untuk $x \neq -2$,

$$\text{ambil nilai } x = -1,99 \rightarrow \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = 3,99 \approx 4$$

$$\text{ambil nilai } x = -2,01 \rightarrow \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = 4,01 \approx 4$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = 4 = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x)$$

Dapat diperhatikan diketahui dalam soal untuk $x = 1$ nilai $f(x) = 6$. Dan dapat dilihat dari grafik fungsi tersebut tidak kontinyu. Sehingga $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$



LEMBAR AKTIVITAS SISWA

Pertemuan Ke-2

LIMIT FUNGSI ALJABAR

Hari/Tanggal : Diisi oleh siswa

Kelas/semester: X MIPA () / 2

Alokasi Waktu : 30 menit

Kelompok (*diisi oleh siswa*)

Anggota Kelompok:

- 1) *diisi oleh siswa*
- 2) *diisi oleh siswa*
- 3) *diisi oleh siswa*
- 4) *diisi oleh siswa*
- 5) *diisi oleh siswa*
- 6) *diisi oleh siswa*

Sifat-sifat Limit Fungsi dan Menentukan Nilai Limit

Pada Lembar Aktivitas ini kita akan mempelajari bagaimana menerapkan sifat-sifat limit fungsi aljabar dengan mengikuti petunjuk yang tersedia di LAS ini. Pada bagian ini, kita juga berlatih untuk menentukan solusi limit fungsi aljabar menggunakan sifat-sifat limit fungsi tersebut.

KEGIATAN

Berdasarkan permasalahan pada pertemuan sebelumnya kita memperoleh sifat limit fungsi yang 1 yaitu $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$.

Selanjutnya kita akan mengetahui sifat-sifat limit fungsi yang lainnya dengan mengikuti petunjuk dibawah ini!

Kegiatan 1

Jika $f(x) = 2$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 dapat ditunjukkan dengan mengisi kolom-kolom pada tabel berikut. Diberikan beberapa nilai-nilai x yang mendekati 1.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = 2$, pada saat x mendekati 1

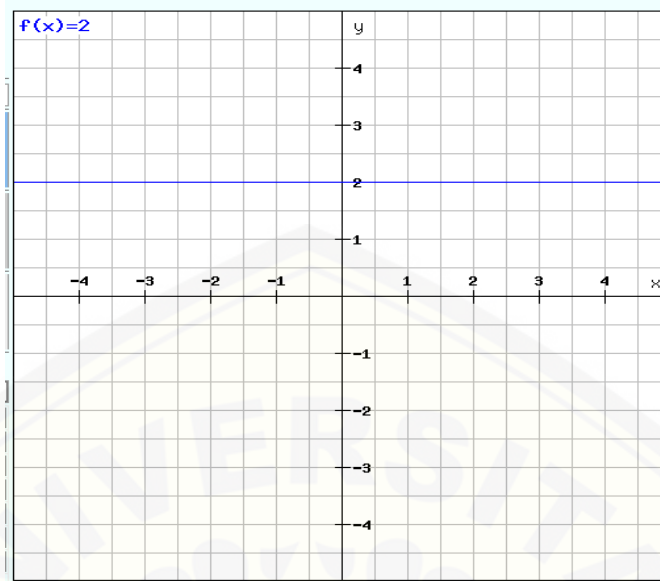
x	0	0,7	0,8	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1,001	1,01	1,1	1	1,5
y	2	2	2	2	2	2		2		2	2	2	2	2

Apa yang kamu peroleh dari tabel di atas?

Kita dapat mengamati pergerakan nilai-nilai x dan $f(x)$ pada tabel tersebut, jika x mendekati 1 dari kiri dan kanan maka nilai y akan mendekati 2 dari kiri dan kanan.

$$\text{(berdasarkan sifat 10.1) } \lim_{x \rightarrow 1^-} 2 = 2 = \lim_{x \rightarrow 1^+} 2$$

Tunjukkanlah nilai limit fungsi $f(x) = 2$, pada saat x mendekati 1 tersebut dalam sebuah grafik pada kolom dibawah ini!



Sifat 10.2

Misalkan $f(x) = k$ adalah fungsi konstan dan c bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} k = k$

Kegiatan 2

Jika $f(x) = x$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 dapat ditunjukkan dengan mengisi kolom-kolom pada tabel berikut.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = x$, pada saat x mendekati 1

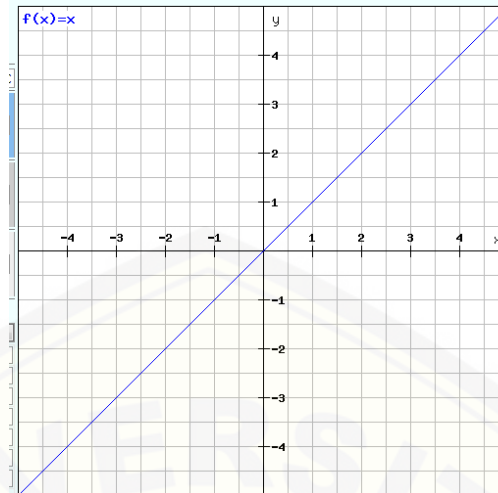
x	0	0,7	0,8	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1,001	1,01	1,1	1	1,5	2
y	0	0,7	0,8	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1,001	1,01	1,1	1	1,5	2

Apa yang kamu peroleh dari tabel di atas?

Kita dapat mengamati, jika x mendekati 1 dari kiri dan dari kanan maka nilai y akan mendekati 1

(berdasarkan sifat 10.1) $\lim_{x \rightarrow 1^-} 1 = 1 = \lim_{x \rightarrow 1^+} 1$

Tunjukkanlah nilai limit fungsi $f(x) = x$, pada saat x mendekati 1 tersebut dalam sebuah grafik pada kolom dibawah ini!



Secara umum, dapat disimpulkan sifat berikut.

Sifat 10.3

Misalkan $f(x) = x$ adalah fungsi konstan dan c bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} x = c$

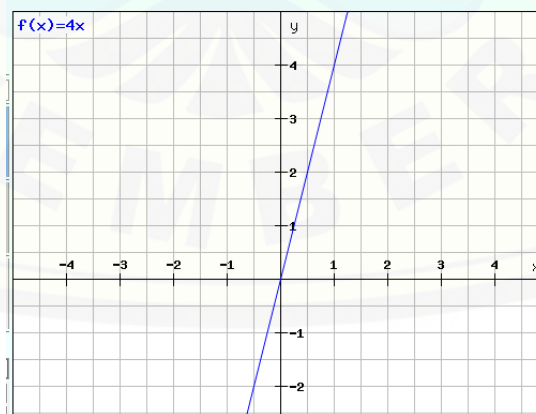
Kegiatan 3

Jika $f(x) = 4x$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 adalah...

Dengan cara yang sama seperti masalah 1 dan 2 dan (berdasarkan sifat 1)

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} 4(0,9999) = 4 = \lim_{x \rightarrow 1^+} 4(1,001)$$

Tunjukkanlah nilai limit fungsi $f(x) = 4x$, pada saat x mendekati 1 tersebut dalam sebuah grafik pada kolom dibawah ini!



jika fungsi $f(x) = 4x$ diuraikan menjadi $f(x) = 4 \times (x)$

maka:

$$\lim_{x \rightarrow 1} 4x = \lim_{x \rightarrow 1} 4 \times (x)$$

$$\leftrightarrow \lim_{x \rightarrow 1} 4 \times \lim_{x \rightarrow 1} x$$

Berdasarkan sifat 2 dan sifat 3, maka $\lim_{x \rightarrow 1} 4 = 4$ dan $\lim_{x \rightarrow 1} x = 1$

$$\text{Sehingga, } \lim_{x \rightarrow 1} 4x = 4 \lim_{x \rightarrow 1} x = 4$$

Secara umum, dari contoh tersebut diperoleh sifat berikut:

Sifat 10.4

Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real. Maka $\lim_{x \rightarrow c} [kf(x)] = k \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]$

Kegiatan 4

Jika $f(x) = 2x^2$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 adalah...

Dengan cara yang sama seperti masalah 1 dan 2 dan (berdasarkan sifat 1)

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} 2(0,99999)^2 = 2 = \lim_{x \rightarrow 1^+} 2(1,0001)^2$$

jika fungsi $f(x) = 2x^2$ diuraikan menjadi $f(x) = 2x^2$

maka:

Berdasarkan sifat 2 dan sifat 3,

$$\lim_{x \rightarrow 1} 2x^2 = \lim_{x \rightarrow 1} (2)(x)(x) = \lim_{x \rightarrow 1} 2 \lim_{x \rightarrow 1} x \lim_{x \rightarrow 1} x = 2 \times 1 \times 1 = 2$$

$$\text{Sehingga, } \lim_{x \rightarrow 1} 2x^2 = 2$$

Secara umum, dari contoh tersebut diperoleh sifat berikut:

Sifat 10.5

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c

$$\lim_{x \rightarrow c} [f(x)g(x)] = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right] \left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right]$$

Kegiatan 5

Dengan cara yang sama diperoleh:

$$\lim_{x \rightarrow c} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] = \lim_{x \rightarrow c} \left[f(x) \cdot \frac{1}{g(x)} \right] = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right] \left[\lim_{x \rightarrow c} \frac{1}{g(x)} \right] = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right] \frac{\left[\lim_{x \rightarrow c} 1 \right]}{\left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right]}$$

$$\Leftrightarrow \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right] \cdot \frac{1}{\left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right]} = \frac{\left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]}{\left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right]}$$

Sifat 10.6

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c

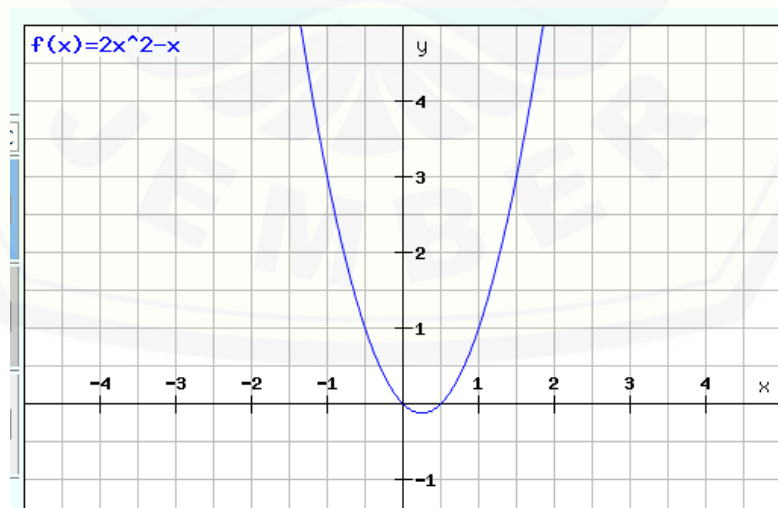
$$\lim_{x \rightarrow c} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] = \frac{\left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]}{\left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right]} \text{ dengan } \left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right] \neq 0$$

Kegiatan 6

Jika $f(x) = 2x^2 - x$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 adalah 1
 Dengan cara yang sama seperti masalah 1 dan 2 dan (berdasarkan sifat 1)

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} 2(x)^2 - (x) = 1 = \lim_{x \rightarrow 1^+} 2(x)^2 - (x)$$

Tunjukkanlah nilai limit fungsi $(x) = 2x^2 - x$, pada saat x mendekati 1 tersebut dalam sebuah grafik pada kolom dibawah ini!



jika fungsi $f(x) = 2x^2 - x$ diuraikan menjadi $f(x) = 2x^2$

maka:

Berdasarkan sifat 2 dan sifat 3,

$$\lim_{x \rightarrow 1} 2x^2 - x = \lim_{x \rightarrow 1} [(2x^2) - (x)] = \lim_{x \rightarrow 1} \dots - \lim_{x \rightarrow 1} \dots - \lim_{x \rightarrow 1} \dots = \dots \times \dots \times \dots = \dots$$

Sehingga, $\lim_{x \rightarrow 1} 2x^2 - x = \dots$

Secara umum, dari contoh tersebut diperoleh sifat berikut:

Sifat 10.7

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c ,

$$\text{dengan } c \text{ adalah bilangan real, } \lim_{x \rightarrow c} [f(x) \pm g(x)] = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right] \pm \left[\lim_{x \rightarrow c} g(x) \right]$$

Kegiatan 6

Jika $f(x) = \frac{4}{x^2}$ maka nilai pendekatan $f(x)$ pada saat x mendekati 1 adalah...

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{4}{x^2} = 4 = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{4}{x^2}$$

Bila diuraikan proses dengan kaitanya dengan $\lim_{x \rightarrow 1} 4 = \dots$ dan $\lim_{x \rightarrow 1} x^2 = \dots$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{x} \right)^2 = \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{x} \right) \left(\frac{2}{x} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{x} \right) \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{x} \right) = \left(\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x} \right)^2 = \left(\frac{2}{1} \right)^2 = 4$$

Sehingga, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4}{x^2} = 4$

Sifat 10.8

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c ,

$$\text{dengan } c \text{ adalah bilangan real, } \lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^n$$

Kegiatan 8

Cobalah melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat 9 berikut ini!

$$\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}, \text{ asalkan } \lim_{x \rightarrow c} f(x) > 0 \text{ bilamana } n \text{ genap}$$

Jawab:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} &= \lim_{x \rightarrow c} (f(x))^{\frac{1}{n}} = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \times \lim_{x \rightarrow c} f(x) \times \lim_{x \rightarrow c} f(x) \times \dots \times \lim_{x \rightarrow c} f(x) \\ &= \left(\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)} \end{aligned}$$

Sifat10.9

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real, $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}$, asalkan $\lim_{x \rightarrow c} f(x) > 0$ bilamana n genap

KEGIATAN

Dengan menggunakan teorema-teorema limit isilah titik-titik dibawah ini.

Diberikan $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1$ dan $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = -1$, maka dengan menggunakan teorema-teorema limit dapat diperoleh bentuk-bentuk berikut.

- $$\begin{aligned} 1. \lim_{x \rightarrow a} \sqrt{f^2(x) + g^2(x)} &= \sqrt{\lim_{x \rightarrow a} ((f(x))^2 + (g(x))^2)} && \text{, gunakan sifat (9)} \\ &= \sqrt{\lim_{x \rightarrow a} 1^2 + \lim_{x \rightarrow a} (-1)^2} && \text{, gunakan sifat (4)} \\ &= \sqrt{1 + 1} \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 2. \lim_{x \rightarrow a} \frac{2f(x) - 3g(x)}{2f(x) + g(x)} &= \frac{\lim_{x \rightarrow a} 2f(x) - 3g(x)}{\lim_{x \rightarrow a} 2f(x) + g(x)} && \text{, gunakan sifat (7)} \\ &= \frac{\lim_{x \rightarrow a} (2f(x)) - \lim_{x \rightarrow a} (3g(x))}{\lim_{x \rightarrow a} (2f(x)) + \lim_{x \rightarrow a} (g(x))} && \text{, gunakan sifat (4)} \\ &= \frac{2 \lim_{x \rightarrow a} (f(x)) - 3 \lim_{x \rightarrow a} (g(x))}{2 \lim_{x \rightarrow a} (f(x)) + 1 \lim_{x \rightarrow a} (g(x))} && \text{, gunakan sifat (3)} \\ &= \frac{2(1) - 3(-1)}{2(1) + 1(-1)} = 5 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} 3. \lim_{x \rightarrow a} \sqrt{f(x)} [g(x) + 3] &= \left[\lim_{x \rightarrow a} \sqrt{f(x)} \right] \cdot \left[\lim_{x \rightarrow a} (g(x) + 3) \right], && \text{gunakan sifat (6)} \\ &= \left[\lim_{x \rightarrow a} \sqrt{f(x)} \right] \cdot \left[\lim_{x \rightarrow a} (g(x)) + \lim_{x \rightarrow a} (3) \right] && \text{, gunakan sifat (4)} \\ &= \left[\lim_{x \rightarrow a} \sqrt{1} \right] \cdot \left[\lim_{x \rightarrow a} (-1) + \lim_{x \rightarrow a} (3) \right] \\ &= \left[\sqrt{\lim_{x \rightarrow a} 1} \right] \cdot \left[\lim_{x \rightarrow a} (-1) + 3 \right] && \text{, gunakan sifat (1)} \\ &= [\sqrt{1}] [-1 + 3] \end{aligned}$$

= 2

Menentukan Limit Fungsi

Pada bagian ini, kita akan menentukan limit dengan menggunakan pendekatan numeric, memanfaatkan faktorisasi dan perkalian sekawan. Coba kita pelajari permasalahan berikut ini.

Masalah 1



Sebuah pesawat berpenumpang akan mendarat di landasan pacu dalam jarak sekitar 500 meter semakin dekat ke landasan. Berapakah besarnya kecepatan pesawat pada saat telah mendarat jika fungsi kecepatan saat pesawat akan mendarat adalah

$$f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$$

Jawab:

Kecepatan pesawat dengan jarak mendekati 500 m untuk fungsi

$$f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$$

Dengan substitusi nilai $x = 500$ ke fungsi $f(x)$ diperoleh

$$f(500) = \frac{500^2 - 497(500) - 1500}{500 - 500} = \frac{0}{0}$$

Jika kita pelajari lebih lanjut hasil limit dari permasalahan diatas merupakan bentuk tak tentu. Sebutkan nilai bentuk-bentuk tak tentu yang lainnya!

jawab:

$$\frac{0}{0}, 0 \cdot 0, 0^0, \text{ dan}$$

berdasarkan definisi limit dari suatu fungsi yakni

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \text{ artinya bahwa bilamana } x \text{ mendekati } c, \text{ maka nilai } f(x) \text{ mendekati } L.$$

nilai L yang dimaksud adalah bentuk tentu limit. Sehingga, misi kita dalam limit fungsi adalah mencari bentuk tentu dari limit fungsi, dengan langkah-langkah berikut:

1. Substitusikan $x = c$ ke fungsi sehingga diperoleh $f(c) = L$

2. Jika L merupakan salah satu bentuk tak tentu maka kita harus mencari bentuk tentu limit fungsi tersebut dengan memilih strategi: mencari beberapa titik pendekatan (numeric), memfaktorkan, perkalian sekawan, dll.

Cara I (Numerik)

Jika x mendekati 500 untuk fungsi $f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$, maka pergerakan nilai x dan $f(x)$ dapat ditunjukkan dengan mengisi tabel berikut.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = x$, pada saat x mendekati 1

x	475	485	490	498	499	...	500	...	501	502	505	535	525
y	478	488	493	499	503		$\frac{0}{0}$		504	508	510	511	515

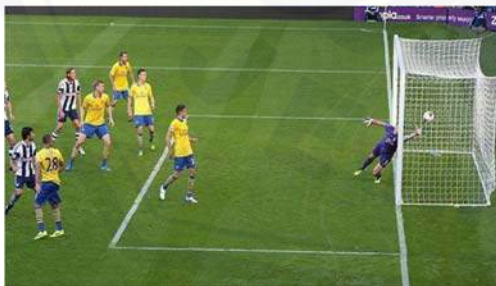
Cara II (Faktorisasi)

Perhatikan bahwa $f(x) = \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500}$ dapat diubah menjadi $f(x) = \frac{(x - 500)(x + 3)}{x - 500}$

Sehingga:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 500} \frac{x^2 - 497x - 1500}{x - 500} &= \lim_{x \rightarrow 500} \frac{(x - 500)(x + 3)}{x - 500} \\ &= \lim_{x \rightarrow 500} (x + 3) \\ &= 503 \end{aligned}$$

Masalah 2



Dalam suatu pertandingan bola antara tim A melawan tim B. Ketika jarak bola ke gawang diperkirakan sekitar 3 meter dari bibir gawang tim A, bola pun ditendang ke gawang tim A oleh salah satu anggota tim B dan terjadilah ketegangan antara kedua belah pihak yang bertanding, ternyata bola tersebut nyaris masuk ke gawang tim A. Jika fungsi kecepatan tendangan bola tersebut adalah

Berapakah kecepatan bola ketika mendekati gawang tim A?

$$f(x) = \frac{\sqrt{4x - 3} - 3}{3 - x}$$

Jawab:

Kecepatan bola untuk x mendekati 3 pada fungsi $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$ adalah

$$f(3) = \frac{\sqrt{4 \cdot 3 - 3} - 3}{3 - 3} = \frac{0}{0}$$

Cara I (Numerik)

Jika x mendekati 3 untuk fungsi $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$, maka pergerakan nilai x dan $f(x)$ dapat ditunjukkan dengan mengisi tabel berikut.

Tabel Nilai pendekatan $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$, pada saat x mendekati 3

x	2,5	2,7	2,9	2,99	2,999	...	3	...	3.001	3,01	3,1	3,5
y	0,7	0,69	0,67	0,66	0,666		$\frac{0}{0}$		0,666	0,66	0,67	0,69

Cara II (Perkalian Sekawan)

Perhatikan bahwa $f(x) = \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x}$ dapat diubah dengan mengalikan sekawan

yaitu $\frac{\sqrt{4x-3}+3}{\sqrt{4x-3}+3}$ Sehingga:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{3-x} \times \frac{\sqrt{4x-3}+3}{\sqrt{4x-3}+3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(4x-3)-9}{(3-x) \times (\sqrt{4x-3}+3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4(x-3)}{(3-x) \times (\sqrt{4x-3}+3)} = \frac{-4}{(\sqrt{4(3)-3}+3)} = -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

Apa yang dapat kalian simpulkan dari kedua cara diatas? Manakah cara yang lebih efisien untuk mengerjakan limit g=fungsi aljabar?

Dari kedua soal yang telah dikerjakan terdapat 3 cara dalam menyelesaikan limit fungsi aljabar. Dari ketiga cara tersebut, cara yang lebih efisien ada 2 cara untuk kasus limit fungsi dalam bentuk pangkat lebih mudah dengan cara pemfaktoran sedangkan untuk soal dalam bentuk akar dapat diselesaikan lebih mudah dengan perkalian sekawan.

Latihan

1. Tentukanlah nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4} =$

Jawab:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x - 1)}{(x - 2)(x + 2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 1)}{(x + 2)} = \frac{(2 - 1)}{(2 + 2)} = \frac{1}{4}$$

2. Tentukanlah $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x^2 + x - 1} - \sqrt{2x + 5}}{x + 2} =$

Jawab:

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x^2 + x - 1} - \sqrt{2x + 5}}{x + 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x^2 + x - 1} - \sqrt{2x + 5}}{x + 2} \times \frac{\sqrt{x^2 + x - 1} + \sqrt{2x + 5}}{\sqrt{x^2 + x - 1} + \sqrt{2x + 5}} \\ &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x^2 + x - 1) - (2x + 5)}{(x + 2) \times \sqrt{x^2 + x - 1} + \sqrt{2x + 5}} \\ &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x^2 - x - 6)}{(x + 2) \times \sqrt{x^2 + x - 1} + \sqrt{2x + 5}} \\ &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x + 2)(x - 3)}{(x + 2) \times \sqrt{x^2 + x - 1} + \sqrt{2x + 5}} \\ &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(2 - 3)}{\sqrt{2^2 + 2 - 1} + \sqrt{2(2) + 5}} = \frac{-1}{\sqrt{5} + 3} \\ &= \frac{-1}{\sqrt{5} + 3} \times \frac{\sqrt{5} - 3}{\sqrt{5} - 3} = \frac{\sqrt{5} - 3}{4} \end{aligned}$$

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPOSITORI
DALAM PEMBELAJARAN LIMIT FUNGSI ALJABAR
SMA NEGERI 4 JEMBER**

KELAS X (Kelas Kontrol)

Oleh :

Intan Mahyastuti (110210101092)

**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 4 JEMBER**

Jl. Hayam Wuruk No. 145 Kaliwates, jember 68133.

Tlp/ Fax : 0331 - 421819 / 412463

2016

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Sekolah	: SMA
Kelas / Semester	: X / 2
Mata Pelajaran	: Matematika
Topik	: Limit Fungsi Aljabar
Sub-Topik	: Limit Fungsi pada Suatu Titik
Alokasi Waktu	: 2x45Menit

A. Kompetensi Inti SMP kelas X

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

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
- 3.18 Mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan menggunakan konteks nyata dan menerapkannya.
- 4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menunjukkan sikap aktif dalam melaksanakan selama pembelajaran.
2. Mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan menggunakan konteks nyata dan menerapkannya.
3. Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.

D. Tujuan Pembelajaran:

1. Dijelaskan tentang konsep limit fungsi aljabar, siswa diharapkan mengajukan pertanyaan yang berkaitan tentang limit fungsi aljabar dengan aktif.
2. Diberikan permasalahan dengan menggunakan konteks nyata, diharapkan siswa mampu mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan benar.
3. Diberikan berbagai permasalahan yang berbeda-beda diharapkan siswa mampu memilih strategi yang efektif dalam memecahkan masalah tentang limit fungsi aljabar.

E. Materi Pembelajaran**Definisi 10.1**

Misalkan f sebuah fungsi $f: R \rightarrow R$ dan misalkan L dan c bilangan real.

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $f(x)$ mendekati L untuk semua x mendekati c .

Sifat-10.1

Misalkan f suatu fungsi dengan $f: R \rightarrow R$ dan L, c bilangan real.

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ jika dan hanya jika $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$.

