



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA YANG
DI AJAR DENGAN MODEL *CREATIVE PROBLEM SOLVING* DAN
MODEL
AUDITORY INTELEKTUAL REPETITION DALAM MATERI
LIMIT FUNGSI KELAS XI DI SMA IMELDA MEDAN
TAHUN PELAJARAN 2018-2019**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi syarat-Syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Pensisikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*

Oleh :

ANDRIANI DEWI LUBIS

NIM : 35.15.3.134

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERISUMATERA UTARA MEDAN
2019**

ABSTRAK



Nama : ANDRIANI DEWI LUBIS
NIM : 35.15.3.134
Fak/ Jur : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Dr. Sajaratud Dur, MT
Pembimbing II : Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd
Judul : Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa yang Diajar dengan Model *Creative Problem Solving* (CPS) dan Model *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) dalam Materi Limit Fungsi Kelas XI di SMA Imelda Medan Tahun Pelajaran 2019/2020.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah, Model *Creative Problem Solving*, Model *Auditory Intellectually Repetition*.

Hasil belajar matematika siswa salah satunya ditentukan oleh kemampuan pemecahan masalah matematika. Pemecahan masalah siswa dapat dibentuk dengan baik melalui penerapan model pembelajaran Aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Creative Problem solving* (CPS) dan *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR) pada materi Limit Fungsi. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *the nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI SMA Imelda Medan Tahun Pelajaran 2019/2020. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu *random sampling*. Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu XI MIA 1 berjumlah 23 orang sebagai kelas eksperimen II (kelas dengan model AIR) dan siswa kelas XI MIA 2 berjumlah 23 orang sebagai kelas eksperimen I (kelas dengan model CPS). Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis berupa tes awal dan tes akhir.

Berdasarkan pengujian hipotesis statistik dengan uji-t pada taraf signifikan 0,05 didapat hasil t_{hitung} lebih besar dibandingkan t_{tabel} ($2,65 > 2,01$), sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini menunjukkan: terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Creative Problem solving* (CPS) lebih baik dari pada siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR) pada materi Limit Fungsi di kelas XI SMA Imelda Medan Tahun Pelajaran 2019/2020.

Mengetahui
Pembimbing Skripsi I

Dr. Sajaratud Dur, MT
NIP. 19731013 200501 2 005

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan nikmat dan rahmat-Nya kepada penulis, dan tak lupa pula shalawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membuka pintu pengetahuan bagi Penulis sehingga penulis dapat menerapkan ilmu dalam mempermudah penyelesaian skripsi ini.

Penulis mengadakan penelitian untuk penulisan skripsi yang berjudul: **“Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa yang Diajar dengan Model *Creative Problem Solving* Dan Model *Auditory, Intelektual, Repetition* dalam Materi Limit Fungsi Kelas XI di SMA Imelda Medan Tahun Pelajaran 2019-2020”**. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan bagi setiap mahasiswa/i yang hendak menyelesaikan pendidikannya serta mencapai gelar sarjana strata satu (S.1) di UIN-SU Medan. Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapatkan berbagai kesulitan dan hambatan, baik dari segi waktu, biaya, maupun tenaga. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. KH. Saidurrahman, M.Ag** selaku Rektor UIN Sumatera Utara.
2. Bapak **Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara.
3. Bapak **Dr. Indra Jaya, M.Pd** selaku Ketua Jurusan Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara Medan.
4. Ibu **Sajaratud Dur, MT** selaku Dosen Pembimbing Skripsi I, Bapak **Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd** selaku Dosen Pembimbing Skripsi II, Bapak **Dr. Ansari, M.Ag** selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan nasihat, saran dan bimbingannya kepada penulis selama mengikuti perkuliahan sampai menyelesaikan skripsi ini.