F. Pendekatan dan Model Pembelajaran

- ❖ Model Pembelajaran : Ekspositori

G. Materi Prasyarat

- ❖ Fungsi Kuadrat

H. Sumber belajar

- ❖ LKS

I. Media dan Alat Alat yang digunakan

- ❖ Slide Presentasi
- ❖ Papan Tulis

J. Kegiatan Pembelajaran

1. Pembukaan (15 Menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Memberi salam kepada siswa, meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum memulai pelajaran dan mengabsen siswa.	Menjawab salam dan berdoa.	5 menit
2.	Menyampaikan tujuan pembelajaran, dan memotivasi siswa dengan memberitahukan pentingnya mempelajari materi limit fungsi aljabar yang dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata.	Menjawab setiap pertanyaan dari guru.	5 menit
3.	Menjelaskan secara verbal tentang materi limit fungsi aljabar	Mendengarkan penjelasan guru, menjawab dan mengingat materi sebelumnya tentang materi fungsi	5 menit

2. Kegiatan Inti (50 Menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Guru menjelaskan konsep limit dan memberi contoh.	Siswa mendengarkan penjelasan guru.	5 menit

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
2.	Guru membimbing siswa untuk membuat grafik dari suatu fungsi limit, dan menerangkan limit menggunakan pendekatan kiri dan kanan.	Siswa mendengarkan penjelasan guru dan bertanya jika belum paham	
3.	Guru menjelaskan fungsi yang tidak kontinu dalam suatu titik tidak mempunyai limit.	Siswa mendengarkan penjelasan guru dan bertanya jika belum paham	15 menit
4.	Guru meminta siswa mencatat dan mengerjakan latihan soal untuk limit fungsi pada suatu titik.	Siswa mencatat dan mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru	
5.	Guru berkeliling untuk mengecek pemahaman siswa, serta meminta siswa untuk bertanya jika ada yang belum dimengerti.	Siswa mengerjakan latihan soal	20 menit
6.	Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakan hasil kerja mereka di papan tulis dan memberikan umpan balik..	Siswa mengerjakan hasil kerja mereka di papan.	

3. Penutup (25 menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Guru melakukan refleksi dari proses pembelajaran yang dilakukan.	Membuat kesimpulan.	20 menit
2.	Guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang sifat-sifat limit fungsi aljabar.	Siswa mencatat PR yang diberikan guru.	5 menit
3.	Guru menutup pelajaran dengan salam dan doa.	berdoa dan menjawab salam.	

K. Penilaian

- Teknik : Tes dan Non Tes
- Bentuk Instrumen : Tes tulis dan observasi (pengamatan)
- Instrumen penilaian : tugas individu dan kunci jawaban, lembar penilaian pengetahuan, lembar penilaian sikap, lembar penilaian keterampilan.



No	Nama Siswa	Sikap						Nilai Akhir
		Bertanya			Berkerja sama			
		1	2	3	1	2	3	
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								

Rubrik Penilaian:

Indikator dari penilaian sikap Bertanya.

- 3 = Siswa bertanya tentang materi dan masalah yang dipelajari lebih dari dua kali dalam satu pertemuan.
- 2 = Siswa bertanya tentang materi dan masalah yang dipelajari satu kali atau dua kali dalam satu pertemuan.
- 1 = Siswa tidak bertanya tentang materi dan masalah yang dipelajari.

Indikator dari penilaian sikap Bekerjasama.

- 3 = Siswa dapat berinteraksi dengan anggota dari kelompok dan membantu anggotanya yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LAS.
- 2 = Siswa dapat berinteraksi dengan anggota dari kelompok tetapi tidak membantu anggotanya yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LAS.
- 1 = Siswa tidak dapat berinteraksi dengan anggota dari kelompok, tetapi menjadi penulis dari hasil diskusi LAS.

Kriteria dari sikap berdasarkan nilai akhir yang telah didapatkan:

1 – 3 : Cukup

4 – 6 : Baik

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Satuan Sekolah : SMA
 Kelas / Semester : X MIPA ... / 2
 Mata Pelajaran : Matematika
 Topik : Limit Fungsi Aljabar
 Sub-Topik : Limit Fungsi pada Suatu Titik
 Waktu Observasi : Selama Pembelajaran dan Diskusi

Indikator terampil. menentukan daerah hasil fungsi

1. Kurang terampil jika sama sekali tidak dapat menyajikan grafik dari limit fungsi aljabar dalam menyelesaikan suatu permasalahan.
2. Terampil jika menunjukkan sudah ada usaha untuk menyajikan grafik dari limit fungsi aljabar dalam menyelesaikan suatu permasalahan.
3. Sangat terampil jika menunjukkan adanya usaha untuk menyajikan grafik dari limit fungsi aljabar dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan benar

Beri tanda \checkmark pada kolom sesuai dengan hasil dari observasi berdasarkan rubrik penilaian

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Menyajikan grafik dari limit fungsi aljabar		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		Menyajikan grafik dari limit fungsi aljabar		
		KT	T	ST
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

ST : Sangat Terampil

T : Terampil

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Sekolah	: SMA
Kelas / Semester	: X / 2
Mata Pelajaran	: Matematika
Topik	: Limit Fungsi Aljabar
Sub-Topik	: Sifat-sifat Limit fungsi dan menentukan nilai suatu limit
Alokasi Waktu	: 2x45Menit

A. Kompetensi Inti SMP kelas X

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

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
- 3.19 Merumuskan aturan dan sifat limit fungsi
- 4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menunjukkan sikap aktif dalam melaksanakan selama pembelajaran.
2. memahami aturan dan sifat limit fungsi aljabar melalui pengamatan contoh-contoh.
3. Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.

D. Tujuan Pembelajaran:

1. Dijelaskan tentang konsep limit fungsi aljabar, siswa diharapkan mengajukan pertanyaan yang berkaitan tentang limit fungsi aljabar dengan aktif.
2. Diberikan contoh dari berbagai sifat limit fungsi aljabar, diharapkan siswa mampu mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan benar.
3. Diberikan berbagai permasalahan yang berbeda-beda diharapkan siswa mampu memilih strategi yang efektif dalam memecahkan masalah tentang limit fungsi aljabar.

E. Materi Pembelajaran

sifat-sifat limit fungsi aljabar

Sifat-10.2

Misalkan $f(x) = k$ adalah fungsi konstan dan c bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} k = k$.

Sifat-10.3

Misalkan $f(x) = x$, adalah adalah fungsi dan c bilangan real, maka $\lim_{x \rightarrow c} x = c$

Sifat-10.4

Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real,
 $\lim_{x \rightarrow c} [kf(x)] = k[\lim_{x \rightarrow c} f(x)]$

Sifat-10.5

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c .

$$\lim_{x \rightarrow c} [f(x)g(x)] = [\lim_{x \rightarrow c} f(x)][\lim_{x \rightarrow c} g(x)]$$

Sifat-10.6

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real,

$$\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \pm g(x)] = [\lim_{x \rightarrow c} f(x)] \pm [\lim_{x \rightarrow c} g(x)]$$

Sifat-10.7

Misalkan f, g adalah dua fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real dan

$\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$, maka

$$\lim_{x \rightarrow c} \left[\frac{f(x)}{g(x)} \right] = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}$$

Sifat-10.8

Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real dan n adalah bilangan positif.

$$\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^n$$

Sifat-10.9

Misalkan f adalah fungsi yang mempunyai limit bila x mendekati c , dengan c adalah bilangan real, dan n adalah bilangan bulat positif dan $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \geq 0$

$$\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}$$

Menentukan nilai limit fungsi aljabar

1. Substitusi

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2 + x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x+1} = \frac{1}{1} = 1$$

2. Pemfaktoran

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-1)}{(x-2)(x+2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-1)}{(x+2)} = \frac{(2-1)}{(2+2)} = \frac{1}{4}$$

3. Perkalian sekawan

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9x^2+x} - \sqrt{9x^2-x}}{x} \times \frac{\sqrt{9x^2+x} + \sqrt{9x^2-x}}{\sqrt{9x^2+x} + \sqrt{9x^2-x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{x} = 2$$

F. Pendekatan dan Model Pembelajaran

- ❖ Model Pembelajaran : Ekspositori

G. Materi Prasyarat

- ❖ Fungsi Kuadrat
- ❖ Limit fungsi pada suatu titik

H. Sumber belajar

- ❖ LKS

I. Media dan Alat Alat yang digunakan

- ❖ Slide Presentasi
- ❖ Papan Tulis

J. Kegiatan Pembelajaran

1. Pembukaan (10 Menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Memberi salam kepada siswa, meminta ketua kelas untuk memimpin doa sebelum memulai pelajaran dan mengabsen siswa.	Menjawab salam dan berdoa.	5 menit
2.	Menyampaikan tujuan pembelajaran, dan memotivasi siswa dengan memberitahukan	Menjawab setiap pertanyaan dari guru.	5 menit

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	pentingnya mempelajari materi sifat-sifat limit fungsi aljabar yang dapat membantu dalam menyelesaikan berbagai permasalahan limit		

2. Kegiatan Inti (55 Menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	Guru menjelaskan sifat-sifat limit fungsi dan memberi contoh.	Siswa mendengarkan penjelasan guru.	10 menit
2.	Guru membimbing siswa untuk membuat grafik dari suatu fungsi limit, dan menerangkan penggunaan sifat-sifat limit fungsi aljabar	Siswa mendengarkan penjelasan guru dan bertanya jika belum paham	10 menit
3.	Guru menjelaskan fungsi yang tidak kontinu dalam suatu titik tidak mempunyai limit. Dan menjelaskan berbagai strategi pemfaktoran, perkalian untuk menyelesaikan soal tersebut	Siswa mendengarkan penjelasan guru dan bertanya jika belum paham	15 menit
4.	Guru meminta siswa mencatat dan mengerjakan latihan soal untuk limit fungsi pada suatu titik	Siswa mencatat dan mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru	20 menit
5.	Guru berkeliling untuk mengecek pemahaman siswa, serta meminta siswa untuk bertanya jika ada yang belum dimengerti	Siswa mengerjakan latihan soal	
6.	Guru meminta beberapa siswa untuk mengerjakan hasil kerja mereka di papan tulis dan memberikan umpan balik.	Siswa mengerjakan hasil kerja mereka di papan.	

3. Penutup (25 menit)

No	Proses Belajar Mengajar		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
1.	<ul style="list-style-type: none"> Guru melakukan refleksi dari proses pembelajaran yang dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Membuat kesimpulan 	20 menit
2.	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang sifat-sifat limit fungsi aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mencatat PR yang diberikan guru 	5 menit
3.	<ul style="list-style-type: none"> Guru menutup pelajaran dengan salam dan doa 	<ul style="list-style-type: none"> berdoa dan menjawab salam 	

K. Penilaian

- Teknik : Tes dan Non Tes
- Bentuk Instrumen : Tes tulis dan observasi (pengamatan)
- Instrumen penilaian : Tugas individu dan kunci jawaban, lembar penilaian pengetahuan, lembar penilaian sikap, lembar penilaian keterampilan.

LATIHAN SOAL LIMIT FUNGSI ALJABAR

Nama :	
No Absen :	
Kelas :	

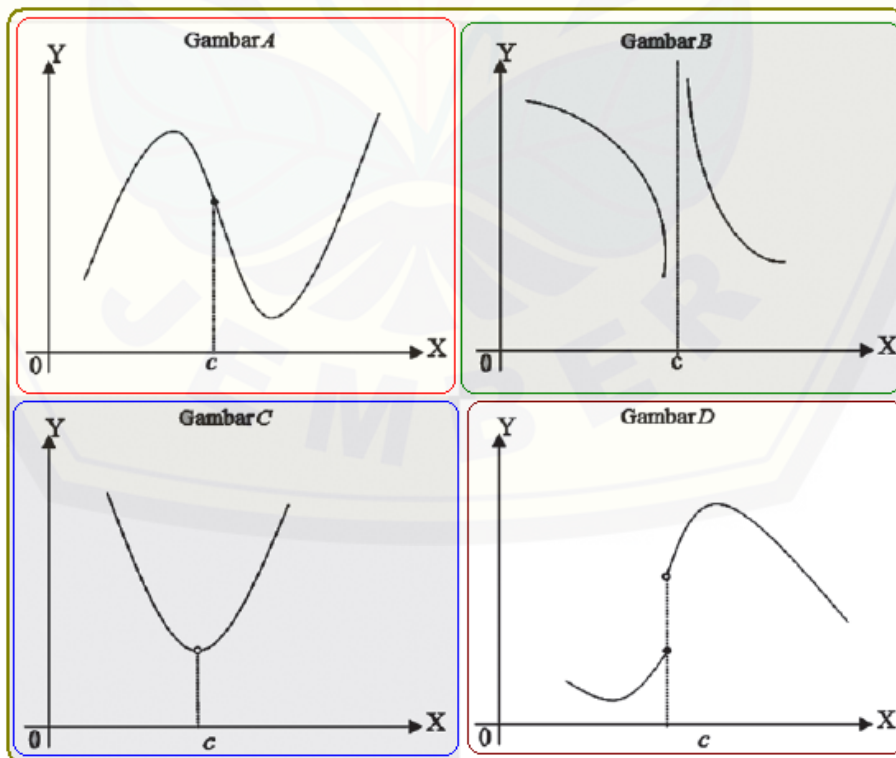
Latihan Soal:

- Perhatikan fungsi berikut!

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{jika } x \leq 1 \\ x + 1 & \text{jika } x > 1 \end{cases}$$

Analisislah nilai limit fungsi pada saat x mendekati 1!

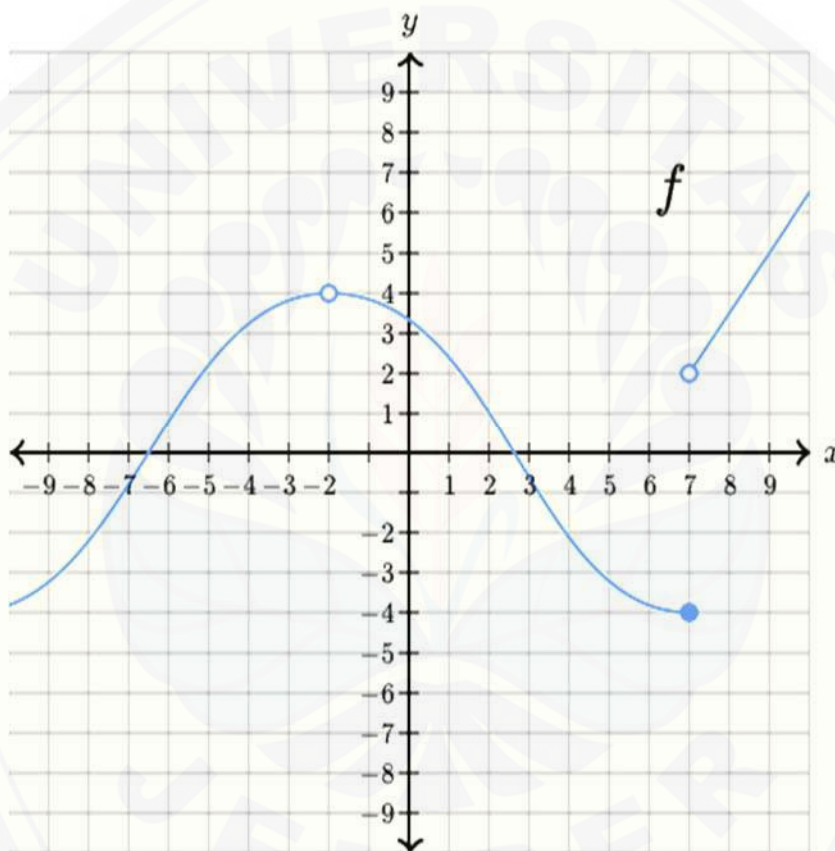
- Gambar manakah yang menunjukkan bentuk fungsi yang mempunyai limit pada saat x mendekati c ? jelaskanlah jawabanmu!



Dari gambar grafik di atas identifikasikan gambar manakah yang mempunyai nilai limit dan jelaskan!

- Gambar A :
- Gambar B :
- Gambar C :
- Gambar D :

3. perhatikan grafik dibawah ini!



Analisislah fungsi pada gambar diatas dan nilai $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$!

4. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2+x} = \dots$
5. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+9x-10}{x-1} = \dots$
6. Tentukanlah nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-3x+2}{x^2-4} =$

7. Tentukanlah nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 1}{x^2 - 1} =$
8. Tentukanlah $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x^2 + x - 1} - \sqrt{2x + 5}}{x + 2} =$
9. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 9}{\sqrt{x^2 + 7x - 4}} = \dots$
10. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9x^2 + x} - \sqrt{9x^2 - x}}{x} =$
11. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 - 1)}{\sqrt{x^2 + 3} - 2} =$
12. Tentukan nilai limit $f(x)$ mendekati 1 untuk fungsi dibawah ini!

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 4 & , \text{jika } x < -1 \\ 1 & , \text{jika } -1 \leq x < 1 \end{cases}$$

KUNCI JAWABAN LATIHAN SOAL LIMIT FUNGSI ALJABAR

1. Perhatikan fungsi berikut!

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{jika } x \leq 1 \\ x + 1 & \text{jika } x > 1 \end{cases}$$

Analisislah nilai limit fungsi pada saat x mendekati 1!

Jawab:

Diketahui :

Dari masalah diatas untuk $x \leq 1$ maka fungsi $f(x) = x^2$

Dan untuk $x > 1$ maka fungsi $f(x) = x + 1$

Ditanya : nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$

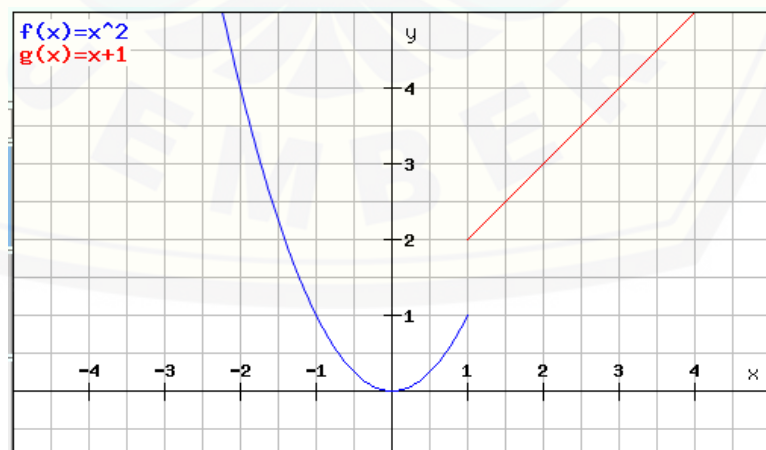
Penyelesaian:

Nilai limit fungsi tersebut dapat diidentifikasi melalui tabel atau grafik fungsi $y = f(x)$ untuk x mendekati 1

x	0,7	0,9	0,99	0,999	...	1	...	1.001	1,01	1,1	1,5	1,7
Y	0.49	0.81	0.98	0.99		1		2.001	2.01	2.1	2.5	2.7

Dari tabel tersebut dapat dibuat grafik pada kolom dibawah ini.

Gambar grafik fungsi $f(x)$

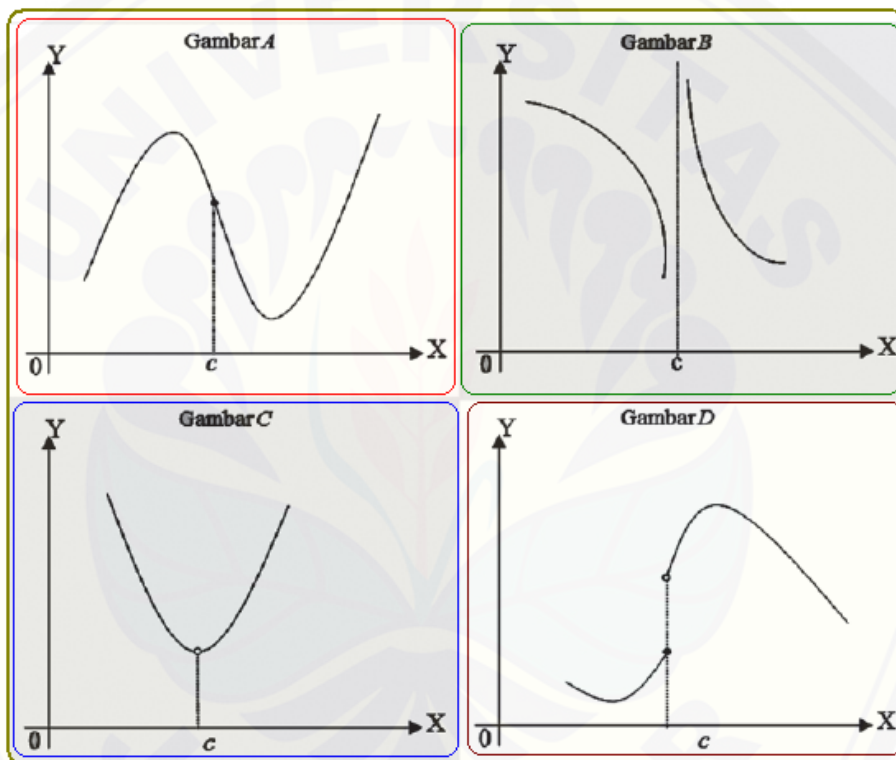


Dari sketsa grafik yang telah kamu buat, dapat ditentukan bahwa:

- a. $f(1) = 1$
- b. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 0.99$
- c. $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2.001$
- d. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -$

Dengan demikian, $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \textit{tidak ada}$. Karena $f(x)$ tidak mempunyai limit kanan dan limit kiri.

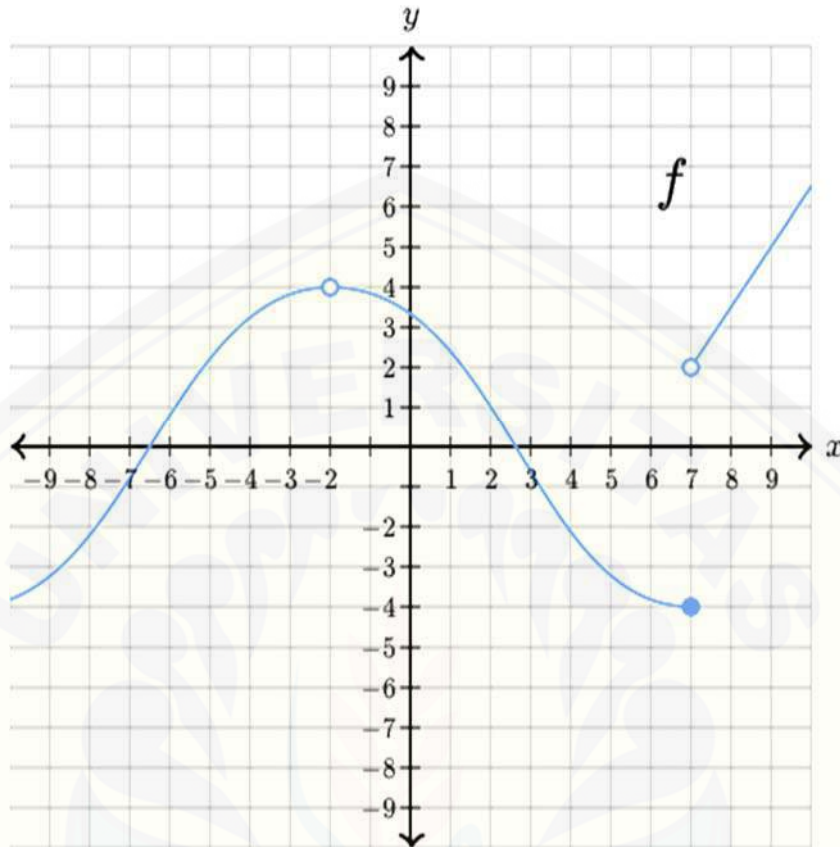
2. Gambar manakah yang menunjukkan bentuk fungsi yang mempunyai limi pada saat x mendekati c ? jelaskanlah jawabanmu!



Dari gambar grafik di atas,

- Gambar A : mempunyai limit karena limit kiri sama dengan limit kanan.
- Gambar B : tidak mempunyai limit karena limit kiri tidak sama dengan limit kanan.
- Gambar C : mempunyai limit karena limit kiri sama dengan limit kanan.
- Gambar D : tidak mempunyai limit karena limit kiri tidak sama dengan limit kanan.

3. Perhatikan grafik dibawah ini!



Berapakah nilai $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$?

jawab:

Diketahui: (petunjuk jelaskan gambar) fungsi diatas merupakan fungsi f yang terdiri dari fungsi kuadrat pada interval $-2 < x \leq 7$ serta $x < -2$ dan fungsi linier pada interval $x > 7$. Pada saat titik $x = -2$ dan $x = 7$ fungsi f tersebut tidak kontinyu

Ditanya: nilai $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$!

Penyelesaian:

Untuk $x \neq -2$,

$$\text{ambil nilai } x = -1,99 \rightarrow \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = 3,99 \approx 4$$

$$\text{ambil nilai } x = -2,01 \rightarrow \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = 4,01 \approx 4$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = 4 = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x)$$

Dapat diperhatikan diketahui dalam soal untuk $x = 1$ nilai $f(x) = 6$. Dan dapat dilihat dari grafik fungsi tersebut tidak kontinyu. Sehingga $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$

4. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2+x} = \dots$

Jawab:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2+x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x+1} = \frac{1}{1} = 1$$

5. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+9x-10}{x-1} = \dots$

Jawab:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+9x-10}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+10)}{(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} x+10 = 1+10 = 11$$

6. Tentukanlah nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-3x+2}{x^2-4} =$

Jawab:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-3x+2}{x^2-4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-1)}{(x-2)(x+2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-1)}{(x+2)} = \frac{(2-1)}{(2+2)} = \frac{1}{4}$$

7. Tentukanlah nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4-1}{x^2-1} =$

Jawab:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4-1}{x^2-1} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2-1)(x^2+1)}{x^2-1} = \lim_{x \rightarrow 2} x^2+1 = 2^2+1 = 5$$

8. Tentukanlah $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x^2+x-1}-\sqrt{2x+5}}{x+2} =$

Jawab:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2+x-1}-\sqrt{2x+5}}{x+2} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2+x-1}-\sqrt{2x+5}}{x+2} \times \frac{\sqrt{x^2+x-1}+\sqrt{2x+5}}{\sqrt{x^2+x-1}+\sqrt{2x+5}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2+x-1)-(2x+5)}{(x+2) \times \sqrt{x^2+x-1}+\sqrt{2x+5}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2-x-6)}{(x+2) \times \sqrt{x^2+x-1}+\sqrt{2x+5}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2)(x-3)}{(x+2) \times \sqrt{x^2+x-1} + \sqrt{2x+5}} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(2-3)}{\sqrt{2^2+2-1} + \sqrt{2(2)+5}} = \frac{-1}{\sqrt{5}+3} \\
 &= \frac{-1}{\sqrt{5}+3} \times \frac{\sqrt{5}-3}{\sqrt{5}-3} = \frac{\sqrt{5}-3}{4}
 \end{aligned}$$

9. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-9}{\sqrt{x^2+7x-4}} = \dots$

Jawab:

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{\sqrt{x^2+7-4}} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{\sqrt{x^2+7-4}} \times \frac{\sqrt{x^2+7+4}}{\sqrt{x^2+7+4}} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^2-9)(\sqrt{x^2+7+4})}{x^2+7-16} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^2-9)(\sqrt{x^2+7+4})}{(x^2-9)} = \lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{x^2+7+4} \\
 &= \sqrt{9+7+4} = 4+4 = 8
 \end{aligned}$$

10. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9x^2+x} - \sqrt{9x^2-x}}{x} =$

Jawab:

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9x^2+x} - \sqrt{9x^2-x}}{x} &\times \frac{\sqrt{9x^2+x} + \sqrt{9x^2-x}}{\sqrt{9x^2+x} + \sqrt{9x^2-x}} = \\
 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{x} &= 2
 \end{aligned}$$

11. Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{\sqrt{x^2+3}-2} =$

Jawab:

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{\sqrt{x^2+3}-2} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)}{\sqrt{x^2+3}-2} \times \frac{\sqrt{x^2+3}+2}{\sqrt{x^2+3}+2} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)\sqrt{x^2+3}+2}{(x^2+3)-4}
 \end{aligned}$$

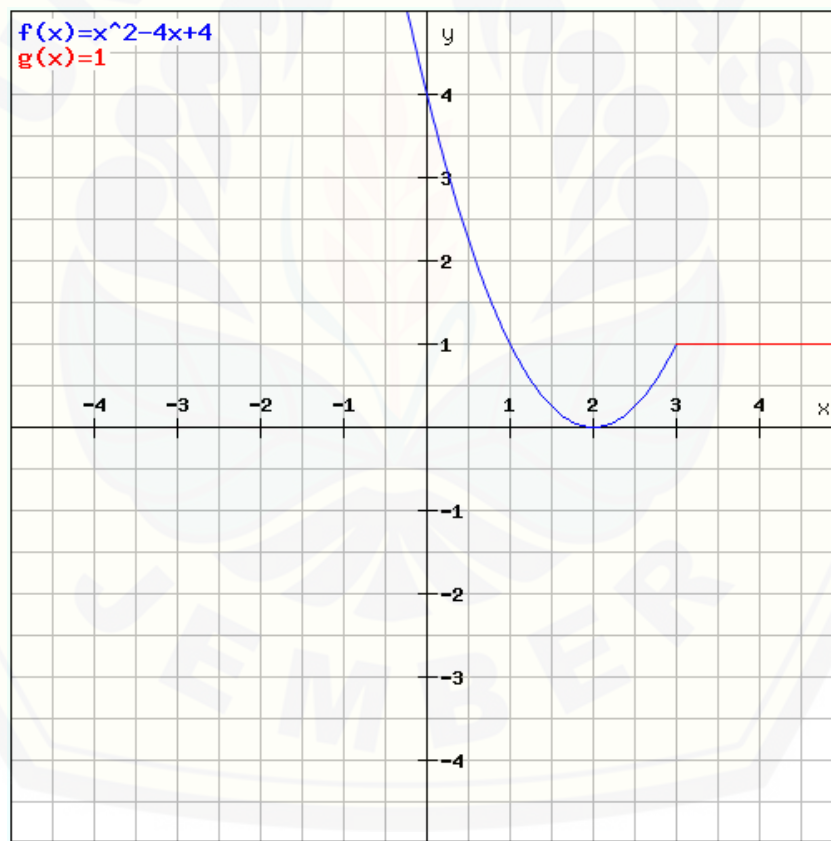
$$\begin{aligned}
 &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2-1)\sqrt{x^2+3}+2}{(x^2-1)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{x^2+3} + 2 \\
 &= \sqrt{1^2+3} + 2 = 4
 \end{aligned}$$

12. Tentukan nilai limit $f(x)$ mendekati 1 untuk fungsi dibawah ini!

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 4 & , \text{jika } x < -1 \\ 1 & , \text{jika } -1 \leq x < 1 \end{cases}$$

Jawab:

Gambar fungsi $f(x)$ adalah:



$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1.001$$

$$\text{maka } \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 0.999$$

KISI-KISI SOAL TES MATEMATIKA MATERI LIMIT FUNGSI ALJABAR TAHUN 2015/1016

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : X/ Genap

Kompetensi Inti :

- KI 1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3** : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

No.	Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Indikator soal	Deskripsi indikator	No. Soal
1.	3.18 Mendeskripsikan konsep limit fungsi aljabar dengan menggunakan konteks nyata dan menerapkannya.	Limit suatu fungsi pada titik tertentu	Diberikan permasalahan siswa harus menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut, mengidentifikasi permasalahan yang diketahui, menemukan beberapa penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi, menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat, dan menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.	<ul style="list-style-type: none"> • Menjabarkan permasalahan menjadi lebih jelas dengan menuliskan yang diketahui. • Menunjukan langkah memilah-milah bagian penting dengan menuliskan permasalahan apa yang akan diselesaikan. • Merumuskan permasalahan tersebut dengan teori yang sedang dipelajari dengan tepat • Menjelaskan dengan lengkap hal-hal yang diidentifikasi pada permasalahan tersebut. • Menentukan penyelesaian matematis atau cara sesuai yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi. • Menjelaskan hubungan identifikasi permasalahan dengan penyelesaian matematis yang telah dilakukan. • Menyelesaikan dan memberikan kesimpulan terhadap masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh. 	1

2.	3.19 Merumuskan aturan dan sifat limit fungsi aljabar melalui pengamatan contoh-contoh	Sifat limit fungsi aljabar	Diberikan permasalahan siswa harus menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut, mengidentifikasi permasalahan yang diketahui, menemukan beberapa penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi, menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat, dan menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.	<ul style="list-style-type: none"> • Menjabarkan permasalahan menjadi lebih jelas dengan menuliskan yang diketahui. • Menunjukkan langkah memilah-milah bagian penting dengan menuliskan permasalahan apa yang akan diselesaikan. • Merumuskan permasalahan tersebut dengan teori yang sedang dipelajari dengan tepat • Menjelaskan dengan lengkap hal-hal yang diidentifikasi pada permasalahan tersebut. • Menentukan penyelesaian matematis atau cara sesuai yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi. • Menjelaskan hubungan identifikasi permasalahan dengan penyelesaian matematis yang telah dilakukan. • Menyelesaikan dan memberikan kesimpulan terhadap masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh. 	2
----	---	----------------------------	---	--	---

3.	<p>4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.</p>	<p>Menentukan nilai fungsi dengan (substitusi, pemktoran, atau akar)</p>	<p>Diberikan permasalahan siswa harus menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut, mengidentifikasi permasalahan yang diketahui, menemukan beberapa penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi, menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat, dan menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjabarkan permasalahan menjadi lebih jelas dengan menuliskan yang diketahui. • Menunjukkan langkah memilah-milah bagian penting dengan menuliskan permasalahan apa yang akan diselesaikan. • Merumuskan permasalahan tersebut dengan teori yang sedang dipelajari dengan tepat • Menjelaskan dengan lengkap hal-hal yang diidentifikasi pada permasalahan tersebut. • Menentukan penyelesaian matematis atau cara sesuai yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi. • Menjelaskan hubungan identifikasi permasalahan dengan penyelesaian matematis yang telah dilakukan. • Menyelesaikan dan memberikan kesimpulan terhadap masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh. 	3
----	--	--	--	--	---

TES KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS

Nama		Nilai:
No Absen		
Kelas		

Petunjuk LKS

1. Waktu untuk pengerjaan soal tes selama 45 menit.
2. Kerjakan tes secara mandiri.
3. Isilah identitas dengan benar.
4. Tanyakan pada Guru apabila ada kata yang tidak jelas.
5. Bacalah dengan seksama dan jawab dengan jujur.

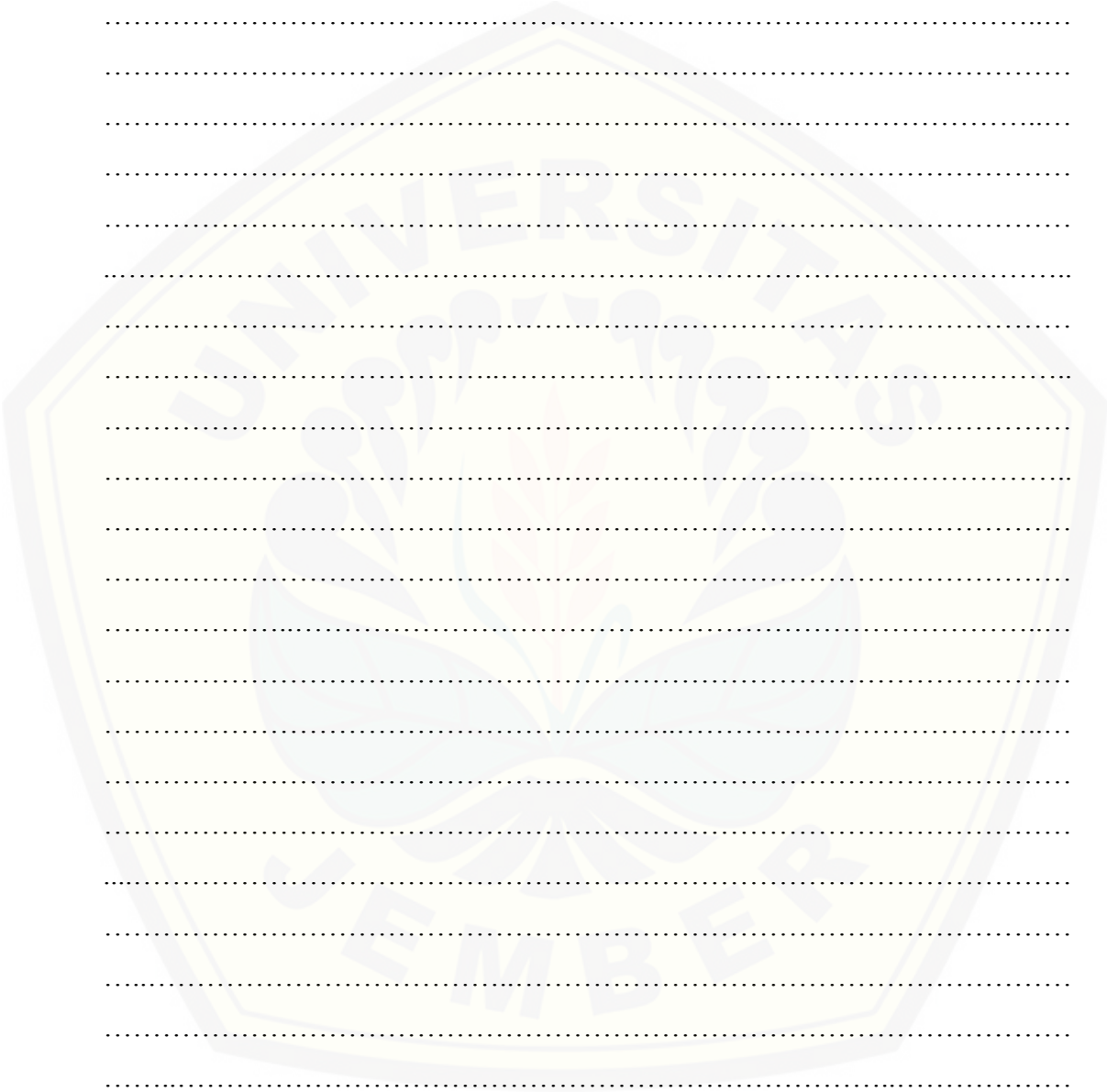
1. Analisislah nilai limit fungsi pada saat x mendekati 1

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-1} & , \text{ untuk } x \neq 1 \\ 6 & , \text{ untuk } x = 1 \end{cases}$$

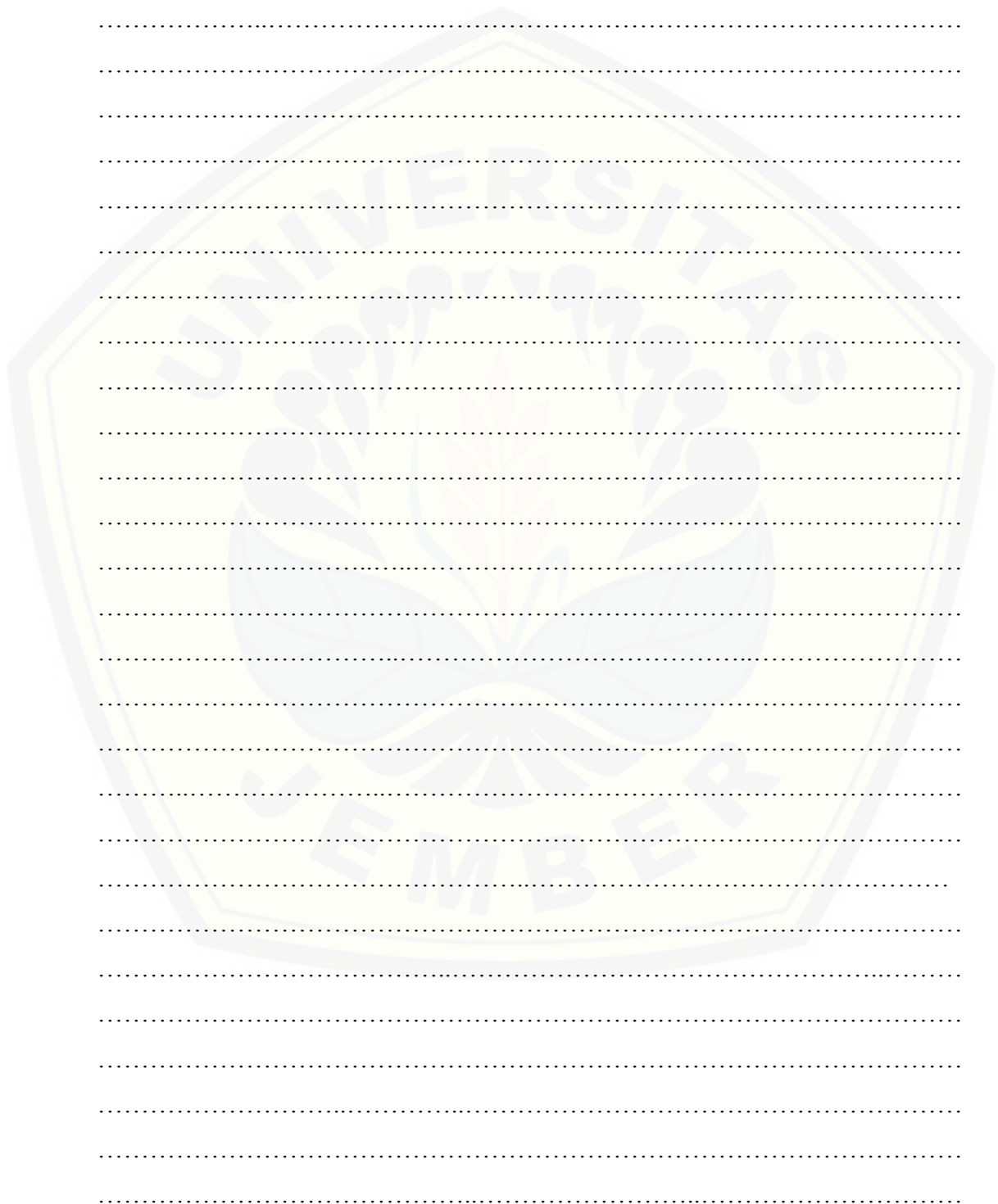
Manakah yang benar dari 2 pilihan dibawah ini? Jelaskan!

- a. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$
 - b. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \neq f(1)$
2. Jika $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$ dan $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{g(x)}{h(x)} \right\} = 6$, tunjukkan mengapa $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\} = \frac{4}{6}$!
 3. Diberikan suatu fungsi $f(x) = x^2 + ax + b$, dan $h(x) = x - 1$
Identifikasikan nilai a dan b jika $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$

Lembar Jawaban:



A series of horizontal dotted lines for writing answers, overlaid with a large, faint watermark of the Universitas Jember logo. The logo is a shield-shaped emblem with a yellow background, a blue border, and a central floral design. The text 'UNIVERSITAS JEMBER' is written in blue around the perimeter of the shield.



KUNCI JAWABAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS

Dibawah ini adalah tabel nilai diskriptor dari tes kemampuan berpikir analitis yang diuraikan berdasarkan indikator dan deskripsi indikator.

No.	Jawaban	Deskriptor Nilai																						
1.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut. </div> <p>Diketahui:</p> <p>Dari masalah diatas Untuk $x \neq 1$, fungsi $f(x) = \frac{x^2-1}{x-1}$</p> <p>Sedangkan untuk $x = 1$, fungsi $f(x) = 6$</p> <p>Ditanya: nilai limit fungsi $f(x)$ pada saat x mendekati 1</p> <p>Penyelesaian</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Mengidentifikasi permasalahan yang diketahui. </div> <p>Nilai limit fungsi tersebut dapat di identifikasi melalui tabel atau grafik</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>x</td> <td>0,75</td> <td>0,900</td> <td>0,99</td> <td>→</td> <td>1,000</td> <td>←</td> <td>1,001</td> <td>1,01</td> <td>1,10</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>$f(x)$</td> <td>1.75</td> <td>1.9</td> <td>1.99</td> <td>...</td> <td>6</td> <td>...</td> <td>2.00</td> <td>2.009</td> <td>2.1</td> <td>2.25</td> </tr> </table>	x	0,75	0,900	0,99	→	1,000	←	1,001	1,01	1,10	1,25	$f(x)$	1.75	1.9	1.99	...	6	...	2.00	2.009	2.1	2.25	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p>
x	0,75	0,900	0,99	→	1,000	←	1,001	1,01	1,10	1,25														
$f(x)$	1.75	1.9	1.99	...	6	...	2.00	2.009	2.1	2.25														

No.	Jawaban	Deskriptor Nilai
	<p>Grafik dari fungsi tersebut adalah</p>	1
	<p>Dari grafik ini dapat dilihat untuk x mendekati 1 dari kiri dan dari kanan nilai y mendekati 2. Namun untuk $x=1$ nilai $y = 6$.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Menemukan beberapa penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi</p> </div> <p>Untuk mencari nilai limit fungsi pada saat x mendekati 1 digunakan suatu nilai pendekatan yaitu pendekatan kiri dan kanan</p>	1
		1

No.	Jawaban	Deskriptor Nilai
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat. </div> <p>Untuk $x \neq 1$,</p> <p>ambil nilai $x = 0,99 \rightarrow f(0,99) = \frac{0,99^2-1}{0,99-1}$, sehingga $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2-1}{x-1} = 1,99$</p> <p>ambil nilai $x = 1,01 \rightarrow f(1,01) = \frac{1,01^2-1}{1,01-1}$, sehingga $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2-1}{x-1} = 2,01$</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x - 1)(x + 1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} (x + 1) = 1 + 1 = 2$	1
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh. </div> <p>Dapat diperhatikan diketahui dalam soal untuk $x = 1$ nilai $f(x) = 6$. Dan dapat dilihat dari grafik fungsi tersebut tidak kontinyu.</p> <p>Sehingga $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$.</p> <p>Maka pilihan yang benar adalah a. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$</p>	1
		1

No.	Jawaban	Deskriptor Nilai
2.	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut.</p> <p>Diketahui:</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4 \text{ dan } \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{g(x)}{h(x)} \right\} = 6$ <p>Ditanya: nilai $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\}$ }</p> <p>Penyelesaian:</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Mengidentifikasi permasalahan yang diketahui.</p> <p>Jika kita membagi</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4 \text{ dan } \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{g(x)}{h(x)} \right\} = 6,$ <p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Menemukan beberapa penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi</p> <p>serta berdasarkan sifat-sifat limit fungsi aljabar, maka:</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

No.	Jawaban	Deskriptor Nilai
	$\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 1} g(x)} \times \frac{\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{h(x)} \right)}{\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{h(x)} \right)}$ <p>Menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat.</p> $\frac{\lim_{x \rightarrow 1} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 1} g(x)} \times \frac{\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{h(x)} \right)}{\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{h(x)} \right)} = \frac{\frac{\lim_{x \rightarrow 1} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 1} h(x)}}{\frac{\lim_{x \rightarrow 1} g(x)}{\lim_{x \rightarrow 1} h(x)}} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\}}{\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{g(x)}{h(x)} \right\}}$ <p>Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh.</p> $\frac{\lim_{x \rightarrow 1} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 1} g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\}}{\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{g(x)}{h(x)} \right\}} = \frac{4}{6}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
3.	<p>Menguraikan permasalahan yang berkaitan dengan memilah-milah bagian penting dari permasalahan tersebut.</p>	1

No.	Jawaban	Deskriptor Nilai
	<p>Diketahui:</p> $f(x) = x^2 + ax + b$ $h(x) = x - 1$ <p>ditanya: nilai a dan b jika $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$</p> <p>Penyelesaian:</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Mengidentifikasi permasalahan yang diketahui.</p> </div> <p>$f(x)$ → merupakan fungsi kuadrat $g(x)$ → merupakan fungsi linier</p> <p>Jika di substitusikan ke $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$</p> $\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x^2 + ax + b}{x - 1} \right\} = 4$ $\rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{1^2 + a \cdot 1 + b}{1 - 1} \right\} = 4$	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p>

No.	Jawaban	Deskriptor Nilai
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Penyebut bernilai 0 merupakan bentuk tak tentu, maka $f(x)$ harus disederhanakan agar nilai limitnya tidak menjadi bentuk tak tentu. Sehingga $f(x)$ harus difaktorkan agar bisa menghilangkan bentuk $(x-1)$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Menemukan beberapa penyelesaian matematis terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Menghubungkan permasalahan yang telah diidentifikasi dengan satu cara penyelesaian yang paling tepat. </div>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
	$\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x^2 + ax + b}{x - 1} \right\} = 4$ <p>Factor (akar-akar) dari $x^2 + ax + b$ adalah x_1 dan x_2</p> $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{b}{1} = b \rightarrow x^2 + ax + b = (x - 1)(x - b)$ $\rightarrow x^2 + ax + b = x^2 - x - bx + b$ $\rightarrow x^2 + ax + b = x^2 - (1 + b)x + b$ $\rightarrow a = -b - 1$	1

No.	Jawaban	Deskriptor Nilai
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Menyelesaikan masalah matematis berdasarkan sub masalah yang diperoleh. </div> $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x^2 + ax + b}{x - 1} \right\} = 4$ $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{(x - 1)(x - b)}{x - 1} \right\} = 4$ $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{(x - b)}{1} \right\} = 4$ $\rightarrow 1 - b = 4$ $\leftrightarrow b = -3$ $a = -b - 1$ $a = 3 - 1 = 2$ $\therefore \text{jadi nilai } a = 2 \text{ dan } b = 3$	1

Lampiran D. Lembar Observasi



**LEMBAR
OBSERVASI**

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PBL (*Problem Based Learning*)

Hari/Tanggal Observasi :

Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar

Petunjuk Penilaian : Berilah tanda *check-list* (√) dari salah satu skor/nilai pada kolom yang tersedia.