5. Seluruh pihak SMA Imelda Medan terutama bapak **Muhammad Syafi'i, M.Pd, I** selaku kepala sekolah SMA Imelda Medan, Ibu **Afni Rizkiyani Sitorus, S.Pd** selaku guru matematika kelas XI, para staf juga siswa/i kelas XI SMA Imelda Medan yang telah berpartisipasi dan banyak membantu penulis.
6. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua penulis yang luar biasa yaitu Alm. Ayahanda ku tercinta **Marwan Lubis S.Pd** dan Ibundaku tercinta **Junidar Jambak**. Dan juga saudara-saudaraku, abang dan kakak tersayang **Suharni Lubis, S..Pd** beserta suami **Iskandar Muda, Janna hawari Lubis, S.Pd** beserta suami **Wali Sakti Harahap, Ahmad Martaon Lubis, S.Sos** beserta Istri **Winda Sari, S. Pd, Susi Hasmita Lubis, A.M Keb** beserta Suami **Ariandi Lubis, Desi Astuti Lubis, S.Pd, Fitriani Kholilah Lubis, Muhammad Hasan Rialdi Lubis**, dan tidak lupa juga seluruh teman-teman yang semuanya senantiasa memberikan motivasi, semangat, kasih sayang, dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.

Medan, 04 November 2019

Penulis,

Andriani Dewi Lubis

NIM : 35153134

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Kerangka Teori.....	8
1. Hakikat Kemampuan Pemecahan Masalah	8
2. Hakikat Model Pembelajaran Aktif.....	12
a. Landasan Model Pembelajaran Aktif.....	13
b. Tipe Tipe Model Pembelajaran Aktif	17
1) Model Pembelajaran (CPS)	17
2) Model Pembelajaran (AIR).....	22
3. Pendekatan pembelajaran Limit Fungsi	28
a. Kurikulum	28
b. Pendidikan Pembelajaran Limit Fungsi.....	30
B. Kerangka Berpikir.....	32
C. Penelitian Relevan.....	35
C. Hipotesis Penelitian.....	37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian.....	38
B. Populasi dan Sampel	38
C. Desain penelitian	39
D. Defenisi Operasional.....	41
E. Instrumen Pengumpulan Data	42
F. Teknik Pengumpulan Data	28
G. Teknik Analisis Data.....	50

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data.....	56
B. Uji Persyaratan Analisis	64
C. Penguji Hipotesis.....	68
D. Pembahasan Hasil Penelitian	68
E. Keterbatasan Penelitian	70

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	72
B. Implikasi.....	73
C. Saran-Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Indikator Pemecahan masalah Brilliyon Rosy	11
Tabel 2 SK KD dan Indikator Limit Fungsi.....	30
Tabel 3 Nonequivalen Control Group Design	41
Tabel 4 Kisi-Kisi Kemampuan Pemecahan Masalah.....	43
Tabel 5 Rubrik penilaian Indikator Pemecahan Masalah	44
Tabel 6 Tingkat Reliabilitas Tes	47
Tabel 7 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal.....	48
Tabel 8 Klasifikasi Indeks Daya beda Soal.....	49
Tabel 9 Distribusi Frekuensi Data Tes Awal Kelas CPS.....	57
Tabel 10 Kecendrungan Variabel Tes Awal CPS	58
Tabel 11 Distribusi Frekuensi Data Tes Awal Kelas AIR	59
Tabel 12 Kecendrungan Variabel Tes Awal AIR	60
Tabel 13 Distribusi Frekuensi Data Tes Akhir Kelas CPS	61
Tabel 14 Kecendrungan Variabel Tes Akhir CPS	62
Tabel 15 Distribusi Frekuensi Data Tes Akhir Kelas AIR	62
Tabel 16 Kecendrungan Variabel Tes Akhir Kelas AIR	63
Tabel 17 Ringkasan rata-rata nilai prettest dan posttest kedua kelas.....	64
Tabel 18 Hasil Uji Normalitas Tes Awal.....	72
Tabel 19 Hasil Uji Normalitas Tes Akhir	65
Tabel 20 Hasil Uji Homogenitas Tes Awal	66
Tabel 21 Hasil Uji Homogenitas Tes Akhir.....	67
Tabel 22 Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Histogram Data Pretest Kelas Eksperimen I.....	58
Gambar 2 Histogram Data Pretest Kelas Eksperimen II.....	59
Gambar 3 Histogram Data Posttest Kelas Eksperimen I	61
Gambar 4 Histogram Data Posttest Kelas Eksperimen II.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 RPP Kelas CPS	78
Lampiran 2 RPP Kelas AIR	97
Lampiran 3 Lembar Kerja Siswa	113
Lampiran 4 Kunci Jawaban LKS	118
Lampiran 5 Kisi-Kisi Kemampuan Pemecahan Masalah	124
Lampiran 6 Rubrik Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah	125
Lampiran 7 Hasil Validitas Soal	126
Lampiran 8 Hasil Validasi Manual	128
Lampiran 9 Data Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah	136
Lampiran 10 Data Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah	138
Lampiran 11 Uji Normalitas	140
Lampiran 12 Uji Homogenitas	144
Lampiran 13 Uji Hipotesis Tes Awal	146
Lampiran 14 Uji Hipotesis	149
Lampiran 15 Distribusi Frekuensi	152
Lampiran 16 Hasil Wawancara Guru	160
Lampiran 17 Lembar Observasi Guru	162
Lampiran 18 Bukti Validasi RPP	166
Lampiran 19 Surat Izin Penelitian	168
Lampiran 20 Surat Balasan	169
Lampiran 21 Lembar Tes Akhir Siswa Kelas CPS dan AIR	170
Lampiran 19 Dokumentasi	184