No.	Aspek yang dinilai	Pertemuan 1				Pertemuan 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Membuka Pelajaran.								
2.	Memberikan apersepsi mengenai materi yang akan dipelajari.								
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran								
4.	Mengorientasi siswa terhdap masalah kehidupan sehari-hari								
5.	Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif								
6.	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok belajar.								
7.	Memberikan LKS (Lembar Kerja Siswa) kepada kelompok belajar dan meminta siswa untuk mendiskusikannya.								
8.	Memberikan tugas kepada siswa dan meminta siswa untuk mencoba dan menganalisa tugas tersebut bersama teman sekelompoknya.								
9.	Membimbing siswa selama proses pengerjaan tugas								
10.	Mempersilahkan siswa mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas serta membimbing siswa dalam diskusi kelas								
11.	Membantu siswa menarik kesimpulan								
12.	Menutup pelajaran.								
Jumlah Skor									

INDIKATOR PENILAIAN
LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Kriteria penilaian untuk aktivitas guru adaah sebagai berikut:

1. Membuka pelajaran
 - a. Mengucapkan salam
 - b. Berdoa bersama
 - c. Mengecek kehadiran siswa
2. Memberikan apersepsi mengenai materi yang akan dipelajari.
 - a. Mengingatkan kembali siswa kepada materi sebelumnya materi prasyarat.
 - b. Menyampaikan hubungan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari
 - c. Melkukan Tanya jawab keapada siswa tentang materi sebelummnya (materi prasyarat)
3. Menyampaikan tujuan pembelajaran.
 - a. Menyampaikan KI/KD yang akan dicapai
 - b. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan jelas
 - c. Memotivasi siswa agar tujuan dapat tercapai diakhir pembelajaran.
4. Mengorientasi siswa terhdap masalah kehidupan sehari-hari
 - a. Mengaitkan masalah kehidupan sehari-hari dengan materi yang akan dipelajari

- b. Melakukan Tanya jawab kepada siswa tentang masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari
- c. Menyampaikan bahwa materi yang akan dipelajari sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari
5. Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih.
 - a. Meminta siswa untuk bertanya tentang apa yang belum dipahami dari kegiatan mengamati atau dari permasalahan di LAS yang kurang di mengerti.
 - b. Tidak langsung menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh siswa.
 - c. Meminta siswa untuk memikirkan pertanyaan yang mereka sampaikan.
6. Membagi siswa menjadi beberapa kelompok belajar.
 - a. Menentukan kelompok awal yang terdiri dari 6 orang
 - b. Mengatur denah tempat duduk siswa sesuai kelompoknya.
7. Memberikan LAS (Lembar Aktivitas Siswa) kepada kelompok belajar dan meminta siswa untuk mendiskusikannya.
 - a. Memberikan objek pengamatan kepada siswa berupa LAS/power point
 - b. Meminta siswa untuk mengamati permasalahan yang ada di LAS/power point
 - c. Memancing siswa dan meminta siswa terlibat aktif untuk menemukan masalah dari kegiatan diskusi
8. Memberikan tugas kepada siswa dan meminta siswa untuk mencoba dan menganalisa tugas tersebut bersama teman sekelompoknya.
 - a. Memberikan tugas yang tertera didalam LAS kepada siswa
 - b. Meminta siswa mencoba mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan tugas yang diberikan

- c. Meminta siswa untuk menganalisa dalam mengerjakan tugas yang ada bersama teman sekelompoknya.
9. Membimbing siswa selama proses pengerjaan tugas.
- a. Memantau masing-masing kelompok pada saat mengerjakan tugas yang ada di LAS
 - b. Menanyakan kepada siswa mengenai hal yang kurang dipahami dalam pengerjaan tugas yang ada di LAS
 - c. Membantu siswa untuk memahami hal yang kurang dipahami siswa dalam pengerjaan tugas yang ada di LAS
10. Mempersilahkan siswa mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas serta membimbing siswa dalam diskusi kelas.
- a. Guru meminta perwakilan dari beberapa kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi didepan kelas.
 - b. Meminta siswa lainya menanggapi hasil kerja temannya didepan kelas.
 - c. Mengecek kehadiran hasil kerja siswa.
11. Membantu siswa menarik kesimpulan.
- a. Menanyakan kepada siswa kesimpulan apa yang telah didapat selama proses pembelajaran.
 - b. Meminta salah satu siswa untuk menyapaikan kesimpulan yang telah mereka peroleh
 - c. Memperjelas kesimpulan dari materi yang diajarkan.
12. Menutup pelajaran.
- a. Meberi pekerjaan rumah/meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari berikutnya
 - b. Berdoa bersama
 - c. Memberi salam sebelum meninggalkan ruang kelas

PETUNJUK PENSKORAN

- Mendapat nilai 1, jika tidak ada indikator yang tercapai
- Mendapat nilai 2, jika hanya 1 indikator yang tercapai
- Mendapat nilai 3, jika hanya 2 indikator tercapai
- Mendapat nilai 4, jika semua indikator tercapai

Jember,2016

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU DENGAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPOSITORI

Hari/Tanggal Observasi :

Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar

Petunjuk Penilaian : Berilah tanda *check-list* (√) dari salah satu skor/nilai pada kolom yang tersedia.

No.	Aspek yang dinilai	Pertemuan 1				Pertemuan 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Membuka Pelajaran.								
2.	Memberikan apersepsi mengenai materi yang akan dipelajari.								
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran								
4.	Meminta siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori								
5.	Memotivasi siswa untuk mengajukan pertanyaan								
6.	Memberikan tugas kepada siswa dan meminta siswa untuk mencoba dan menganalisa tugas tersebut bersama teman sekelompoknya.								
7.	Membimbing siswa selama proses pengerjaan tugas								
8.	Membantu siswa menarik kesimpulan								
9.	Menutup pelajaran.								
Jumlah Skor									

INDIKATOR PENILAIAN
LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Kriteria penilaian untuk aktivitas guru adaah sebagai berikut:

1. Membuka pelajaran
 - a. Mengucapkan salam
 - b. Berdoa bersama
 - c. Mengecek kehadiran siswa
2. Memberikan apersepsi mengenai materi yang akan dipelajari.
 - a. Mengaitkan masalah kehidupan sehari-hari dengan materi yang akan dipelajari
 - b. Melakukan Tanya jawab kepada siswa tentang masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materii yang akan dipelajari
 - c. Menyampaikan bahwa materi yang akan dipelajari sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari
3. Menyampaikan tujuan pembelajaran.
 - a. Menyampaikan KI/KD yang akan dicapai
 - b. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dengan jelas
 - c. Memotivasi siswa agar tujuan dapat tercapai diakhir pembelajaran.

4. Meminta siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori.
 - a. Memberikan objek pengamatan kepada siswa berupa LKS
 - b. Meminta siswa untuk mengamati permasalahan yang ada di LKS dan menyelesaikan pemecahan masalah
 - c. Mengajak siswa menyelesaikan pemecahan masalah dengan latihan terbimbing.
5. Memotivasi siswa untuk mengajukan pertanyaan.
 - a. Meminta siswa untuk bertanya tentang apa yang belum dipahami dari kegiatan mengamati atau dari permasalahan di LKS yang kurang di mengerti.
 - b. Tidak langsung menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh siswa.
 - c. Meminta siswa untuk memikirkan pertanyaan yang mereka sampaikan.
6. Memberikan tugas kepada siswa dan meminta siswa untuk mencoba dan menganalisa tugas tersebut bersama teman sekelompoknya.
 - a. Memberikan tugas yang tertera didalam LKS kepada siswa
 - b. Meminta siswa mencoba mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan tugas yang diberikan
 - c. Meminta siswa untuk menganalisa dalam mengerjakan tugas yang ada bersama teman sekelompoknya.
7. Membimbing siswa selama proses pengerjaan tugas.
 - a. Memantau masing-masing kelompok pada saat mengerjakan tugas yang ada di LKS
 - b. Menanyakan kepada siswa mengenai hal yang kurang dipahami dalam pengerjaan tugas yang ada di LKS
 - c. Membantu siswa untuk memahami hal yang kurang dipahami siswa dalam pengerjaan tugas yang ada di LKS

8. Membantu siswa menarik kesimpulan.
 - a. Menanyakan kepada siswa kesimpulan apa yang telah didapat selama proses pembelajaran.
 - b. Meminta salah satu siswa untuk menyapaikan kesimpulan yang telah mereka peroleh
 - c. Memperjelas kesimpulan dari materi yang diajarkan.
9. Menutup pelajaran.
 - a. Meberi pekerjaan rumah/meminta siswa untuk mempelajari materi yang akan dipelajari berikutnya
 - b. Berdoa bersama
 - c. Memberi salam sebelum meninggalkan ruang kelas

PETUNJUK PENSKORAN

- Mendapat nilai 1, jika tidak ada indikator yang tercapai
- Mendapat nilai 2, jika hanya 1 indikator yang tercapai
- Mendapat nilai 3, jika hanya 2 indikator tercapai
- Mendapat nilai 4, jika semua indikator tercapai

Jember,.....
Observer

(.....)

Lampiran D4. Lembar Aktivitas Siswa

Rubrik Penilaian:

Indikator dari penilaian sikap Bertanya.

- 3 = Siswa bertanya tentang materi dan masalah yang dipelajari lebih dari dua kali dalam satu pertemuan.
- 2 = Siswa bertanya tentang materi dan masalah yang dipelajari satu kali atau dua kali dalam satu pertemuan.
- 1 = Siswa tidak bertanya tentang materi dan masalah yang dipelajari.

Indikator dari penilaian sikap Bekerjasama.

- 3 = Siswa dapat berinteraksi dengan anggota dari kelompok dan membantu anggotanya yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKS.
- 2 = Siswa dapat berinteraksi dengan anggota dari kelompok tetapi tidak membantu anggotanya yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKS.
- 1 = Siswa tidak dapat berinteraksi dengan anggota dari kelompok, tetapi menjadi penulis dari hasil diskusi LKS.

Kriteria dari sikap berdasarkan nilai akhir yang telah didapatkan:

- 1 – 3 : Cukup
- 4 – 6 : Baik

Lampiran D4. Lembar Aktivitas Siswa

LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN

Satuan Sekolah : SMA
 Kelas / Semester : X / 1
 Mata Pelajaran : Matematika
 Topik : Limit Fungsi Aljabar
 Waktu Observasi : Selama Pembelajaran dan Diskusi

Indikator terampil. menentukan daerah hasil fungsi

1. Kurang terampil jika sama sekali tidak dapat menyajikan hasil dari penemuan limit fungsi aljabar dalam menyelesaikan suatu permasalahan.
2. Terampil jika menunjukkan sudah ada usaha untuk menyajikan hasil dari penemuan limit fungsi aljabar dalam menyelesaikan suatu permasalahan.
3. Sangat terampil jika menunjukkan adanya usaha untuk menyajikan hasil dari penemuan limit fungsi aljabar dalam menyelesaikan suatu permasalahan

Beri tanda \surd pada kolom sesuai dengan hasil dari observasi berdasarkan rubrik penilaian

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		menyajikan hasil dari penemuan limit fungsi aljabar dalam menyelesaikan suatu permasalahan		
		KT	T	ST
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Lampiran D4. Lembar Aktivitas Siswa

No	Nama Siswa	Keterampilan		
		menyajikan hasil dari penemuan limit fungsi aljabar dalam menyelesaikan suatu permasalahan		
		KT	T	ST
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				

Keterangan:

KT : Kurang Terampil

ST : Sangat Terampil

T : Terampil



**DATA
OBSERVASI**

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU
DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PBL (*Problem Based Learning*)**

Kelas Eksperimen

No.	Aspek yang dinilai	Pertemuan 1				Pertemuan 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Membuka Pelajaran.				√				√
2.	Memberikan apersepsi mengenai materi yang akan dipelajari.				√				√
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran			√					√
4.	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok belajar.				√			√	
5.	Meminta siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran			√					√
6.	Memotivasi siswa untuk mengajukan pertanyaan				√				√
7.	Memberikan tugas kepada siswa dan meminta siswa untuk mencoba dan menganalisa tugas tersebut bersama teman sekelompoknya.				√				√
8.	Membimbing siswa selama proses pengerjaan tugas				√				√
9.	Mempersilahkan siswa mempresentasikan hasil kerjanya di depan kelas serta membimbing siswa dalam diskusi kelas				√				√
10.	Membantu siswa menarik kesimpulan				√				√
11.	Menutup pelajaran.				√				√
Jumlah Skor		42				43			

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU
DENGAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPOSITORI**

Kelas Kontrol

No.	Aspek yang dinilai	Pertemuan 1				Pertemuan 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Membuka Pelajaran.				√				√
2.	Memberikan apersepsi mengenai materi yang akan dipelajari.				√				√
3.	Menyampaikan tujuan pembelajaran				√				√
4.	Meminta siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran			√				√	
5.	Memotivasi siswa untuk mengajukan pertanyaan				√				√
6.	Memberikan tugas kepada siswa dan meminta siswa untuk mencoba dan menganalisa tugas tersebut bersama teman sekelompoknya.			√					√
7.	Membimbing siswa selama proses pengerjaan tugas				√				√
8.	Membantu siswa menarik kesimpulan				√				√
9.	Menutup pelajaran.			√					√
Jumlah Skor		33				35			

Jember,.....

Observer

Data Observasi Keterampilan Siswa

Hal-hal yang diobservasi pada siswa adalah segala aktivitas siswa selama pembelajaran. Dalam penelitian ini aktivitas siswa yang diamati menyajikan grafik, memperinci permasalahan, dan mengidentifikasi permasalahan.

Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	KETERAMPILAN PERTEMUAN 1									KETERAMPILAN PERTEMUAN 2								
		(a)			(b)			(c)			(a)			(b)			(c)		
		KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST
1	Abdurahman R.			√			√		√			√			√			√	
2	Aditya Rizki Pradana S.			√			√		√			√			√			√	
3	Ariyani Hulda Nauroh			√			√		√			√		√				√	
4	Athallah Alif Nasution		√				√			√			√	√					√
5	Aulia Putri Hidhayad	√				√			√			√			√				√
6	Auliyah Nur Baiti			√			√			√			√		√				√
7	Bella Aprilia			√		√				√			√		√				√
8	Dimas Fajar M.	√				√			√			√		√		√			√
9	Fitria Ulima Syahriar		√			√		√			√		√		√			√	
10	Gama Yoga Prasetya	√				√				√			√		√			√	
11	Ghita Yogisuari		√		√				√			√			√				√
12	Kadek Novita Dwi Irianti		√		√				√			√			√				√
13	Krystanti Dwi U. M.			√		√			√			√		√					√
14	Larasati Inesty Devi			√		√			√			√		√					√
15	Lukman Dary Ilyasa	√			√					√			√		√				√
16	Maryam Tsafah M.		√		√				√			√			√				√
17	Mauril Yunita Putri		√			√				√			√		√				√

No	Nama Siswa	KETERAMPILAN PERTEMUAN 1									KETERAMPILAN PERTEMUAN 2								
		(a)			(b)			(c)			(a)			(b)			(c)		
		KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST
18	Mohammad Andiez S.P.		√			√			√			√			√			√	
19	Mustofa Dani Achmad		√			√			√			√			√			√	
20	Nabila Nur A.		√			√			√			√		√			√		
21	Nadia Angelina Paramita			√		√			√			√		√			√		
22	Nafisatus Shofiyyah		√			√			√			√			√			√	
23	Nalendra Gigih W. P.			√		√			√			√		√			√		
24	Naura Iftinan			√		√			√			√	√			√		√	
25	Nidia Salwa Tauriska	√				√			√			√			√			√	
26	Nisrina Sausan Gani	√				√			√		√			√			√		√
27	Oktaviana Rizka Amalia		√		√				√			√			√			√	
28	Pandu Ahmad Maulana	√				√			√			√			√			√	
29	Salsabilla Putri Furensa	√				√		√				√	√				√		
30	Sandrine Putri Pratiwi K.		√			√			√		√				√			√	
31	Santi Desi Indrasari		√			√			√			√			√			√	
32	Shinta Yalen Y.	√				√			√			√		√			√		
33	Siti Nur Aini	√				√			√			√		√			√		√
34	Tasya Ayu Puspita			√		√			√			√		√			√		
35	Yosephine Divia Ayu G.		√			√			√			√			√			√	
36	Odi Naga G. T. S.	√			√				√			√			√			√	

Keterangan :

$$\text{Presentase akhir keterampilan siswa Siswa} = \frac{\sum}{9} \times 100\%$$

(a) = Menyajikan Grafik

(b) = Memperinci Permasalahn

(c) = Mengidentifikasi Permasalahan

Data Observasi Keterampilan Siswa

Hal-hal yang diobservasi pada siswa adalah segala aktivitas siswa selama pembelajaran. Dalam penelitian ini aktivitas siswa yang diamati adalah menyajikan grafik, memperinci permasalahan, dan mengidentifikasi permasalahan.

Kelas Kontrol

No	Nama Siswa	KETERAMPILAN PERTEMUAN 1									KETERAMPILAN PERTEMUAN 2									
		(a)			(b)			(c)			(a)			(b)			(c)			
		KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	
1	amanda sekar adyanti	√				√				√				√				√		
2	amiliya avionita s.	√				√				√			√						√	
3	balkis yuliar tilamsari		√				√				√			√					√	
4	cahyani maharcita			√		√			√			√		√					√	
5	dhea kana zhafira	√					√				√			√					√	
6	dimas hari pamungkas	√			√				√			√				√		√		
7	dinda i lima m.		√			√					√			√			√		√	
8	dwi fajarwati r.		√				√		√				√		√					√
9	edo tri wicaksono		√		√				√			√			√				√	
10	elsanti feby malaya		√			√			√				√		√				√	
11	fakhirah r. p.	√				√			√				√		√				√	
12	firman maulana f.		√		√				√				√		√				√	
13	fitri annisa		√				√		√				√		√				√	
14	gagah arya perdana			√			√			√			√		√					√
15	gusti ayulita sari		√			√			√				√		√				√	
16	halim Abdul Roib	√				√			√				√			√			√	
17	irvan ari nurfaizi	√			√				√				√		√					√

No	Nama Siswa	KETERAMPILAN PERTEMUAN 1									KETERAMPILAN PERTEMUAN 2									
		(a)			(b)			(c)			(a)			(b)			(c)			
		KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	KT	T	ST	
18	karina indah f.		√			√						√			√				√	
19	lisyanda ainu riski d.		√			√					√			√					√	
20	maharani edi shashanti	√				√				√				√					√	
21	maulidya priswanti		√		√				√				√		√				√	
22	mifthah dwi lestari	√					√				√			√					√	
23	mohammad haidar i. m.	√				√				√			√		√			√		
24	muhammad said a.	√				√				√			√		√				√	
25	mutia nur Maulida s.		√				√				√			√					√	
26	neny ismiyanti	√				√				√			√			√			√	
27	nurissa latiefany f.p.	√			√				√			√		√					√	
28	pravasta genta a. k.	√			√				√			√		√					√	
29	Uurrotul a yun	√				√			√			√			√				√	
30	salsabila elsyah sagfra	√			√				√			√			√				√	
31	satria adje bagus t.	√				√			√			√			√				√	
32	selia ramadayanti		√			√			√				√		√				√	
33	sheila meilana r. p.		√		√						√			√					√	
34	siti lu lu ul a yuni	√			√						√			√				√		
35	syntha zakiyah c. p.	√				√			√			√			√			√		
36	tsatsa novita dewi	√			√				√			√			√				√	

Keterangan :

- (a) = Menyajikan Grafik
- (b) = Memperinci Permasalahn
- (c) = Mengidentifikasi Permasalahan

$$\text{Presentase akhir keterampilan siswa Siswa} = \frac{\sum}{9} \times 100\%$$

Hasil Observasi Keterampilan Siswa

Hal-hal yang diobservasi pada siswa adalah segala aktivitas siswa selama pembelajaran. Dalam penelitian ini aktivitas siswa yang diamati adalah *menyajikan grafik, memperinci permasalahan, dan mengidentifikasi permasalahan.*

Kelas Eksperimen

No	Nama	Pertemuan 1			Pertemuan 2			Σ	Persentase (%)
		(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)		
1.	Abdurahman R.	3	3	2	2	3	3	16	88.89%
2.	Aditya Rizki Pradana S.	3	3	2	2	3	2	15	83.33%
3.	Ariyani Hulda Nauroh	3	3	2	2	2	3	15	83.33%
4.	Athallah Alif Nasution	2	3	3	3	1	3	15	83.33%
5.	Aulia Putri Hidayad	1	2	2	3	3	3	14	77.78%
6.	Auliyah Nur Baiti	3	3	3	3	3	2	17	94.44%
7.	Bella Aprilia	3	2	3	2	2	2	14	77.78%
8.	Dimas Fajar M.	1	2	2	3	2	3	13	72.22%
9.	Fitria Ulima Syahriar	2	2	1	2	1	1	9	50%
10.	Gama Yoga Prasetya	1	2	3	3	2	1	12	66.67%
11.	Ghita Yogisuari	2	1	1	2	3	3	12	66.67%
12.	Kadek Novita Dwi Irianti	2	1	2	1	3	2	11	61.11%
13.	Krystanti Dwi U. M.	3	2	2	1	1	2	11	61.11%
14.	Larasati Inesty Devi	3	2	1	3	2	2	13	72.22%
15.	Lukman Dary Ilyasa	1	1	3	3	2	3	13	72.22%
16.	Maryam Tsafifah M.	2	1	1	3	3	3	13	72.22%
17.	Mauril Yunita Putri	2	2	3	3	3	2	15	83.33%
18.	Mohammad Andiez S.P.	2	2	3	3	3	3	16	88.89%
19.	Mustofa Dani Achmad	2	3	3	3	3	3	17	94.44%
20.	Nabila Nur A.	2	3	3	3	2	2	15	83.33%
21.	Nadia Angelina Paramita	3	3	3	2	2	3	16	88.89%
22.	Nafisatus Shofiyyah	2	2	2	2	3	3	14	77.78%
23.	Nalendra Gigih W. P.	3	3	2	3	2	2	15	83.33%
24.	Naura Iftinan	3	3	2	3	1	2	14	77.78%
25.	Nidia Salwa Tauriska	1	2	2	3	3	3	14	77.78%
26.	Nisrina Sausan Gani	1	2	2	1	2	3	11	61.11%
27.	Oktaviana Rizka Amalia	2	1	2	2	3	3	13	72.22%
28.	Pandu Ahmad Maulana	1	2	2	3	3	2	13	72.22%
29.	Salsabilla Putri Furensa	1	2	1	3	1	2	10	55.56%

30.	Sandrine Putri Pratiwi K.	2	2	3	1	3	3	14	77.78%
31.	Santi Desi Indrasari	2	3	3	2	3	3	16	88.89%
32.	Shinta Yalen Y.	1	2	2	3	2	1	11	61.11%
33.	Siti Nur Aini	1	3	2	3	2	3	14	77.78%
34.	Tasya Ayu Puspita	3	3	3	2	2	2	15	83.33%
35.	Yosephine Divia Ayu G.	2	3	2	3	3	3	16	88.89%
36.	Odi Naga G. T. S.	1	1	2	3	3	3	13	72.22%
	Rata-Rata								76.4%

Keterangan :

(a) = Bertanya

(b) = Bekerja sama

$$\text{Presentase Keaktifan Siswa} = \frac{\sum}{6} \times 100\%$$

Hasil Observasi Keterampilan Siswa

Hal-hal yang diobservasi pada siswa adalah segala aktivitas siswa selama pembelajaran. Dalam penelitian ini aktivitas siswa yang diamati adalah *menyajikan grafik, memperinci permasalahan, dan mengidentifikasi permasalahan.*

Kelas Kontrol

No	Nama	Pertemuan 1			Pertemuan 2			Σ	Persentase (%)
		(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)		
1.	Amanda Sekar A.	1	2	2	2	2	2	11	61.11%
2.	Amiliya Avionita S.	1	2	2	1	2	3	11	61.11%
3.	Balkis Yuliar T.	2	3	3	3	3	3	17	94.44%
4.	Cahyani Maharcita	3	2	1	3	2	3	14	77.78%
5.	Dhea Kana Hafira	1	3	3	2	2	2	13	72.22%
6.	Dimas Hari Pamungkas	1	1	2	1	3	1	9	50%
7.	Dinda Ilima M.	2	2	3	2	3	1	13	72.22%
8.	Dwi Fajarwati R.	2	3	1	3	2	3	14	77.78%
9.	Edo Tri Wicaksono	2	1	2	2	3	2	12	66.67%
10.	Elsanti Feby Malaya	2	2	1	3	3	2	13	72.22%
11.	Fakhirah R. P.	1	2	2	3	3	2	13	72.22%
12.	firman maulana f.	2	1	1	3	2	2	11	61.11%
13.	fitri annisa	2	3	1	3	1	2	12	66.67%
14.	gagah arya perdana	3	3	2	2	2	3	15	83.33%
15.	gusti ayulita sari	2	2	2	2	1	2	11	61.11%
16.	halim abdul robb	1	2	2	2	3	2	12	66.67%
17.	irvan ari nurfaizi	1	1	2	2	2	3	11	61.11%
18.	karina indah f.	2	2	3	3	3	2	15	83.33%
19.	lisyanda ainu riski d.	2	2	2	3	3	3	15	83.33%
20.	Maharani Edi S.	1	2	2	2	3	3	13	72.22%
21.	maulidya priswanti	2	1	1	3	2	3	12	66.67%
22.	mifthah dwi lestari	1	3	3	1	2	3	13	72.22%
23.	mohammad haidar i.	1	2	2	1	2	1	9	50%
24.	muhammad said a.	1	2	2	2	2	2	11	61.11%
25.	mutia nur maulida s.	2	3	3	3	2	2	15	83.33%
26.	neny ismiyanti	1	2	2	2	3	2	12	66.67%
27.	nurissa latiefany f.p.	1	1	2	2	2	2	10	55.56%
28.	pravasta genta a. k.	1	1	1	1	2	2	8	44.44%
29.	urrotul ayun	1	2	1	2	3	2	11	61.11%
30.	salsabila elsyah sagfra	1	1	1	3	3	3	12	66.67%
31.	satria adjie bagus t.	1	2	2	2	3	3	13	72.22%
32.	selia ramadayanti	2	2	1	3	2	2	12	66.67%

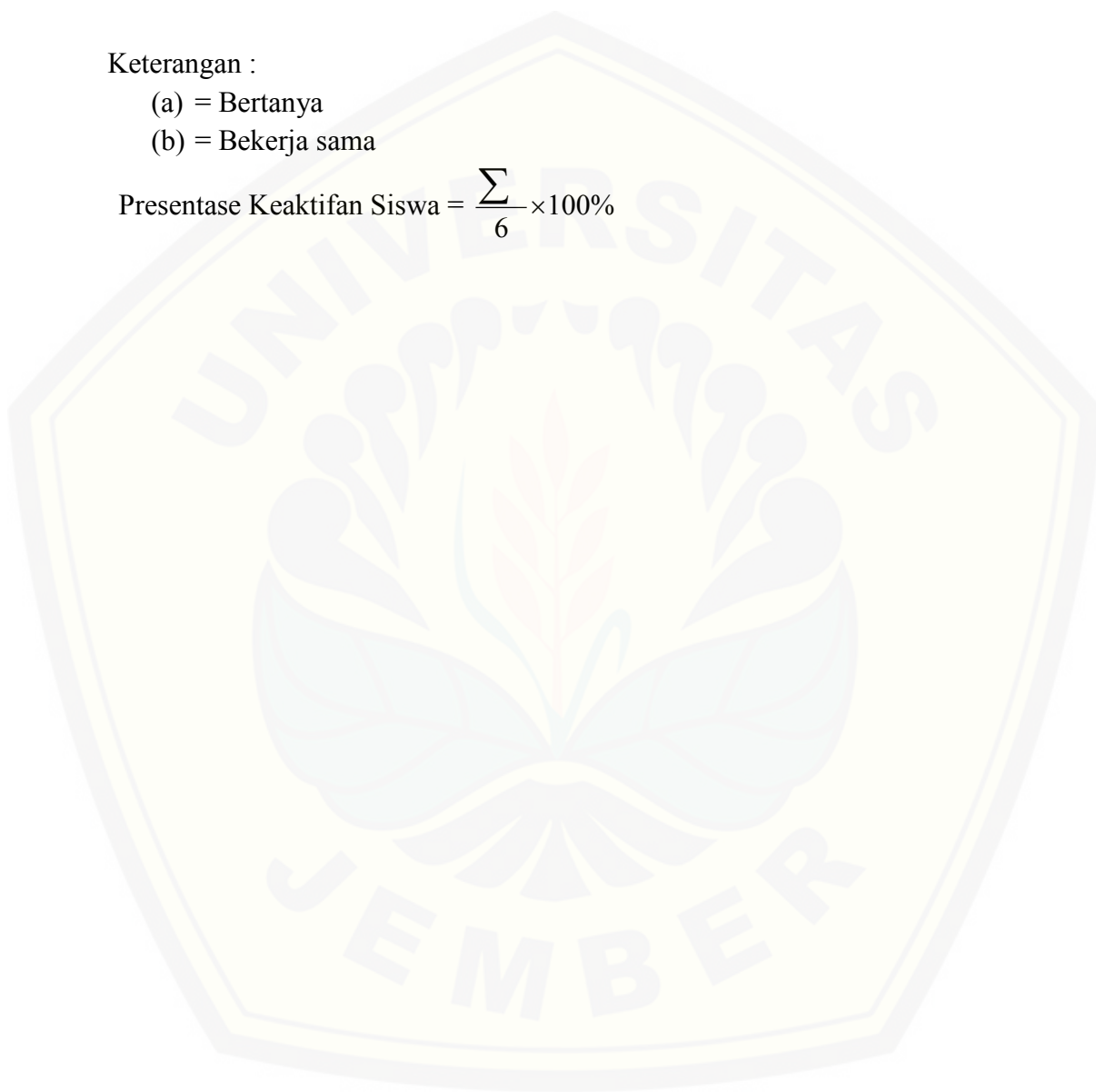
33.	sheila meilana r. p.	2	1	3	3	3	3	15	83.33%
34.	siti lulu a yuni	1	1	3	2	3	1	11	61.11%
35.	syntha zakiyah c. p.	1	2	2	2	3	1	11	61.11%
36.	tsatsa novita dewi	1	1	2	2	3	2	11	61.11%
	Rata-Rata								68.1%

Keterangan :

(a) = Bertanya

(b) = Bekerja sama

$$\text{Presentase Keaktifan Siswa} = \frac{\sum}{6} \times 100\%$$



HASIL ANGKET RESPON SISWA

Hasil angket respon siswa dicantumkan berupa nilai pada tabel di bawah ini.

No	NAMA	Soal No. 1										Soal No. 2		Soal No. 3						Soal No. 4						Soal No. 5						
		A		B		A		B		C		Y	T	A		B		C		A		B		C		A		B		C		
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T			Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	
1	Abdurahman	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		
2	Aditya	2		2		2		2		2		2		1	2		2		2		2		2		2		1	2		2		
3	Ariyani	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		
4	Athallah	2		2			1	2		2		2		2		2			1	2			1	2			1	2		2		
5	Aulia Putri	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2			1	2		2		
6	Auliyah Nur	2		2			1	2		2		2		1		1	2		2		2		2		2		2		2		1	
7	Bella Aprilia	2		2			1	2		2		2		2			1	2		2			1	2		2			1	2		
8	Dimas Fajar	2		2		2		2		2		2			1	2			1	2		1	2			1	2			1		
9	Fitria Ulima	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2			1	2		
10	Gama Yoga	2		2		2		2		2		2			1	2		2		2		2		2			1	2		2		
11	Ghita	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2			1		1	
12	Kadek	2		2		2		2			1	2		2		2		2			1	2			1	2			1		1	2
13	Krystanti		1	2		2		2		2		2		2			1	2		2			1	2		1	2		2		2	
14	Larasati	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2			1	
15	Lukman	2			1	2		2		2		2		2		2			1	2		1	2		2		2		2		2	
16	Maryam	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2			1	2		2		
17	Mauril	2		2		2		2		2		2			1	2		2			1	2		2		2		2			1	
18	M. Andiez	2		2			1	2		2		2			1	2		2		2		2		2			1	2		2		
19	Mustofa D.	2			1	2		2		2		2		2			1	2			1	2		1	2		2		2		1	

20	Nabila Nur	2		2		2		2		2		2		1	2		2		2		2		2		1		1	2			
21	Nadia A. P.	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		1	
22	Nafisatus S.	2			1	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		1	
23	Nalendra G.	2		2		2		2			1	2			1	2		2		2		2		2		2		2		2	
24	Naura I.	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		1		1	
25	Nidia Salwa	2		2		2			1	2		2		2		1	2		2		2		2		2		2		2		
26	Nisrina S.G.		1	2			1	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	
27	Oktaviana	2		2		2			1	2			1		1	2		2		2		2		2		2		2		1	
28	Pandu A.M.	2		2		2		2		2		2			1	2		2		2		2		2		2		2		2	
29	Salsabilla		1	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		1		1	
30	Sandrine P.	2		2		2		2		2		2			1		1	2		2			1	2		1	2		1	2	
31	Santi Desi I.	2			1	2		2		2		2		2		2		2		1	2		2		2		2		2		
32	Shinta Y. Y.		1	2		2		2		2			1	2		2		2		2		2		2		2		2		1	
33	Siti Nur A.	2			1	2		2			1		1	2		2		2		1	2		2		2		2		2		
34	Tasya Ayu P	2		2			1	2		2			1		1		1	2		2		2		2		2		2		2	
35	Y. Divia A.	2		2		2		2		2			1	2			1	2		2		2		1	2		1	2		1	
36	Odi Naga G.	2		2			1	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		1		1	
37	Amanda S	2			1		1	2			1		1	2			1	2		1		1	2		2		2		2		
38	Amiliya AS	2		2		2		2		2			1	2		2		2		2		2		2		2		1	2		
39	Balkis Y.T.	2		2			1	2		2		2			1	2			1		1	2		2		2		2		1	
40	Cahyani M	2			1	2			1	2			1	2		2		1	2		2			1	2		1	2		2	
41	Dhea K. □		1	2			1	2		2		2			1	2			1		1	2		2		2		1	2		
42	Dimas H.P.	2		2			1	2			1	2			1	2		2		2		2		2		2		2		1	2
43	Dinda I.M.	2		2		2			1	2		2		2		2		2		2		2		2		2		2		2	

44	Dwi F.R.	2		2			1	2			1	2			1		1	2		2		2			1	2		
45	Edo Tri W.	2		2		2		2		1		1		1	2		2		2		2		2		2			1
46	Elsanti F.M.	2			1	2		2		2		2			1		1		1		1	2		2		2		
47	Fakhirah RP	2		2		2		1	2			1	2		1	2		2		2		2		2		1		1
48	Firman M.F.	2		2		2		2		2		2		1		1	2		2		1		1		1	2		
49	Fitri Annisa		1		1		1	2		2		2		2		1	2		2		1	2		2		2		1
50	Gagah Arya	2			1		1	2		2		2		2		2		2		2		2		2		1	2	
51	Gusti A.S.	2			1		1	2		2		1		1		1	2		2		1	2		1	2		1	2
52	Halim A.R	2		2		2		2		2		1	2		2		2		2		2		2		2		1	2
53	Irvan Ari	2		2			1	2		2		2		1	2		2		2		2		2		2		2	
54	Karina F		1	2		2		2		2		2		2		1	2			1		1	2		1	2		
55	lisyanda A.	2			1	2		2		2		2		1	2		2		2		2		2		2		1	1
56	Maharani E	2		2		2		2			1	2		2		2		2		2		2		2		2		2
57	Maulidya P.	2		2		2		2			1	2		1	2			1		1		1		1	2		2	2
58	Mifthah D.L	2		2			1		1		1	2		2		1	2		2		2		2		2		1	1
59	M. Haidar	2			1	2			1	2		2		2			1	2			1		1	2		2		1
60	M. Said A.	2		2			1		1	2		2		1		1	2		2		2		2		1	2		2
61	Mutia N.M.	2			1	2		2		2			1	2		2		2		2		2		2		2		1
62	Neny I.	2			1	2			1	2			1	2		1		1	2		2		1	2		1	2	
63	Nurissa LFP	2		2		2		2		2		2		1	2		2		2		2		2		1		1	1
64	Pravasta G.	2		2			1	2		2		2		2		1	2		2		2		2		2		1	2
65	urrotul A.	2		2		2			1	2		2		2		2			1	2		2		1	2		1	1
66	Salsabila ES	2		2		2			1	2		2		2		1	2		2		2		2		2		2	2
67	Satria S.B.T	2			1	2			1	2			1	2		2		2		2		2		2		1		1

68	Selia R.	2		2		2		2		2		2		1	2		2		2		2		2		2		1
69	Sheila MRP	2		2		2		1		1	2		2		1		1	2		2		2		2		1	1
70	Siti Lu Lu ul	2		2		2				1	2			1	2		2		2		2			1		1	2
71	Syntha □		1	2		2				1	2			1		1	2		2		1	2		2		2	
72	Tsatsa N.D	2			1	2		2			1	2		2		2			1	2		2			1		1

Ket: Y= siswa yang menjawab Ya

T= Siswa Yang menjawab Tidak

$$\text{NILAI} = \frac{\text{nilai yang di dapat}}{\text{nilai total}} \times 100\%$$

PERSSENTASE ANGKET RESPON SISWA

No	Aspek yang direspon	Jumlah Nilai		Persentase Nilai	
		Ya	Tidak	Tidak	Ya
1	Apakah kamu merasa senang dengan komponen berikut ini ?				
	a. Materi pelajaran	128	8	89%	11%
	b. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	110	17	77%	23%
	c. Buku siswa	106	19	74%	26%
	d. Suasana pembelajaran di kelas	120	12	84%	16%
	e. Cara guru mengajar	116	14	81%	19%
2	Apakah kamu berminat mengikuti pembelajaran ini?	120	12	84%	16%
3	Apakah kamu dapat memahami dengan jelas bahasa yang digunakan dalam :				
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	108	18	76%	24%
	b. Buku Siswa	90	27	63%	37%
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	114	15	80%	20%
4	Apakah kamu mengerti maksud setiap soal atau permasalahan yang disajikan pada :				

No	Aspek yang direspn	Jumlah Nilai		Persentase Nilai	
		Ya	Ya	Tidak	Tidak
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	128	10	90%	10%
	b. Buku Siswa	112	16	78%	22%
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	114	15	80%	20%
5	Apakah kamu tertarik dengan penampilan (tulisan, gambar, dan letak gambar) dalam :				
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	112	16	78%	22%
	b. Buku Siswa	84	30	59%	41%
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	88	28	62%	38%

Lampiran H. Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : *Farid Ahmad Maulana*
 Kelas/Semester : *X/Genap*
 Mata Pelajaran : *Matematika*
 Pokok Bahasan : *Limit Fungsi Aljabar*

Petunjuk Pengisian Angket !

- Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini sesuai dengan pendapatmu.
- Berilah tanda cek (✓) pada setiap pilihan penilaian untuk masing-masing pertanyaan.
- Berilah alasanmu dengan mengisi di kolom alasan.
- Jawaban yang kamu berikan akan dijamin kerahasiannya dan tidak akan mempengaruhi nilai matematika.

No	Aspek yang direspoin	Penilaian		Alasan
		Ya	Tidak	
1	Apakah kamu merasa senang dengan komponen berikut ini ?			
	a. Materi pelajaran	✓		<i>karena mudah di pahami</i>
	b. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	✓		<i>karena menarik waktu mengerjakan materi</i>
	c. Buku siswa	✓		<i>karena menarik dan merujuk LAS</i>
	d. Suasana pembelajaran di kelas		✓	<i>karena ramai</i>
	e. Cara guru mengajar	✓		<i>Subur dan merujuk</i>
2	Apakah kamu berminat mengikuti pembelajaran ini?	✓		<i>karena bisa berdiskusi dengan teman dan mendapat guru</i>
3	Apakah kamu dapat memahami dengan jelas bahasa yang digunakan			

Lampiran B1. Angket Respon Siswa

No	Aspek yang direspoin	Penilaian		Alasan
		Ya	Tidak	
	dalam			
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	✓		<i>ada Riset tentang yg membuat siswa bingung</i>
	b. Buku Siswa	✓		<i>karena menarik</i>
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	✓		<i>karena menarik</i>
4	Apakah kamu mengerti maksud setiap soal atau permasalahan yang disajikan pada			
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	✓		<i>ada beberapa permasalahan yg bisa kita kerjakan sendiri</i>
	b. Buku Siswa	✓		<i>cukup mudah di mengerti</i>
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	✓		<i>karena jika tau bisa mengerjakannya</i>
5	Apakah kamu tertarik dengan penampilan (tulisan, gambar, dan letak gambar) dalam			
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	✓		<i>karena menarik dan menarik waktu</i>
	b. Buku Siswa		✓	<i>karena terlihat banyak tulisan</i>
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	✓		<i>mudah di baca</i>

Lampiran B. Angket Respon Siswa

72

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : Amilia Ananda S.
Kelas/Semester : X/Genap
Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar

Petunjuk Pengisian Angket !

- Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini sesuai dengan pendapatmu.
- Berilah tanda cek (✓) pada setiap pilihan penilaian untuk masing-masing pertanyaan.
- Berilah alasanmu dengan mengisi di kolom alasan.
- Jawaban yang kamu berikan akan dijamin kerahasiannya dan tidak akan mempengaruhi nilai matematika.

No	Aspek yang direpson	Penilaian		Alasan
		Ya	Tidak	
1	Apakah kamu merasa senang dengan komponen berikut ini ?			
	a. Materi pelajaran	✓		Karena sudah dipelajari
	b. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)		✓	Karena sudah dibacakan
	c. Buku siswa		✓	Karena membayangkan
	d. Suasana pembelajaran di kelas	✓		Karena dikeluar kelas kadang
e. Cara guru mengajar	✓		Karena guru baik, sabar menjelaskan	
2	Apakah kamu berminat mengikuti pembelajaran ini?	✓		Ya.
3	Apakah kamu dapat memahami dengan jelas			

Lampiran B1. Angket Respon Siswa

73

No	Aspek yang direpson	Penilaian		Alasan
		Ya	Tidak	
	bahasa yang digunakan dalam :			
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	✓		Mudah dipahami sesuai dg buku siswa, membantu
	b. Buku Siswa		✓	Kalimat membingungkan
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	✓		Mengerti maksudnya tapi bingung mengerjakan
	4	Apakah kamu mengerti maksud setiap soal atau permasalahan yang disajikan pada :		
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	✓	✓	ada kalimat cukup membingungkan tapi agar paham
	b. Buku Siswa		✓	Kalimat rumit
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	✓		Karena sudah diberi instruksi oleh guru sebelum mengerjakan melalui LKS dan Buku siswa sebelumnya.
5	Apakah kamu tertarik dengan penampilan (tulisan, gambar, dan letak gambar) dalam :			
	a. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)		✓	Sedikit gambar,
	b. Buku Siswa	✓		karena ada gambar
	c. Lembar soal Tes Kemampuan Berpikir Analitis	✓		Tidak ada gambar dan juga bisa jawab ke soal

DAFTAR NILAI ULANGAN TENGAH SEMESTER II

Daftar nilai UTS Siswa Kelas X MIPA-1

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI UTS
1	ABDURAHMAN RACHMATULLAH	L	60
2	ADITYA RIZKI PRADANA SYAHPUTRA	L	79.67
3	ANINDYA RAHMAWATI	P	78.17
4	ARIYANI HULDA NAUROH	P	51.5
5	ATHALLAH ALIF NASUTION	L	68.17
6	AULIA PUTRI HIDHAYAD	P	75
7	AULIYAH NUR BAITI	P	68.17
8	BELLA APRILIA	P	80.17
9	DIMAS FAJAR MAULIDIYAWAN	L	61.67
10	FITRIA ULIMA SYAHRIAR	P	85.5
11	GAMA YOGA PRASETYA	L	85.17
12	GHITA YOGISUARI	P	63.33
13	KADEK NOVITA DWI IRIANTI	P	62.83
14	KRYSTANTI DWI USWATUL MAGHFIRO	P	86.63
15	LARASATI INESTY DEVI	P	69.83
16	LUKMAN DARY ILYASA	L	62.33
17	MARYAM TSAQIFAH MUWAHHIDAH	P	62.33
18	MAURIL YUNITA PUTRI	P	85.17
19	MOHAMMAD ANDIEZ SATRIA PERMANA	L	78.17
20	MUSTOFA DANI ACHMAD	L	75.67
21	NABILA NUR A	P	57.17
22	NADIA ANGELINA PARAMITA	P	83.17
23	NAFISATUS SHOFIYYAH	P	70.17
24	NALENDRA GIGIH WIBAWANTO PUTRA	L	75.67
25	NAURA IFTINAN	P	71.63
26	NIDIA SALWA TAURISKA	P	78.17
27	NISRINA SAUSAN GANI	P	51.5
28	OKTAVIANA RIZKA AMALIA	P	70.17
29	PANDU AHMAD MAULANA	L	91.5
30	SALSABILLA PUTRI FURENSA	P	78.17
31	SANDRINE PUTRI PRATIWI K	P	85.17
32	SANTI DESI INDRASARI	P	68.33
33	SHINTA VALEN RAHMAUDHYNA	P	70.17
34	SITI NUR AINI	P	91.5
35	TASYA AYU PUSPITA	P	86.83
36	YOSEPHINE DIVIA AYU GITA	P	58.33

Daftar nilai UTS Siswa Kelas X MIPA-2

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI UTS
1	AMANDA SEKAR ADYANTI	P	43.5
2	AMILIYA AVIONITA SETIYAWATI	P	85.17
3	BALKIS YULIAR TILAMSARI	P	76.5
4	CAHYANI MAHARCITA	P	59.83
5	DHEA KANA ZHAFIRA	P	76.5
6	DIMAS HARI PAMUNGKAS	L	74.17
7	DINDA IQLIMA MUSAYADAH	P	85.17
8	DWI FAJARWATI RAMADHANI	P	51.33
9	EDO TRI WICAKSONO	L	73.33
10	ELSANTI FEBY MALAYA	P	85.17
11	FAKHIRAH RISKHAMULYA PUSPITA	P	85.17
12	FIRMAN MAULANA FIRDAUS	L	62.33
13	FITRI ANNISA	P	57.17
14	GAGAH ARYA PERDANA	L	78.17
15	GUSTI AYULITA SARI	P	78.17
16	HALIM ABDUL ROQIB	L	56.5
17	IRVAN ARI NURFAIZI	L	62.83
18	KARINA INDAH FEBRIYANTI	P	78.17
19	LISYANDA AINU RISKI DARMONO	P	78.17
20	MAHARANI EDI SHASHANTI	P	91.5
21	MAULIDYA PRISWANTI	P	83.17
22	MIFTHAH DWI LESTARI	P	66.67
23	MOHAMMAD HAIDAR IHZA MAHENDRA	L	65
24	MUHAMMAD SAID ABDILLAH	L	70
25	MUTIA NUR MAULIDA SANDY	P	93.23
26	NENY ISMIYANTI	P	83.17
27	NURISSA LATIEFANY FITRAH P.	P	73.33
28	PRAVASTA GENTA ARJUNANDA KINANTAKA	L	73.33
29	QURROTUL A'YUN	P	81.83
30	SALSABILA ELSYA SAGFRA	P	65
31	SATRIA ADJIE BAGUS TARUNA	L	73.33
32	SELIA RAMADAYANTI	P	66.67
33	SHEILA MEILANA RACHMANIA PUTRI	P	73.33
34	SITI LU'LU'UL A'YUNI	P	58.33
35	SYNTHA ZAKIYAH CAMELINA P	P	66.67
36	TSATSA NOVITA DEWI	P	73.33

Daftar nilai UTS Siswa Kelas X MIPA-3

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI UTS
1	AHMAD WALYATALATTOF	L	60
2	AISA AULIA NUR AINI	P	79.67
3	AJENG INDRAWATI HIDAYAT	P	78.17
4	AKHDAN JATMIKA PUTRA	L	51.5
5	ALDIN FIRDHAUS ARREZA	L	68.17
6	ALYA ROSA MEIDIA	P	75
7	ANA WARDATUL JANNAH	P	91.5
8	ANDARU GHANI RASWANTO	L	80.17
9	AYU LUTHFIYAH RANGKUTI	P	71.67
10	AYYASY SYAHBAA IRWANA	L	85.5
11	BRAHMANTIO SUKARNO PUTRA	L	76.83
12	BRILIAN RAKA ABADI	L	63.33
13	CHOIRIA FIRDATUL ULFAH	P	62.83
14	DEANSYAH PUTRA M.	L	68.17
15	DIMAS ALIF PRASETYO ROSA SYAH PUTRA	L	69.83
16	DINDA AYU NAFISYAH	P	86.67
17	EKA LUTFIATUL HASANAH	P	62.33
18	FADHILA ZUHRISYIFA' ZHORIF PERDANI RINOSA	P	71.67
19	FAHMI IZZUL IBRORI	L	80
20	FARIKHA MAULIDA NAFI A.	P	75.67
21	FATHANI ADHITYA MAMANG	L	85.17
22	FELICIA IVANA PUTRI	P	75.57
23	GIRLYAS RASTA YUNTA	P	70.17
24	HARTAWAN BAHARI MULYADI	L	80
25	IZZATUL ADNANIYA	P	71.63
26	KHAZNI AGHNIA INDARTATIH	P	91.5
27	LARASATI AISYAH PUTRI	P	64.67
28	MOCHAMAD ADITYA YOGATAMA	L	70.17
29	MUHAMMAD DAFFA HAKIKI	L	91.5
30	MUHAMMAD HAVI ALFANDRA IRSYAD TAUFIQI	P	85.83
31	NAUFAL AZZAM FADHILILLAH	L	64.83
32	NOVINDA FAUZIAH SAFITRI	P	68.33
33	RIZAL HANIFUR RIZQI	L	70.17
34	RIZKI RACHMADI ANANDA PUTRA	L	85.83
35	SHAFIRA FARAH PRAMESHWARI	P	86.83
36	UNGKI APRILIAN	P	64.83

Daftar nilai UTS Siswa Kelas X MIPA-4

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI UTS
1	ABI KHALIF RICHAD	L	64.83
2	ADIONA YOLANDA THAHIRA	P	76.5
3	AHMAD SOFYAN	L	85.83
4	ALDA RAHMA ISLAMEY FELITA	P	76.5
5	ALIFIA TIRTA RAMADHANTI	P	74.17
6	ALVIYANA DAMAYANTI PUTRI	P	78.17
7	ANANDA DWI MILLENIA	P	51.33
8	ARRASYDINDA FARRA FANNISHA	P	73.33
9	ATANIA HARFIANI	P	64.83
10	AZIZAH RAHMATUL ILMIAH	P	91.50
11	BAYU SUKMA AJI GIANSANTANG	L	62.33
12	DAVITO HANJAYA PUTRA	L	57.17
13	DIMAS ARYA MAULANA	L	64.67
14	ELYSIA NUR RIZKI	P	79.67
15	FAUZAN YANU WIDIYAKSONO	L	56.5
16	HANY SAFITRI	P	85.83
17	ILMAN FATTAH ACHMADY	L	65.67
18	M. NAUFAL ABBROR ZANITRA	L	54.17
19	MAHESA CANDRA IRAWAN	L	64.67
20	MAHMUD ALFAN HUMAINI SIDIQ	L	80.17
21	MOCH. FARIZAL NURHAKIM	L	66.67
22	MOH. WILDAN HIDAYATULLOH	L	65
23	MOHAMAD ID'NI FIKRI	L	73.17
24	MOHAMMAD ALWI AL HABSYI	L	68.17
25	NAZILA DWITA RAHMA PUSPITASARI	P	85.17
26	NURAI SYAH FERISCA	P	61.83
27	OCTAVIAN YUDHA MAHENDRA	L	65.67
28	PANDU DEWA NATA	L	81.83
29	RANA SALSABILA SATIWI	P	85.83
30	RISKA WINATA	P	63.33
31	SAKINAH SALSABILA	P	66.67
32	SAMUEL MARCELITITO MENGKO	L	65
33	SHABRINA BINTANG MAHARDIKA	P	93.23
34	SHELINA ADYAH AMORETA	P	66.67
35	SURYA AGUNG PRASETYO	L	85.83
36	VONI OSIKAWATI HARIANDJA	P	91.5

Daftar nilai UTS Siswa Kelas X MIPA-5

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI UTS
1	AFIFAH AYU PUSPITA DHARMAWAN	P	61.17
2	AHMAD HANIF	L	73.17
3	ALIFIA NOVRETTA AFDANI	P	76.5
4	ALWAN GILANG BRILIANSYAH	L	68.17
5	BACHTIAR IZHA SAGA MAHENDRA	L	85.83
6	BAGAS BIMO PRAKOSO	L	69.33
7	DARA INDRIA DIANINGTYAS	P	63.17
8	DIAZ LAZUARDI VALHALA HASYIM	L	76.5
9	DIMAS AGUNG BUDI SENTOSA	L	86.83
10	DIMAS VATYO DAVELLA	L	57.67
11	DWI ANGGI ADE TIARAWARDANI	P	80
12	DYAH AYU CANDRASTUTI	P	69.83
13	ELLA DWI CAHYA NINGRUM	P	81.67
14	EZRA ALANNATHANIEL	L	65
15	FARANDI RAHMAN MUSTOFA	L	68.33
16	FARUKA ELMADZANI	P	67.33
17	FENNA NURUL IFADHOH IMAMAH	P	74.83
18	FIRMAN SYAH AFIF MAHENDRA	L	81.67
19	GITA ANISA DHISTIRA	P	65.33
20	ISNA AVRILIA AINUN MAHYA	P	70
21	JASMINE ISLAMY	P	75.33
22	KHARISMA NIZAR MAULANA	L	75
23	LOLADIANIS PUTRI IFADA	P	68.17
24	M. KHOSYI NAAFI AKBAR	L	75.17
25	MOCH IQBAL PRATAMA	L	71.5
26	MOCHAMAD FALLAH OKTAVIANO	L	59.83
27	MOHAMMAD ABDUL AZIZ FAJAR	L	66.33
28	MOHAMMAD FARHAN ARDIANSYAH	L	85.83
29	NOVAL PRAMUDYA PRIMA SANDHA	L	86.83
30	RIDHO ARIF NUGROHO	L	80.17
31	RISKI MULYA SETYAWATI	P	62.5
32	ROEWEINA DAYINTA KALANDARI	P	73.17
33	SULTHON MUHAMMAD	L	73.5
34	TITAN MAULA DWI PUTRA	L	78.17
35	VIRGIAWAN ARTHA SUMANDA	L	85.17

Daftar nilai UTS Siswa Kelas X MIPA-6

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI UTS
1	AHMAD AJI	L	85.17
2	AJENG EKA MULYANI	P	58.33
3	ARETA FIRDAUS HIDAYATULLAH	L	75.67
4	AYDIAGO WIJAYA	L	75
5	BAYU KURNIAWAN PUTRA M	L	80.17
6	BAYU TRI ATMAJA	L	50
7	BIRU JELITA RAHMA DEWI	P	56.67
8	CANDRA HERDIANA INDAH TIARA AYUNI	P	79.67
9	CITRA AULIA RAHMAWATI	P	78.33
10	DAHLIA INDAH FEBRIYANTI	L	61.67
11	DHIMAS MILLEN RAMADHAN	L	60
12	DICKY PRAYOGA	L	66.67
13	DIEN AULIA NAILY ZULKA	P	83.17
14	DINDA PERMATASARI	P	71.67
15	FEBRIA ERLIANA HADI	P	73.33
16	FRENGKY ADI CANDRA	L	83.17
17	I WAYAN ALIF WIRAJAYA	L	66.5
18	I MELDA ALIFIA PERMATASARI	P	85.83
19	INTAN AYU NUR AINI	P	76.5
20	IVAN SANDYA ABHIRAMA	L	65
21	LAILATUL HIKMAH NUR HIDAYAH	P	58.33
22	MOCHAMMAD GUSTAFIAN DAFFA SYAHPUTRA	L	63.67
23	MUHAMMAD REINARA A.	L	73.17
24	MUHAMMAD YUSUF RANDY	L	73.33
25	NANDA FAIZATIL LAILIAH	P	78.5
26	OPSI ISLAMI AJI MUHAMMAD N. U.	L	80.17
27	PRISKA DWI SAPUTRI	P	61.67
28	RADITHA FIKRIANDI ARMADANA ROZI	L	86.83
29	RAHMATULLAH LINOVAL AHADIAN	L	64.67
30	RAIZZAL AHMAD W	L	85.83
31	TASYA MARIESTA PUTRI IRAWAN	P	63.33
32	YANUARDI FITRA INSANI	L	46.67
33	YARI YASODHA MAHAPUTRI	P	59.67
34	YOAN MELLY NURRAHMA	P	60
35	YOGA AZIZURROHIM	L	91.5
36	YUNAND NIDZAR RIFAZMI ALIHAKIM	L	78.17

JADWAL KEGIATAN PENELITIAN

TABEL KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

HARI/TANGGAL	JAM	KELAS
Senin, 9 Mei 2016	10.15 – 11.45 WIB	X MIPA 1
	12.00 – 13.30 WIB	X MIPA 2
Kamis, 12 Mei 2016	08.15 – 10.15 WIB	X MIPA 2
	10.15 – 11.45 WIB	X MIPA 1

TABEL PELAKSANAAN TES

HARI/TANGGAL	JAM	KELAS
Senin, 16 Mei 2016	10.15 – 11.00 WIB	X MIPA 1
Senin, 16 Mei 2016	12.45 – 13.30 WIB	X MIPA 2

DATA NILAI TES KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA

Kelas Eksperimen

No	Nama	Nomor soal			Nilai	Persentase kemampuan berpikir analitis siswa
		1	2	3		
1	Abdurahman R.	7	5	5	17	80.95%
2	Aditya Rizki Pradana S.	5	5	4	14	66.67%
3	Ariyani Hulda Nauroh	6	5	5	16	76.19%
4	Athallah Alif Nasution	7	5	3	15	71.43%
5	Aulia Putri Hidhayad	7	5	4	16	76.19%
6	Auliyah Nur Baiti	6	4	4	14	66.67%
7	Bella Aprilia	6	5	4	15	71.43%
8	Dimas Fajar M.	7	7	6	20	95.24%
9	Fitria Ulina Syahriar	5	6	4	15	71.43%
10	Gama Yoga Prasetya	7	5	5	17	80.95%
11	Ghita Yogisuari	7	6	6	19	90.48%
12	Kadek Novita Dwi Irianti	5	5	4	14	66.67%
13	Krystanti Dwi U. M.	7	7	6	20	95.24%
14	Larasati Inesty Devi	7	5	3	15	71.42%
15	Lukman Dary Ilyasa	6	5	5	16	76.19%
16	Maryam Tsaqifah M.	7	3	7	17	80.95%
17	Mauril Yunita Putri	6	4	4	14	66.67%
18	Mohammad Andiez S. P.	7	7	5	19	90.48%
19	Mustofa Dani Achmad	6	5	4	15	71.43%
20	Nabila Nur A.	7	5	6	18	85.71%
21	Nadia Angelina Paramita	7	7	6	20	95.24%
22	Nafisatus Shofiyyah	7	5	5	17	80.95%
23	Nalendra Gigih W. P.	6	5	5	16	76.19%
24	Naura Iftinan	5	5	5	15	71.43%
25	Nidia Salwa Tauriska	7	7	7	21	100%
26	Nisrina Sausan Gani	7	6	6	19	90.48%
27	Oktaviana Rizka Amalia	7	5	5	17	80.95%
28	Pandu Ahmad Maulana	6	5	5	16	76.19%
29	Salsabilla Putri Furensa	7	5	5	17	80.95%
30	Sandrine Putri Pratiwi K.	7	7	5	19	90.48%
31	Santi Desi Indrasari	7	6	2	15	71.43%
32	Shinta Yalen Y.	7	7	7	21	100%
33	Siti Nur Aini	7	5	7	19	90.48%
34	Tasya Ayu Puspita	7	5	5	17	80.95%
35	Yosephine Divia Ayu Gita	7	6	5	19	90.48%
36	Odi Naga G. T. S.	6	4	2	14	66.67%

Kategori:

Sangat baik = 3 siswa

Baik = 17 siswa

Cukup = 16 siswa

Kurang = 2 siswa

Sangat Kurang = 0 siswa

Kelas Kontrol

No	Nama	Nomor soal			Nilai	Persentase kemampuan berpikir analitis siswa
		1	2	3		
1	Amanda Sekar Adyanti	6	4	4	14	66.67%
2	Amiliya Avionita S.	4	4	4	12	57.14%
3	Balkis Yuliar Tilamsari	6	6	5	17	80.95%
4	cahyani maharcita	6	6	6	18	85.71%
5	dhea kana zhafira	3	4	5	12	57.14%
6	dimas hari pamungkas	5	3	4	12	57.14%
7	dinda iqlima m.	7	5	4	16	76.19%
8	dwi fajarwati r.	4	6	5	15	71.42%
9	edo tri wicaksono	5	5	5	15	71.42%
10	elsanti feby malaya	5	5	5	15	71.42%
11	fakhirah r. p.	5	4	3	12	57.14%
12	firman maulana f.	6	5	5	15	71.42%
13	fitri annisa	5	6	4	15	71.42%
14	gagah arya perdana	6	6	6	16	76.19%
15	gusti ayulita sari	6	4	5	15	71.42%
16	halim abdul roqib	5	5	5	15	71.42%
17	irvan ari nurfaizi	3	4	4	11	52.38%
18	karina indah f.	4	4	4	12	57.14%
19	lisyanda ainu riski d.	5	6	4	15	71.42%
20	maharani edi shashanti	5	6	4	15	71.42%
21	maulidya priswanti	5	4	5	14	66.67%
22	mifthah dwi lestari	6	4	6	16	76.19%
23	mohammad haidar i. m.	5	3	3	11	52.38%
24	muhammad said a.	4	3	3	10	47.61%
25	mutia nur maulida s.	5	6	5	16	76.19%
26	neny ismiyanti	3	5	5	13	61.90%
27	nurissa latiefany f.p.	2	5	4	11	52.38%
28	pravasta genta a. k.	6	5	-	11	52.38%
29	qurrotul a'yun	6	2	5	13	61.90%
30	salsabila elsya sagfra	4	6	4	14	66.67%
31	satria adjie bagus t.	5	6	-	11	52.38%
32	selia ramadayanti	7	5	5	17	80.95%
33	sheila meilana r. p.	6	5	2	13	61.90%
34	siti lu'lu'ul a'yuni	6	4	5	15	71.42%
35	syntha zakiyah c. p.	4	4	4	12	57.14%
36	tsatsa novita dewi	6	5	2	13	61.90%

DATA NILAI TES KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA

Kelas Eksperimen

NO	NAMA	SOAL 1							SOAL 2							SOAL 3						
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
1	Abdurahman R.																					
2	Aditya Rizki P																					
3	Ariyani Hulda N																					
4	Athallah Alif N																					
5	Aulia Putri H																					
6	Auliyah Nur Baiti																					
7	Bella Aprilia																					
8	Dimas Fajar M.																					
9	Fitria Ulima																					
10	Gama Yoga																					
11	Ghita Yogisuari																					
12	Kadek Novita Dwi																					
13	Krystanti Dwi U.																					
14	Larasati Inesty																					
15	Lukman Dary I																					
16	Maryam Tsaqifah																					
17	Mauril Yunita																					
18	Mohammad A S P																					
19	Mustofa Dani																					
20	Nabila Nur A.																					
21	Nadia Angelina																					
22	Nafisatus S.																					
23	Nalendra Gigih W																					

NO	NAMA	SOAL 1							SOAL 2							SOAL 3							
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	
24	Naura Iftinan																						
25	Nidia Salwa																						
26	Nisrina Sausan																						
27	Oktaviana Rizka																						
28	Pandu Ahmad																						
29	Salsabilla Putri																						
30	Sandrine Putri																						
31	Santi Desi																						
32	Shinta Yalen Y.																						
33	Siti Nur Aini																						
34	Tasya Ayu Puspita																						
35	Yosephine Divia																						
36	Odi Naga G. T. S.																						
		36	34	35	30	33	31	36	36	36	22	21				35	30	21	24	23	28	19	

TOTAL K1 = 36 + 36 + 35 = 107

TOTAL K2 = 34 + 36 + 30 = 100

TOTAL K3 = 35 + 22 + 21 = 78

TOTAL K4 = 30 + 21 + 26 = 77

TOTAL K5 = 33 + 27 + 23 = 83

TOTAL K6 = 31 + 22 + 28 = 81

TOTAL K7 = 36 + 31 + 19 = 86

Kelas Kontrol

NO	NAMA	SOAL 1							SOAL 2							SOAL 3						
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
1							■		■	■	■	■	■	■	■					■	■	■
2	amiliya avionita s.		■		■							■	■	■	■					■	■	■
3	balkis yuliar tilamsari					■			■	■	■	■	■	■		■	■					
4	cahyani maharcita					■			■	■			■	■			■					
5	dhea kana zhafira						■	■	■	■			■	■		■	■					
6	dimas hari p		■					■	■	■		■	■	■						■		■
7	dinda iqlima m.							■	■	■	■			■	■						■	■
8	dwi fajarwati r.		■			■		■	■	■			■	■		■	■					
9	edo tri wicaksono				■	■		■	■	■	■			■	■		■	■				
10	elsanti feby malaya				■	■		■	■	■	■			■	■		■	■				
11	fakhirah r. p.					■		■	■	■	■			■	■				■			■
12	firman maulana f.						■	■	■	■			■	■							■	■
13	fitri annisa					■	■		■	■			■	■						■	■	■
14	gagah ari perdana							■	■	■	■			■	■		■					
15	gusti ayulita sari						■	■	■	■			■	■							■	■
16	halim abdul roqib						■	■	■	■			■	■			■	■				
17	irvan ari nurfaizi		■	■				■	■	■	■			■	■						■	■
18	karina indah f.					■		■	■	■	■			■	■						■	■
19	lisyanda ainu riski				■	■		■	■	■	■			■	■						■	■
20	maharani edi				■	■		■	■	■	■			■	■						■	■
21	maulidya priswanti				■			■	■	■	■			■	■		■	■				
22	mifthah dwi lestari				■			■	■	■	■			■	■							
23	mohammad haidar				■	■		■	■	■	■			■	■			■				■

NO	NAMA	SOAL 1							SOAL 2							SOAL 3							
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	
24	muhammad said a.				■				■	■	■	■	■		■			■					■
25	mutia nur maulida					■	■		■	■					■		■	■					
26	neny ismiyanti				■	■	■		■	■	■	■	■		■							■	■
27	nurissa latiefany			■	■		■	■	■	■	■	■	■		■							■	■
28	pravasta genta a. k.					■			■	■	■	■	■		■								
29	qurrotul a'yun					■			■	■	■	■	■	■								■	■
30	salsabila elsyah						■	■	■	■	■	■	■		■					■			■
31	satria adjie bagus t.				■	■			■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
32	selia ramadayanti								■	■	■	■	■		■					■			■
33	sheila meilana r. p.					■			■	■	■	■	■	■				■	■				
34	siti lu'lu'ul a'yuni					■			■	■	■	■	■		■					■			
35	syntha zakiyah c.						■	■	■	■	■	■	■		■			■		■		√	√
36	tsatsa novita dewi				■				■	■	■	■	■		■			■	■	■			
		36	32	32	23	21	23	24	29	29	22	21	23	25	26	36	25	21	31	20	20	18	

TOTAL K1 = 36 + 29 + 36 = 101

TOTAL K2 = 32 + 29 + 25 = 86

TOTAL K3 = 32 + 22 + 21 = 75

TOTAL K4 = 23 + 21 + 31 = 75

TOTAL K5 = 21 + 25 + 20 = 66

TOTAL K6 = 23 + 25 + 20 = 68

TOTAL K7 = 24 + 26 + 18 = 68

Lampiran C9. Tes Kemampuan Berpikir Analitis

TES KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS

Nama	Maryam Isroqul M	Nilai:	
No Absen	17		
Kelas	X MIPA 1		

Petunjuk LKS

1. waktu untuk percobaan dan pengerjaan soal tes selama 45 menit.
2. kerjakan tes secara mandiri.
3. isilah identitas dengan benar.
4. tanyakan pada Guru apabila ada kata yang tidak jelas.
5. bacalah dengan seksama dan jawab dengan jujur.

1. Analisislah nilai limit fungsi pada saat x mendekati 1

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2+1}{x-1} & \text{untuk } x \neq 1 \\ 6 & \text{untuk } x = 1 \end{cases}$$

Manakah yang benar dari 2 pilihan dibawah ini? Jelaskan!

- a. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$
- b. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \neq f(1)$

2. Jika $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = 4$ dan $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x)}{h(x)} = 6$, tunjukkan mengapa $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{h(x)} = \frac{4}{6}$.

3. Diberikan suatu fungsi $f(x) = x^2 + ax + b$, dan $h(x) = x - 1$
 Identifikasikan nilai a dan b jika $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{h(x)} = 4$

Lampiran C9. Tes Kemampuan Berpikir Analitis

Lembar Jawaban:

1.) Diketahui: $x \neq 1$ maka $f(x) = \frac{x^2+1}{x-1}$
 $x = 1$ maka $f(x) = 6$

Ditanya: $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \dots ?$

Jawab: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+1}{x-1} \neq 6$

Lampiran C9. Tes Kemampuan Berpikir Analitis

Berdasarkan hasil perhitungan dan grafik diatas, dapat di simpulkan jawaban yang benar adalah a. Karena semakin x mendekati 1, maka f(x) mendekati 2.

2) Diketahui: $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\} = 4$

$\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{g(x)}{h(x)} \right\} = 6$

Ditanya: mengapa $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\} = \frac{4}{6}$

Dijawab: $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\} = 4$

$\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{g(x)}{h(x)} \right\} = 6$

$= \lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} \cdot x \cdot \left\{ \frac{h(x)}{g(x)} \right\} = \frac{4}{6}$

$\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{g(x)} \right\} = \frac{4}{6}$

Dari pembuktian diatas, dapat di simpulkan $\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{4}{6}$ maka dapat ditambakan bahwa $\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{4}{6}$

Lampiran C9. Tes Kemampuan Berpikir Analitis

3) Diketahui: $f(x) = x^2 + ax + b$ dan $h(x) = x - 1$

Ditanya: nilai a & b jika $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$

Dijawab: $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{x^2 + ax + b}{x - 1} \right\} = 4$

$\frac{g(x-b)(x-1)}{x-1} = 4$

$x - b = 4$

$-b = 4 - 1$

$-b = 3$

$b = -3$

$f(x) = x^2 + ax + b$

$a = 1 \quad b = a \quad c = b$

$x_1 \cdot x_2 = 1 \cdot x_2 = b$

$1 \cdot x_2 = -3$

$x_2 = \frac{-3}{1} = -3$

$x_1 + x_2 = 1 + (-3) = -a$

$-2 = -a$

$2 = a$

Jadi, nilai a & b dalam $\lim_{x \rightarrow 1} \left\{ \frac{f(x)}{h(x)} \right\} = 4$ adalah a = 2 dan b = -3.

Good Luck!!!

Lampiran C9. Tes Kemampuan Berpikir Analitis

TES KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS

Nama	Amanda Sekar Ayuhan	Nilai:
No Absen	01	
Kelas	X IPA 2	

Petunjuk LKS

1. waktu untuk percobaan dan pengerjaan soal tes selama 45 menit.
2. kerjakan tes secara mandiri.
3. Isilah identitas dengan benar.
4. tanyakan pada Guru apabila ada kata yang tidak jelas.
5. bacalah dengan seksama dan jawab dengan jujur.

1. Analisislah nilai limit fungsi pada saat x mendekati 1

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-1} & \text{, untuk } x \neq 1 \\ 6 & \text{, untuk } x = 1 \end{cases}$$

Manakah yang benar dari 2 pilihan dibawah ini? Jelaskan!

- a. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$
 - b. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \neq f(1)$
2. Jika $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = 4$ dan $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x)}{h(x)} = 6$, tunjukkan mengapa $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{h(x)} = \frac{4}{6}$!
3. Diberikan suatu fungsi $f(x) = x^2 + ax + b$, dan $h(x) = x - 1$. Identifikasikan nilai a dan b jika $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{h(x)} = 4$

Lampiran C9. Tes Kemampuan Berpikir Analitis

Lembar Jawaban:

1) Ditet
 $f(x) = x^2 - 1$, $x \neq 1$
 $f(x) = x^2 - 1 = (x-1)(x+1)$
 $f(x) = x^2 - 1 = (x-1)(x+1)$
 $f(1) = 1^2 - 1 = 0$
 $f(2) = 2^2 - 1 = 3$
 $f(3) = 3^2 - 1 = 8$
 $f(4) = 4^2 - 1 = 15$

$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+1)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} (x+1) = 1+1 = 2$
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$
 $f(1) = 1^2 - 1 = 0$
 nilai limit fungsi saat x mendekati 1 adalah
 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2 \neq f(1)$

2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{h(x)} = 4$, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x)}{h(x)} = 6$, tunjukkan mengapa $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{4}{6}$?

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{h(x)} = 4$, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{g(x)}{h(x)} = 6$
 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 1} g(x)} = \frac{4}{6}$
 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{4}{6}$

Lampiran C9. Tes Kemampuan Berpikir Analitis

3) $f(x) = x^2 + ax + b$, dan $h(x) = x - 1$
 nilai a dan b jika $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{h(x)} = 4$

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + b}{x - 1} = 4$
 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x+1) + ax + b}{x-1} = 4$
 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + ax + b}{x-1} = 4$
 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + ax + b}{x-1} = 4$
 $x - 1 = 0$
 $1 - 1 = 0$
 $-1 + a + b = 0$
 $a + b = 1$



**HASIL
ANALISIS
DATA**

PERHITUNGAN UJI HOMOGENITAS

Uji Homogenitas terhadap populasi penelitian dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan matematika, dalam hal ini siswa kelas X SMAN 4 Jember memiliki kemampuan matematika yang homogen atau tidak. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah nilai ulangan tengah semester (UTS). Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan analisis *one-way anova*. Hipotesis statistik uji homogenitas yaitu:

- H_0 : Kelas X mempunyai kemampuan matematika yang sama atau homogen
- H_1 : Kelas X mempunyai kemampuan matematika yang berbeda

Uji homogenitas menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) karena uji dua pihak maka taraf signifikannya menjadi $\frac{1}{2}\alpha = 0,025$ dengan kriteria sebagai berikut.

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau probabilitasnya (Sig.) $< 0,025$ maka H_0 ditolak
- Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ atau probabilitasnya (Sig.) $\geq 0,025$ maka H_0 diterima

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil pengujian anova sebagai berikut.

Descriptives

Nilai UTS Siswa Kelas X

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
X MIPA 1	36	72.9758	10.95878	1.82646	69.2679	76.6838	51.50	91.50
X MIPA 2	36	72.3678	11.30567	1.88428	68.5425	76.1931	43.50	93.23
X MIPA 3	36	74.6031	9.93099	1.65517	71.2429	77.9632	51.50	91.50
X MIPA 4	36	72.0392	11.24285	1.87381	68.2351	75.8432	51.33	93.23
X MIPA 5	35	73.1143	8.11166	1.37112	70.3278	75.9007	57.67	86.83
X MIPA 6	36	71.0564	11.24766	1.87461	67.2507	74.8620	46.67	91.50
Total	215	72.6908	10.47336	.71428	71.2829	74.0987	43.50	93.23

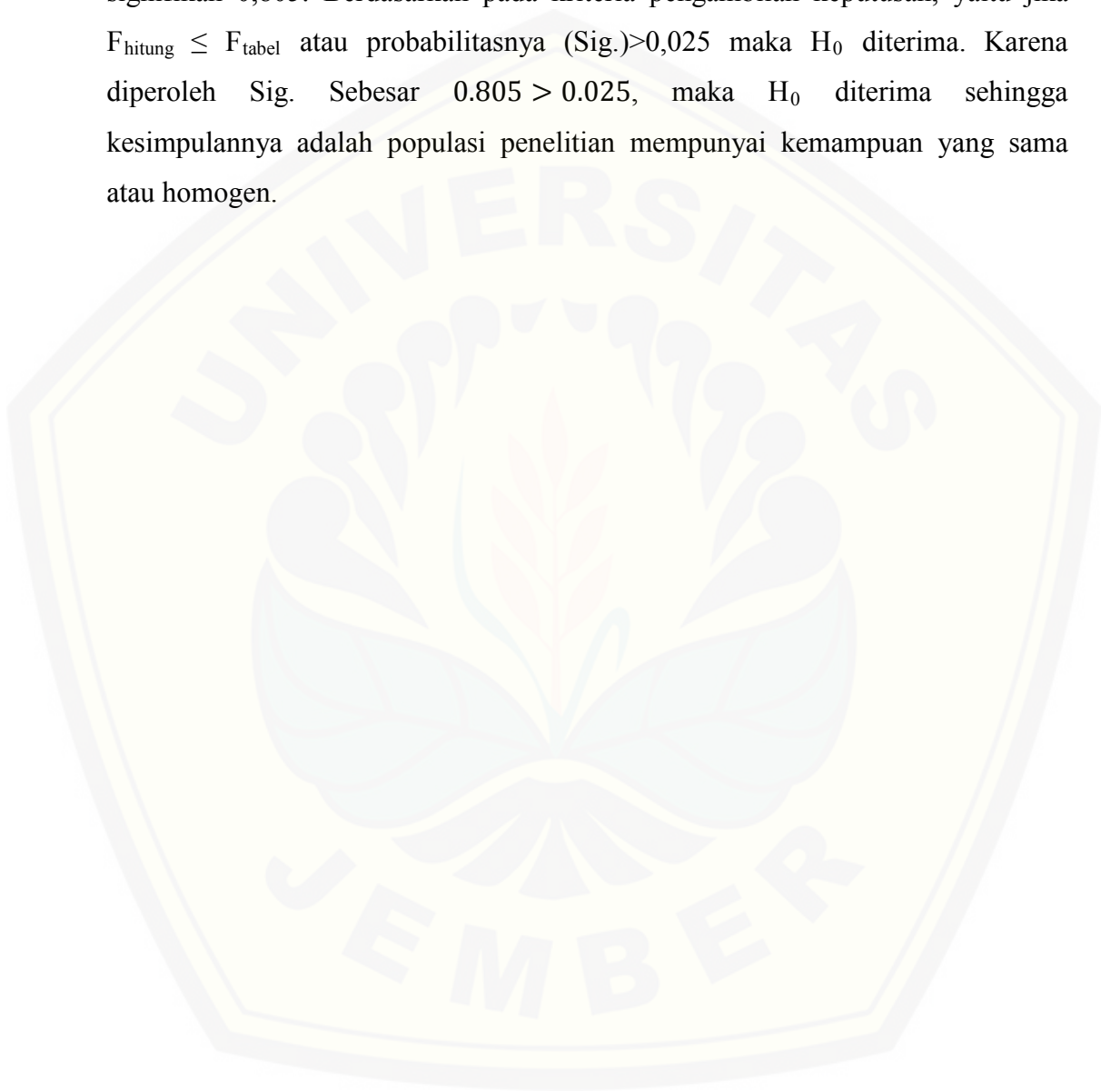
ANOVA

Nilai UTS Siswa Kelas X

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	256.053	5	51.211	.461	.805

Within Groups	23217.886	209	111.090	
Total	23473.939	214		

Dari analisis *one- way anova* diperoleh F_{hitung} sebesar 0,461 dengan signifikan 0,805. Berdasarkan pada kriteria pengambilan keputusan, yaitu jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ atau probabilitasnya (Sig.) $>0,025$ maka H_0 diterima. Karena diperoleh Sig. Sebesar $0.805 > 0.025$, maka H_0 diterima sehingga kesimpulannya adalah populasi penelitian mempunyai kemampuan yang sama atau homogen.



**OUTPUT SPSS 17.0 FOR WINDOWS UNTUK UJI HIPOTESIS
 PENELITIAN**

Untuk melakukan uji hipotesis penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dengan menggunakan teknik *one-sample kolmogorov smirnov*. Output SPSS 17.0 For Windows untuk uji Normalitas sebagai berikut.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		XMIPA1	XMIPA2
N		36	36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	80.8201	72.2222
	Std. Deviation	10.27551	8.24786
Most Extreme Differences	Absolute	.118	.177
	Positive	.118	.177
	Negative	-.104	-.156
Kolmogorov-Smirnov Z		.710	1.063
Asymp. Sig. (2-tailed)		.695	.208

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Dari uji *Kolmogorov-Smirnov* dapat diketahui apakah kedua data sampel penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pada tabel *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan bahwa nilai probabilitas untuk kelas eksperimen adalah sebesar 0.695 dan nilai probabilitas untuk kelas kontrol adalah 0.208. Hal ini berarti nilai probabilitas kedua kelas lebih besar dari nilai signifikansi 0.05. Sehingga berdasarkan kriteria pengambilan keputusan dapat diambil keputusan untuk menerima H_0 . Jadi, kesimpulan yang dapat diambil adalah data nilai tes akhir siswa baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol berdistribusi normal.

Selanjutnya, karena diperoleh data berdistribusi normal, maka uji hipotesis penelitian dalam penelitian menggunakan analisis statistik parametrik, yaitu dengan teknik *independent sample t-test* yang dijelaskan sebagai berikut.

Group Statistics

X		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Siswa	X MIPA 1	36	80.8201	10.27551	1.71259
	X MIPA 2	36	72.2222	8.24786	1.37464

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Siswa	2.461	.121	3.915	70	.000	8.59788	2.19604	4.21802	12.97775
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed			3.915	66.870	.000	8.59788	2.19604	4.21441	12.98135

Pada Group Statistic, terlihat bahwa mean nilai tes akhir siswa untuk kelas eksperimen (Nilai kelas X MIPA1) sebesar 80.8201 dengan standar deviasi sebesar 10.27551 sedangkan mean nilai tes kemampuan matematika siswa untuk kelas kontrol (Nilai kelas X MIPA2) sebesar 72.2222 dengan standar deviasi sebesar 8.24786.

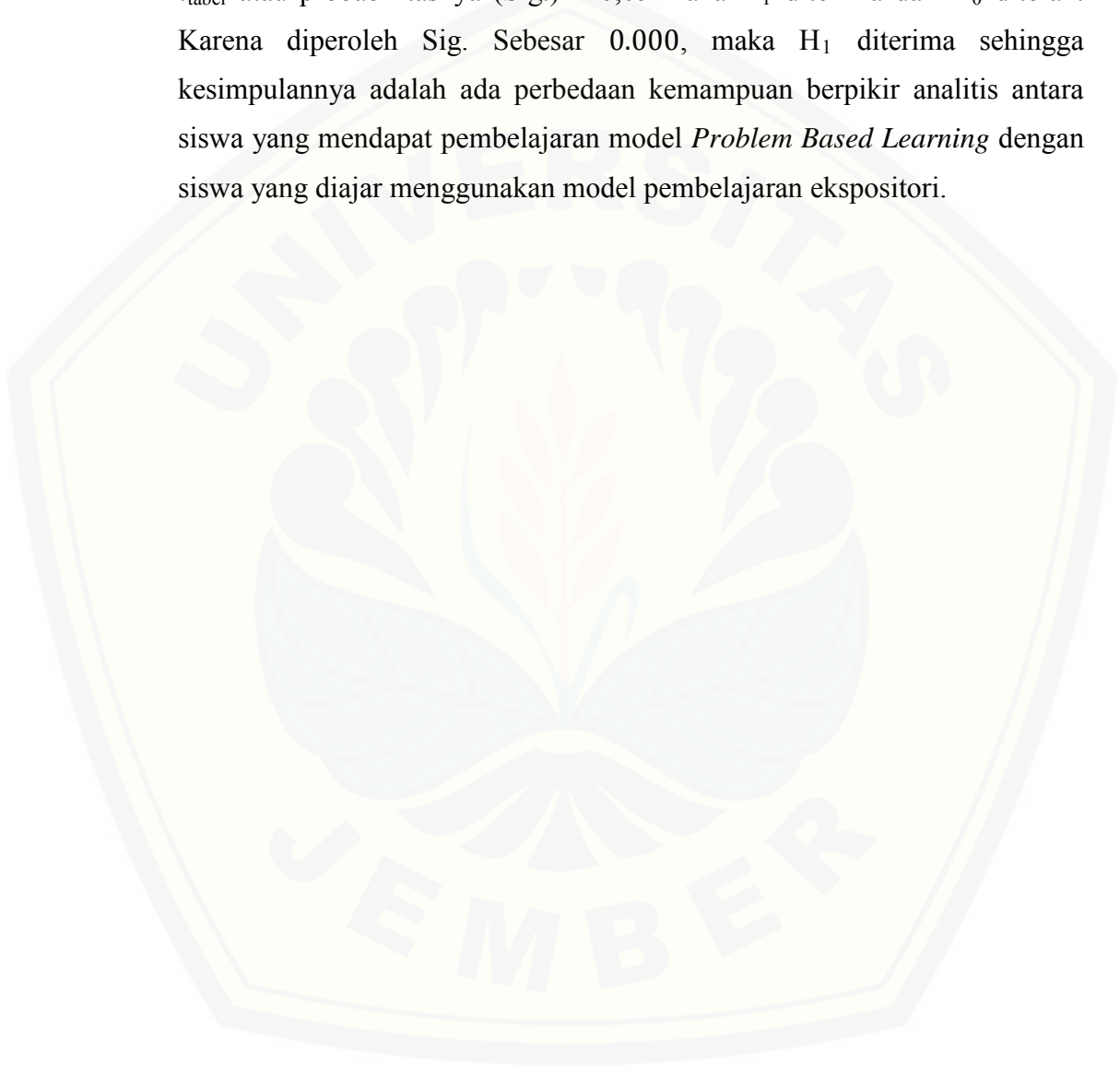
Untuk menguji hipotesis penelitian, terdapat dua tahapan yaitu pengujian varian dengan *levене's test* dan pengujian mean dengan uji *t*, sebagai berikut.

a. Pengujian varian dengan *levене's test*

Pengujian varian pada tabel *Independent Sample Test* kolom *levене's test for Equality of variance* menunjukkan bahwa nilai probabilitas sebesar 0.121 yang berarti lebih besar dari taraf signifikansi 0,025 sehingga diambil keputusan berdasarkan kriteria pengambilan keputusan untuk menerima H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa nilai tes akhir siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama (*equal variances assumed*).

b. Pengujian mean dengan *independent sample t-test*

Pada tabel *Independent Sample Test* kolom *levene's test* kolom *t-test for Equality of Means* untuk baris *equal variances assumed* terlihat bahwa nilai t_{hitung} sebesar 3.915 dengan df sebesar 70 dan nilai probabilitas sebesar 0.000. Berdasarkan pada kriteria pengambilan keputusan, yaitu jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau probabilitasnya (Sig.) $< 0,05$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Karena diperoleh Sig. Sebesar 0.000, maka H_1 diterima sehingga kesimpulannya adalah ada perbedaan kemampuan berpikir analitis antara siswa yang mendapat pembelajaran model *Problem Based Learning* dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran ekspositori.





**DATA
VALIDASI**

**LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kurikulum acuan : Kurikulum 2013
 Nama Validator :

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak baik”

2 :berarti “kurang baik”

3 :berarti “baik”

4 :berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. FORMAT					
1	Kesesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)				
2	Bagian-bagian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)				
II. ISI					
1	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD				
2	Ketepatan antara indikator dengan kompetensi dasar				
3	Ketepatan antara tujuan pembelajaran dengan indicator pembelajaran				
4	Kejelasan proses atau langkah kegiatan pembelajaran				
5	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				
III. Langkah Pembelajaran					

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
1	Kelengkapan dan keterurutan langkah model pembelajaran yang dikembangkan RPP				
2	Kelogisan urutan kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran				
3	Kejelasan peran guru dan peran siswa dalam kegiatan pembelajaran				
IV. Metode Sajian					
1.	Pengaitan konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep permasalahan yang disajikan				
2.	Pemberian kesempatan interaksi guru dan siswa				
3.	Pembimbingan pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa				
V. BAHASA					
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia				
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami				
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan				
VI. WAKTU					
1	Kesesuaian alokasi waktu keseluruhan				

C. Kriteria Penilaian untuk Validasi RPP

I. Format

1. Kesesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 - a. Penyusunan RPP sesuai standar proses kurikulum 2013 dan pendekatan saintifik.
 - b. Terdapat identitas mata pelajaran (satuan pendidikan, kelas, semester, mata pelajaran, jumlah pertemuan).
 - c. Komponen RPP dituliskan dengan jelas (kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, model pembelajaran, materi prasyarat, alat dan bahan, proses kegiatan belajar mengajar, dan instrument penilaian yang digunakan)
2. Bagian-bagian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 - a. Pengaturan ruang atau tata letak jelas

- b. Penggunaan jenis dan ukuran tulisan sesuai dengan kaidah penulisan
- c. Penomoran yang digunakan jelas

II. Isi

1. Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD
 - a. Rencana pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan SKL
 - b. Menuliskan KI dan KD sesuai dengan silabus
 - c. Menuliskan kompetensi dasar sesuai dengan bab yang diteliti
2. Ketepatan antara indikator dengan kompetensi dasar
 - a. Menuliskan indikator sesuai dengan kompetensi dasar
 - b. Menggunakan kata kerja operasional yang sesuai dengan kompetensi yang diukur.
 - c. Menuliskan indikator pengetahuan yang akan diteliti dengan jelas
3. Ketepatan antara tujuan pembelajaran dengan indikator pembelajaran
 - a. Menuliskan tujuan pembelajaran dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan dicapai
 - b. Menuliskan tujuan pembelajaran dan arah pembelajaran mengacu pada indikator pencapaian kompetensi
 - c. Rumusan pada tujuan pembelajaran berkesinambungan dengan desain kegiatan dan strategi pembelajaran yang disusun guru untuk siswanya.
4. Kejelasan proses atau langkah kegiatan pembelajaran
 - a. Rencana pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran
 - b. Rencana pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik
 - c. Rencana pembelajaran sesuai dengan materi pembelajaran dan model pembelajaran
5. Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan
 - a. Rencana pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran
 - b. Model pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran dan sistematika materi

- c. Menampilkan model pembelajaran dalam kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas

III. Langkah pembelajaran

1. Kelengkapan dan keterurutan langkah model pembelajaran yang dikembangkan RPP
 - a. Langkah pembelajaran dalam RPP menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran dalam mencapai satu kompetensi dasar
 - b. Langkah/prosedur pembelajaran terdiri dari 3 fase yaitu fase pendahuluan, inti, dan penutup.
 - c. Pada fase inti, kegiatan pembelajaran dituliskan sesuai dengan model pembelajaran dan karakteristik siswa yang sesuai.
2. Kelogisan urutan kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran
 - a. Langkah-langkah pembelajaran pada fase kegiatan pendahuluan merupakan kegiatan awal untuk membangkitkan motivasi dan memfokuskan perhatian peserta didik.
 - b. Langkah-langkah pembelajaran pada fase kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi dasar pembelajaran.
 - c. Langkah-langkah pembelajaran pada fase kegiatan penutup merupakan proses pembelajaran untuk mengarahkan siswa dalam membuat rangkuman/simpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan.
3. Kejelasan peran guru dan peran siswa dalam kegiatan pembelajaran
 - a. Menampilkan kegiatan guru dan siswa dalam pembelajaran dengan dengan jelas
 - b. Menampilkan kegiatan guru dan siswa pada pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran
 - c. Kegiatan pembelajaran yang diberikan antara guru dan siswa sesuai dengan materi/bab yang dipelajari.

IV. Metode Sajian

1. Pengaitan konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep permasalahan yang disajikan
 - a. Sebelum menyajikan konsep baru, sajian dikaitkan dengan konsep yang dimiliki siswa.
 - b. Terdapat apersepsi pada kegiatan pendahuluan yang sesuai dengan materi yang disajikan
 - c. Terdapat materi sebelumnya (materi prasyarat).
2. Pemberian kesempatan interaksi guru dan siswa maupun siswa dengan siswa
 - a. Terdapat kesempatan siswa bertanya kepada guru tentang hal yang belum siswa pahami
 - b. Terdapat proses tanya jawab antara siswa dengan guru dalam proses belajar mengajar
 - c. Terdapat proses tanya jawab antara siswa dengan siswa dalam proses belajar mengajar
3. Pembimbingan pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa
 - a. Menampilkan proses guru mengkomunikasikan tujuan belajar dan hasil belajar yang diharapkan akan dicapai
 - b. Menampilkan cara belajar yang akan ditempuh (pengamatan, demonstrasi disertai Tanya jawab, latihan individu maupun kelompok)
 - c. Menampilkan proses pembelajaran dimana guru dan siswa dalam pembelajaran.

V. Bahasa

1. Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia
 - a. Bahasa Indonesia sesuai ragam bahasa yang terdapat dalam kamus besar Bahasa Indonesia.
 - b. Penulisan bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan EYD.

- c. Bahasa Indonesia yang digunakan sesuai dengan kaidah serta tata aturan Bahasa Indonesia yang berlaku.
2. Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami
 - a. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.
 - b. Menggunakan bahasa yang berhubungan dengan permasalahan yang disampaikan.
 - c. Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan keambiguan
3. Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan
 - a. Kalimat dalam bahasa yang digunakan jelas.
 - b. Struktur kalimat yang digunakan merupakan dasar struktur kalimat suatu bahasa.
 - c. Struktur bahasa dalam kalimat yang digunakan menggunakan ragam bahasa yang baku

VI. Waktu

1. Kesesuaian alokasi waktu keseluruhan
 - a. Pemilihan materi ajar dalam satu pertemuan sesuai dengan alokasi waktu.
 - b. Rincian waktu untuk setiap tahapan pembelajaran jelas
 - c. Waktu yang digunakan dalam kegiatan inti tidak kurang dari waktu kegiatan awal dan penutup.

PETUNJUK PENSKORAN

- Mendapat nilai 1, jika tidak ada indikator yang tercapai
- Mendapat nilai 2, jika hanya 1 indikator yang tercapai
- Mendapat nilai 3, jika hanya 2 indikator tercapai
- Mendapat nilai 4, jika semua indikator tercapai

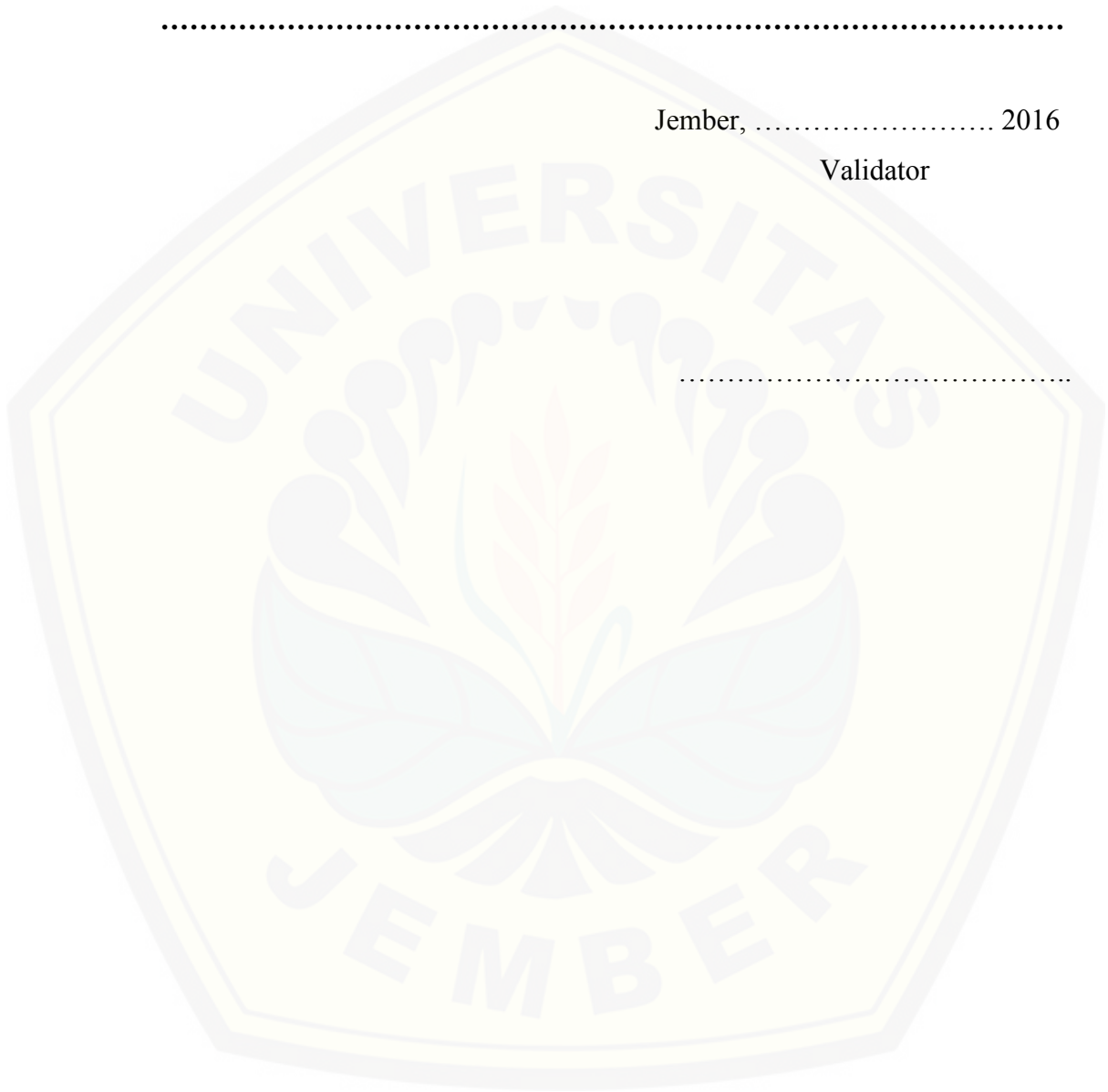
D. Komentar dan Saran Perbaikan

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

Jember, 2016

Validator

.....



**LEMBAR VALIDASI LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)
MODEL PROBLEM BASED LEARNING DAN MODEL
PEMBELAJARAN EKSPOSITORI**

Mata Pelajaran : MATEMATIKA
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kurikulum acuan : Kurikulum 2013
 Nama Validator :

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (\checkmark) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak baik”

2 :berarti “kurang baik”

3 :berarti “cukup baik”

4 :berarti “baik”

5 :berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. FORMAT					
1	Pengaturan ruang atau tata letak jelas				
2	Penggunaan jenis dan ukuran sesuai				
3	Penomoran yang digunakan jelas				
4	Memiliki daya Tarik				
II. ISI					
1	Kesesuaian permasalahan dengan indikator pada RPP				
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan				
3	Materi yang disajikan adalah materi essensial				
4	Petunjuk di setiap permasalahan jelas				
5	Kesesuaian tugas dengan uraian materi				

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
III. BAHASA					
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia				
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami				
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan				
IV. KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS					
1	Mengembangkan Kemampuan berpikir analitis siswa				

C. Kriteria Penilaian untuk Validasi Lembar Aktivitas Siswa

I. Format

1. Pengaturan ruang atau tata letak jelas
 - a. Permasalahan dan ilustrasi yang diberikan jelas
 - b. Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasan pada siswa untuk menuliskan jawaban atau menggambar pada LAS.
 - c. Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa.
2. Penggunaan jenis dan ukuran sesuai
 - a. Tulisan yang digunakan mudah dibaca dan teratur.
 - b. Gambar dalam LAS jelas tidak terlalu besar maupun terlalu kecil.
 - c. Perbandingan besar huruf dengan besarnya gambar serasi.
3. Penomoran yang digunakan jelas
 - a. Penomoran pada soal menggunakan angka dan abjad.
 - b. Penomoran LAS yang digunakanurut dengan baik
 - c. Penomoran pada permasalahan pada LAS menggunakan angka dan abjad serta berurutan dengan jelas
4. Memiliki daya Tarik
 - a. Menggunakan huruf tebal agak besar untuk topik.
 - b. Terdapat ilustrasi pada permasalahan dalam LAS.
 - c. LAS terdapat gambar atau grafik dan tidak hanya berisi tulisan saja.

II. Isi

1. Kesesuaian permasalahan dengan indikator pada RPP
 - a. Permasalahan pada LAS sesuai dengan indikator rencana pelaksanaan pembelajaran yang ingin dicapai.
 - b. Permasalahan pada LAS meliputi seluruh indikator dalam rencana pelaksanaan pembelajaran dari pertemuan pertama hingga pertemuan kedua.
 - c. Permasalahan pada LAS sesuai dengan prosedur pada RPP
2. Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan
 - a. Permasalahan yang disajikan dalam LAS sesuai dengan model pembelajaran dalam RPP.
 - b. Permasalahan yang terdapat dalam model *problem based learning* merupakan permasalahan yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari.
 - c. Permasalahan yang terdapat dalam model pembelajaran ekspositori diberikan mulai dari permasalahan yang ringan hingga susah untuk sebagai latihan terbimbing bagi siswa.
3. Materi yang disajikan adalah materi essensial
 - a. Terdapat materi yang dapat membantu siswa dalam membantu mengerjakan lembar aktivitas siswa
 - b. Isi materi yang disajikan sesuai dengan permasalahan
 - c. Isi materi yang disajikan sesuai dengan sub bab pada setiap pertemuan
4. Petunjuk di setiap permasalahan jelas
 - a. Terdapat petunjuk yang jelas tentang penggunaan LAS.
 - b. Terdapat petunjuk atau tempat untuk siswa dalam mengisi setiap pertanyaan.
 - c. Petunjuk yang disampaikan jelas dan mudah dipahami siswa
5. Kesesuaian tugas dengan uraian materi
 - a. Tugas yang terdapat pada LAS sesuai dengan cakupan materi yang dipelajari

- b. Tugas dalam LAS memiliki tata urutan yang sesuai dengan materi yang dipelajari
- c. Tugas dan materi yang terdapat dalam LAS memiliki tata urutan yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa.

III. Bahasa

1. Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia
 - a. Bahasa Indonesia sesuai ragam bahasa yang terdapat dalam kamus besar Bahasa Indonesia.
 - b. Penulisan bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan EYD.
 - c. Bahasa Indonesia yang digunakan sesuai dengan kaidah serta tata aturan Bahasa Indonesia yang berlaku.
2. Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami
 - a. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan mudah dipahami.
 - b. Menggunakan bahasa yang berhubungan dengan permasalahan yang disampaikan.
 - c. Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan keambiguan
3. Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan
 - a. Kalimat dalam bahasa yang digunakan jelas.
 - b. Struktur kalimat yang digunakan merupakan dasar struktur kalimat suatu bahasa.
 - c. Struktur bahasa dalam kalimat yang digunakan menggunakan ragam bahasa yang baku

IV. Kemampuan Berpikir Analitis

1. Mengembangkan Kemampuan berpikir analitis siswa
 - a. Terdapat pemecahan masalah dalam LAS yang disajikan
 - b. LAS yang disajikan mampu meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa
 - c. LAS yang disajikan mengarah kepada indikator keterampilan berpikir Analitis siswa yang akan dicapai.

PETUNJUK PENSKORAN

- Mendapat nilai 1, jika tidak ada indikator yang tercapai
- Mendapat nilai 2, jika hanya 1 indikator yang tercapai
- Mendapat nilai 3, jika hanya 2 indikator tercapai
- Mendapat nilai 4, jika semua indikator tercapai

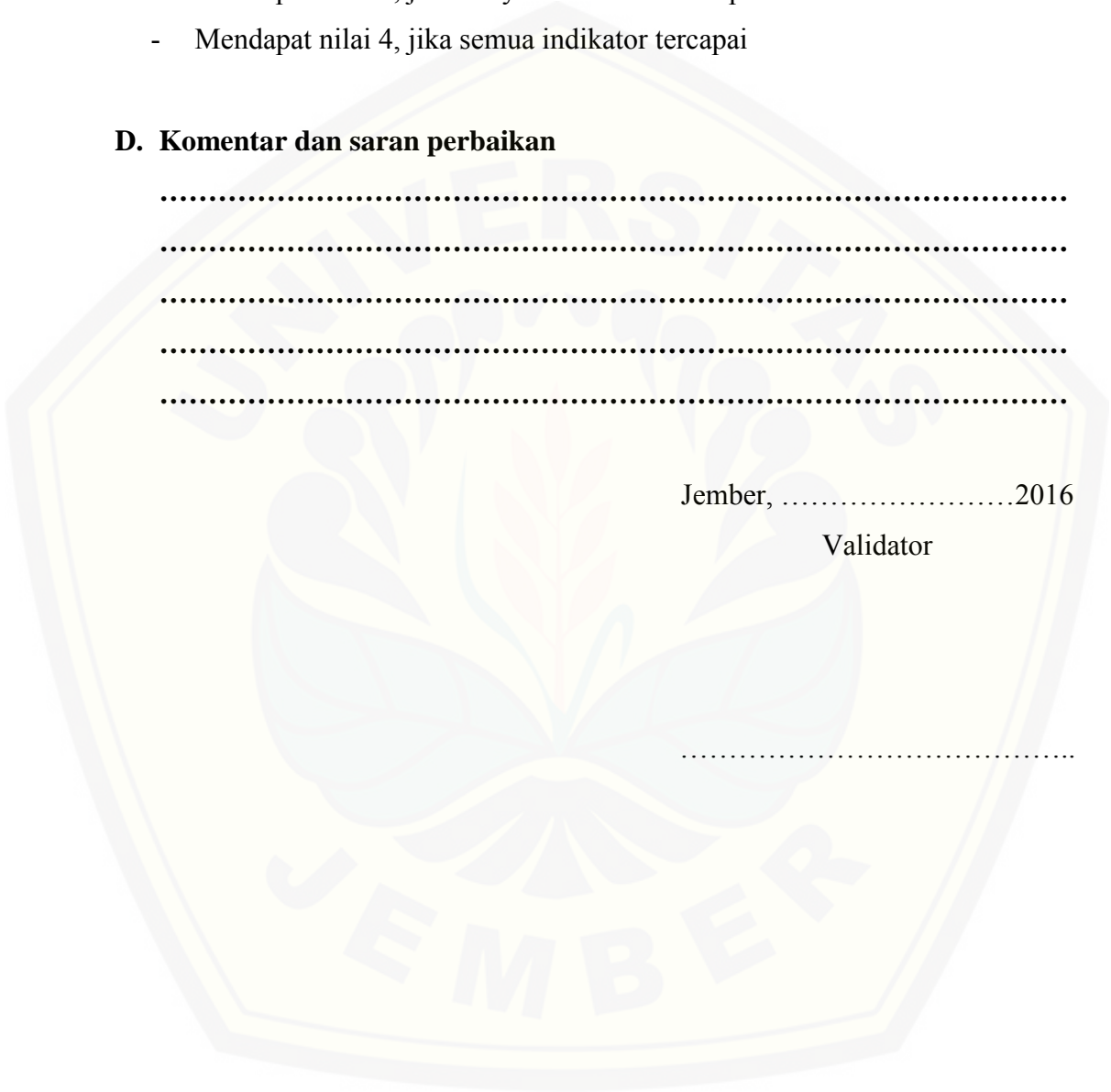
D. Komentar dan saran perbaikan

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

Jember,2016

Validator

.....



**INSTRUMEN VALIDASI TES KEMAMPUAN
BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Nama Validator :

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (\checkmark) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak valid”

2 :berarti “cukup Valid”

3 :berarti “valid”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN		
		1	2	3
I. VALIDASI ISI				
1	Soal sesuai dengan kompetensi dasar			
2	Maksud soal dituliskan dengan singkat dan jelas			
4	Soal yang diujikan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir Analitis siswa			
5	Soal yang diujikan dapat mengukur kemampuanberpikir Analitis siswa			
II. BAHASA SOAL				
1	Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			
2	Kalimat soal tidak mengandung makna ganda (ambigu)			
3	Kalimat soal sesuai dengan kata kerja operasional kemampuan berpikir analitis			
4	Kalimat soal komunikatif, mengandung bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.			

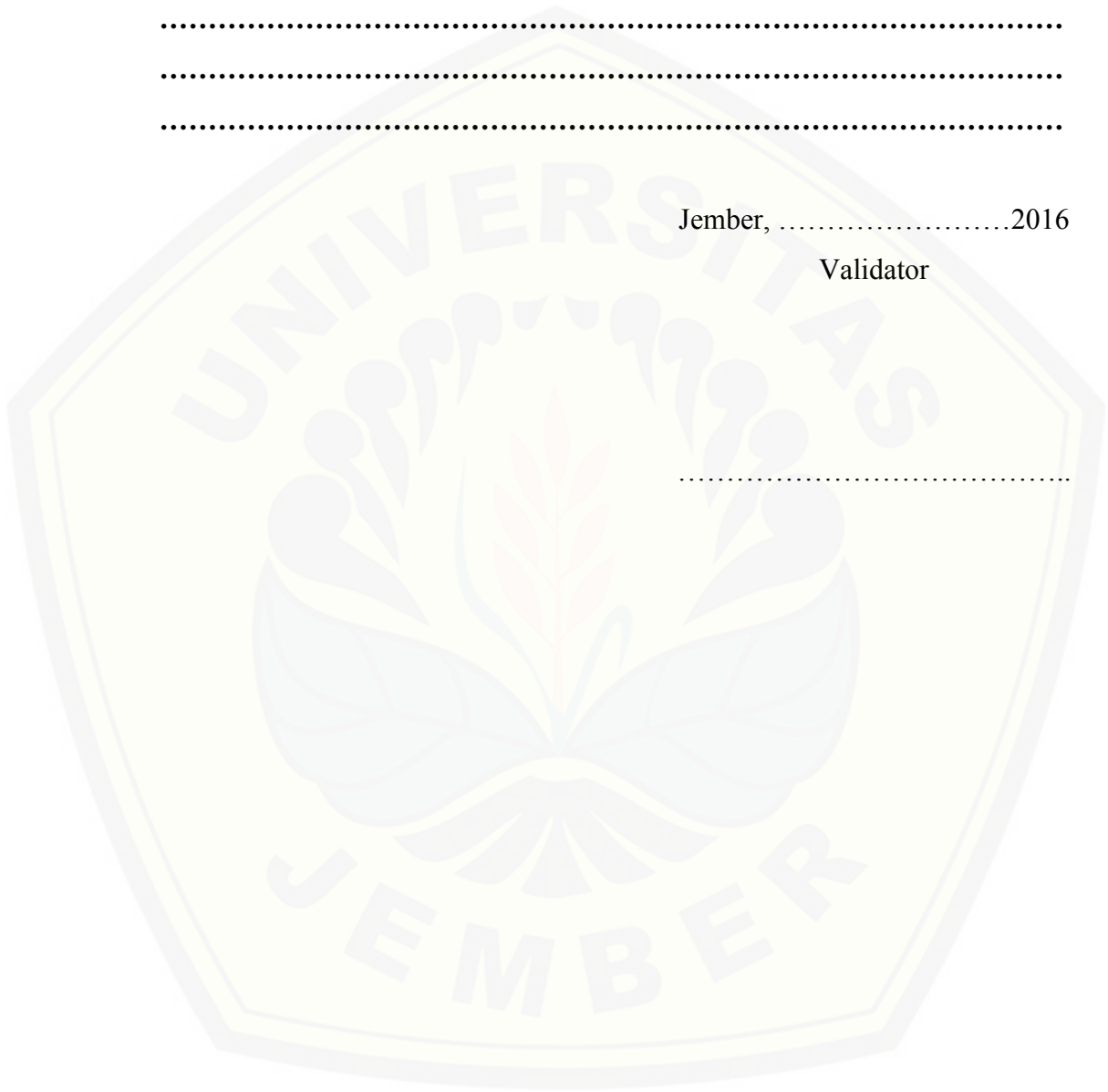
C. Komentar dan saran perbaikan

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

Jember,2016

Validator

.....



**LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kurikulum acuan : Kurikulum 2013
 Nama Validator : Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak baik”

2 :berarti “kurang baik”

3 :berarti “baik”

4 :berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. FORMAT					
1	Kesesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)				√
2	Bagian-bagian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)				√
II. ISI					
1	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD				√
2	Ketepatan antara indikator dengan kompetensi dasar				√
3	Ketepatan antara tujuan pembelajaran dengan indicator pembelajaran				√
4	Kejelasan proses atau langkah kegiatan pembelajaran				√
5	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				√
III. Langkah Pembelajaran					

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
1	Kelengkapan dan keterurutan langkah model pembelajaran yang dikembangkan RPP				√
2	Kelogisan urutan kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran				√
3	Kejelasan peran guru dan peran siswa dalam kegiatan pembelajaran				√
IV. Metode Sajian					
1.	Pengaitan konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep permasalahan yang disajikan				√
2.	Pemberian kesempatan interaksi guru dan siswa				√
3.	Pembimbingan pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa				√
V. BAHASA					
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia				√
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami				√
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan				√
VI. WAKTU					
1	Kesesuaian alokasi waktu keseluruhan				√
Total		72			

**LEMBAR VALIDASI LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)
MODEL PROBLEM BASED LEARNING DAN MODEL
PEMBELAJARAN EKSPOSITORI**

Mata Pelajaran : MATEMATIKA
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kurikulum acuan : Kurikulum 2013
 Nama Validator : Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (\checkmark) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak baik”

2 :berarti “kurang baik”

3 :berarti “cukup baik”

4 :berarti “baik”

5 :berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. FORMAT					
1	Pengaturan ruang atau tata letak jelas				\checkmark
2	Penggunaan jenis dan ukuran sesuai			\checkmark	
3	Penomoran yang digunakan jelas				\checkmark
4	Memiliki daya Tarik				\checkmark
II. ISI					
1	Kesesuaian permasalahan dengan indikator pada RPP				\checkmark
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan				\checkmark
3	Materi yang disajikan adalah materi essensial				\checkmark

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
4	Petunjuk di setiap permasalahan jelas			√	
5	Kesesuaian tugas dengan uraian materi			√	
III. BAHASA					
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia			√	
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami			√	
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan			√	
IV. KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS					
1	Mengembangkan Kemampuan berpikir analitis siswa			√	
Total		45			

**INSTRUMEN VALIDASI TES KEMAMPUAN
BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Nama Validator : Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak valid”

2 :berarti “cukup Valid”

3 :berarti “valid”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN		
		1	2	3
I. VALIDASI ISI				
1	Soal sesuai dengan kompetensi dasar			√
2	Maksud soal dituliskan dengan singkat dan jelas			√
3	Soal yang diujikan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir Analitis siswa			√
4	Soal yang diujikan dapat mengukur kemampuanberpikir Analitis siswa			√
II. BAHASA SOAL				
1	Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			√
2	Kalimat soal tidak mengandung makna ganda (ambigu)			√
3	Kalimat soal sesuai dengan kata kerja operasional kemampuan berpikir analitis			√
4	Kalimat soal komunkatif, mengandung bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.			√
Total		32		

**LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kurikulum acuan : Kurikulum 2013
 Nama Validator : Randi Pratama M., S.Pd., M.Pd

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak baik”

2 :berarti “kurang baik”

3 :berarti “baik”

4 :berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. FORMAT					
1	Kesesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)				√
2	Bagian-bagian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)				√
II. ISI					
1	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD				√
2	Ketepatan antara indikator dengan kompetensi dasar			√	
3	Ketepatan antara tujuan pembelajaran dengan indicator pembelajaran				√
4	Kejelasan proses atau langkah kegiatan pembelajaran			√	
5	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				√
III. Langkah Pembelajaran					

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
1	Kelengkapan dan keterurutan langkah model pembelajaran yang dikembangkan RPP			√	
2	Kelogisan urutan kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran			√	
3	Kejelasan peran guru dan peran siswa dalam kegiatan pembelajaran				√
IV. Metode Sajian					
1.	Pengaitan konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep permasalahan yang disajikan				√
2.	Pemberian kesempatan interaksi guru dan siswa				√
3.	Pembimbingan pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa				√
V. BAHASA					
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia				√
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami				√
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan			√	
VI. WAKTU					
1	Kesesuaian alokasi waktu keseluruhan				√
Total		63			

**LEMBAR VALIDASI LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DAN MODEL
PEMBELAJARAN EKSPOSITORI**

Mata Pelajaran : MATEMATIKA
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kurikulum acuan : Kurikulum 2013
 Nama Validator : Randi Pratama M., S.Pd., M.Pd

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak baik”

2 :berarti “kurang baik”

3 :berarti “cukup baik”

4 :berarti “baik”

5 :berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. FORMAT					
1	Pengaturan ruang atau tata letak jelas				√
2	Penggunaan jenis dan ukuran sesuai				√
3	Penomoran yang digunakan jelas				√
4	Memiliki daya Tarik				√
II. ISI					
1	Kesesuaian permasalahan dengan indikator pada RPP				√
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan				√
3	Materi yang disajikan adalah materi essensial			√	
4	Petunjuk di setiap permasalahan jelas				√
5	Kesesuaian tugas dengan uraian materi			√	

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
III. BAHASA					
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia				√
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami			√	
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan			√	
IV. KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS					
1	Mengembangkan Kemampuan berpikir analitis siswa			√	
Total		47			

**INSTRUMEN VALIDASI TES KEMAMPUAN
BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Nama Validator : Randi Pratama M., S.Pd., M.Pd

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (\checkmark) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak valid”

2 :berarti “cukup Valid”

3 :berarti “valid”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN		
		1	2	3
I. VALIDASI ISI				
1	Soal sesuai dengan kompetensi dasar			\checkmark
2	Maksud soal dituliskan dengan singkat dan jelas			\checkmark
4	Soal yang diujikan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir Analitis siswa			\checkmark
5	Soal yang diujikan dapat mengukur kemampuanberpikir Analitis siswa			\checkmark
II. BAHASA SOAL				
1	Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			\checkmark
2	Kalimat soal tidak mengandung makna ganda (ambigu)			\checkmark
3	Kalimat soal sesuai dengan kata kerja operasional kemampuan berpikir analitis			\checkmark
4	Kalimat soal komunikatif, mengandung bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.		\checkmark	
Total		31		

**LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kurikulum acuan : Kurikulum 2013
 Nama Validator :

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak baik”

2 :berarti “kurang baik”

3 :berarti “baik”

4 :berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. FORMAT					
1	Kesesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)				√
2	Bagian-bagian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)				√
II. ISI					
1	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD				√
2	Ketepatan antara indikator dengan kompetensi dasar				√
3	Ketepatan antara tujuan pembelajaran dengan indicator pembelajaran				√
4	Kejelasan proses atau langkah kegiatan pembelajaran				√
5	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan				√
III. Langkah Pembelajaran					

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
1	Kelengkapan dan keterurutan langkah model pembelajaran yang dikembangkan RPP				√
2	Kelogisan urutan kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran				√
3	Kejelasan peran guru dan peran siswa dalam kegiatan pembelajaran				√
IV. Metode Sajian					
1.	Pengaitan konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep permasalahan yang disajikan				√
2.	Pemberian kesempatan interaksi guru dan siswa				√
3.	Pembimbingan pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa				√
V. BAHASA					
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia				√
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami				√
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan				√
VI. WAKTU					
1	Kesesuaian alokasi waktu keseluruhan				√
Total		68			

**LEMBAR VALIDASI LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DAN MODEL
PEMBELAJARAN EKSPOSITORI**

Mata Pelajaran : MATEMATIKA
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Kurikulum acuan : Kurikulum 2013
 Nama Validator :

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak baik”

2 :berarti “kurang baik”

3 :berarti “cukup baik”

4 :berarti “baik”

5 :berarti “sangat baik”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. FORMAT					
1	Pengaturan ruang atau tata letak jelas				√
2	Penggunaan jenis dan ukuran sesuai				√
3	Penomoran yang digunakan jelas				√
4	Memiliki daya Tarik				√
II. ISI					
1	Kesesuaian permasalahan dengan indikator pada RPP				√
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan				√
3	Materi yang disajikan adalah materi essensial				√
4	Petunjuk di setiap permasalahan jelas				√

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
5	Kesesuaian tugas dengan uraian materi				√
III. BAHASA					
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia				√
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami				√
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan				√
IV. KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS					
1	Mengembangkan Kemampuan berpikir analitis siswa				√
Total		52			

**INSTRUMEN VALIDASI TES KEMAMPUAN
BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Nama Validator :

A. Petunjuk

Berikan tanda cek list (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu!

Keterangan skala penilaian:

1 :berarti “tidak valid”

2 :berarti “cukup Valid”

3 :berarti “valid”

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN		
		1	2	3
I. VALIDASI ISI				
1	Soal sesuai dengan kompetensi dasar			√
2	Maksud soal dituliskan dengan singkat dan jelas			√
3	Soal yang diujikan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir Analitis siswa			√
4	Soal yang diujikan dapat mengukur kemampuanberpikir Analitis siswa			√
II. BAHASA SOAL				
1	Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			√
2	Kalimat soal tidak mengandung makna ganda (ambigu)			√
3	Kalimat soal sesuai dengan kata kerja operasional kemampuan berpikir analitis			√
4	Kalimat soal komunkatif, mengandung bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.			√
Total		24		

**ANALISIS DATA HASIL VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN (RPP) KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS SISWA**

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAI			X ²	Y ²	Z ²	XYZ
		V1 (X)	V2 (Y)	V3 (Z)				
FORMAT								
1	Kesesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	4	4	4	16	16	16	64
2	Bagian-bagian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	4	4	4	16	16	16	64
ISI								
1	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD	4	4	4	16	16	16	64
2	Ketepatan antara indikator dengan kompetensi dasar	4	3	4	16	9	16	48
3	Ketepatan antara tujuan pembelajaran dengan indicator pembelajaran	4	4	4	16	16	16	64
4	Kejelasan proses atau langkah kegiatan pembelajaran	4	3	4	16	9	16	48
5	Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan	4	4	4	16	16	16	64
Langkah Pembelajaran								
1	Kelengkapan dan keterurutan langkah model pembelajaran yang dikembang-kan RPP	4	3	4	16	9	16	48
2	Kelogisan urutan kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran	4	3	4	16	9	16	48
3	Kejelasan peran guru dan peran siswa dalam kegiatan pembelajaran	4	4	4	16	16	16	64
Metode Sajian								
1.	Pengaitan konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep permasalahan yang disajikan	4	4	4	16	16	16	64
2.	Pemberian kesempatan interaksi guru dan siswa	4	4	4	16	16	16	64
3.	Pembimbingan pengembangan kemampuan pemecahan	4	4	4	16	16	16	64

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAI			X ²	Y ²	Z ²	XYZ
		V1 (X)	V2 (Y)	V3 (Z)				
	masalah siswa							
BAHASA								
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia	4	4	4	16	16	16	64
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami	4	4	4	16	16	16	64
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan	4	3	4	16	9	16	48
WAKTU								
1	Kesesuaian alokasi waktu keseluruhan	4	4	4	16	16	16	64
Total		68	63	68	272	237	272	1008
NΣXYZ		1008						
ΣX ΣY ΣZ		291312						
NΣX²		1156						
NΣY²		1071						
NΣZ²		1156						
\bar{x}		4						
\bar{y}		3.76						
\bar{z}		4						
$(\bar{x})^2$		16						
$(\bar{y})^2$		14.1						
$(\bar{z})^2$		16						
α								
Interpretasi Koefisien Validitas		Sangat tinggi						

**ANALISIS VALIDASI LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)
MODEL PROBLEM BASED LEARNING DAN MODEL
PEMBELAJARAN EKSPOSITORI**

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAI			X^2	Y^2	Z^2	XYZ
		V1 (X)	V2 (Y)	V3 (Z)				
I. FORMAT								
1	Pengaturan ruang atau tata letak jelas	4	4	4	16	16	16	64
2	Penggunaan jenis dan ukuran sesuai	3	4	4	9	16	16	48
3	Penomoran yang digunakan jelas	4	4	4	16	16	16	64
4	Memiliki daya Tarik	4	4	4	16	16	16	64
II. ISI								
1	Kesesuaian permasalahan dengan indikator pada RPP	4	4	4	16	16	16	64
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran yang digunakan	4	4	4	16	16	16	64
3	Materi yang disajikan adalah materi essensial	4	3	4	16	16	16	48
4	Petunjuk di setiap permasalahan jelas	3	4	4	9	16	16	48
5	Kesesuaian tugas dengan uraian materi	3	3	4	9	9	16	36
III. BAHASA								
1	Penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan kamus besar Bahasa Indonesia	3	4	4	9	16	16	48
2	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami	3	3	4	9	9	16	36
3	Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan	3	3	4	9	9	16	36
IV. KEMAMPUAN BERPIKIR ANALITIS								
1	Mengembangkan Kemampuan berpikir analitis siswa	3	3	4	9	9	16	36
Total		45	47	52	159	180	208	656
NXYZ		728						

NO	ASPEK YANG DINILAI	PENILAI			X^2	Y^2	Z^2	XYZ
		V1 (X)	V2 (Y)	V3 (Z)				
	$\Sigma X \Sigma Y \Sigma Z$				109980			
	$N \Sigma X^2$				2067			
	$N \Sigma Y^2$				2340			
	$N \Sigma Z^2$				2704			
	\bar{x}				3.5			
	\bar{y}				3.8			
	\bar{z}				4			
	$(\bar{x})^2$				12.25			
	$(\bar{y})^2$				14.44			
	$(\bar{z})^2$				16			
	α							
	Interpretasi Koefisien Validitas				Sangat tinggi			

**INSTRUMEN VALIDASI TES KEMAMPUAN
BERPIKIR ANALITIS SISWA**

Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Limit Fungsi Aljabar
 Kelas/Semester : X/Genap
 Nama Validator : Ervin Oktavianingtyas, S.Pd., M.Pd

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN			X ²	Y ²	Z ²	XYZ
		V1	V2	V3				
		(X)	(Y)	(Z)				
I. VALIDASI ISI								
1	Soal sesuai dengan kompetensi dasar	3	3	3	9	9	9	27
2	Maksud soal dituliskan dengan singkat dan jelas	3	3	3	9	9	9	27
3	Soal yang diujikan sesuai dengan indikator kemampuan berpikir Analitis siswa	3	3	3	9	9	9	27
4	Soal yang diujikan dapat mengukur kemampuanberpikir Analitis siswa	3	3	3	9	9	9	27
II. BAHASA SOAL								
1	Bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	3	3	3	9	9	9	27
2	Kalimat soal tidak mengandung makna ganda (ambigu)	3	3	3	9	9	9	27
3	Kalimat soal sesuai dengan kata kerja operasional kemampuan berpikir analitis	3	3	3	9	9	9	27
4	Kalimat soal komunikatif, mengandung bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.	3	2	3	9	4	9	18
Total		24	23	24	72	67	72	180
NΣXYZ		1440						
ΣX ΣY ΣZ		13248						
NΣX ²		576						
NΣY ²		536						
NΣZ ²		576						
\bar{x}		3						

\bar{y}	2.9
\bar{z}	3
$(\bar{x})^2$	9
$(\bar{y})^2$	8.4
$(\bar{z})^2$	9
α	
Interpretasi Koefisien Validitas	Sangat tinggi