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi sumber daya manusia yang berkualitas. Untuk mengembangkan potensi peserta didik dan memajukan dunia pendidikan diperlukan perubahan dan pengembangan pendidikan yang menjadi tanggung jawab kita semua.

Menghadapi kemajuan ilmu pendidikan yang terus berkembang maka sangat penting untuk menguasai Ilmu matematika yang kuat sejak dini, Karena Matematika merupakan ilmu Universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam menguasai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. ¹ karena alasan tersebut Undang-undang RI No. 20 thn 2003 tentang system pendidikan nasional pasal 37 sudah menunjukkan pentingnya matematika dalam pengembangan berpikir siswa dan menetapkan matematika sebagai mata pelajaran wajib disekolah.²

Menurut cornelius seperti yang dikutip dalam bukunya Mulyono Abdurrahman yang mengemukakan tentang lima alasan perlunya mempelajari Matematika yaitu :³ (1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungandan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreatifitas, (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

¹ Zahra Chairani, *Metakognisi siswa dalam pemecahan masalah Matematika*, (Yogyakarta:Deepublish, 2016), Hal. 1

² Undang-undang RI No. 20 thn. 2003 *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*

³ Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1999), hal 253

Keinginan untuk belajar matematika itu terganggu oleh beberapa faktor yang sudah tertanam dari dulu dalam pikiran siswa seperti, momok matematika yang terkesan menyeramkan, membosankan, dan sulit dipahami. Hal ini menyebabkan rendahnya hasil belajar matematika siswa yang didasari karena rendahnya kemampuan pemecahan masalah.

Dalam matematika sendiri pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika dan guna meningkatkan kemampuan memecahkan masalah perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah, dan menafsirkan solusinya. Banyak alasan mengapa harus memperhatikan pemecahan masalah di dalam pembelajaran matematika : yaitu pertama karena pemecahan masalah mendasari pengembangan pengetahuan matematis siswa berdasarkan pengetahuan mereka saat ini, kedua pemecahan masalah merupakan suatu cara yang menarik dan menyenangkan untuk mempelajari matematika, ketiga pemecahan masalah merupakan suatu cara untuk mempelajari hal baru dalam matematika dengan cara yang lebih besar keempat pemecahan masalah menghasilkan sikap positif siswa terhadap matematika, kelima pemecahan masalah mengajarkan tentang penalaran, fleksibilitas, dan kreatifitas dalam berfikir, keenam pemecahan masalah secara umum mengajarkan siswa mampu menggunakan kemampuannya untuk memecahkan masalah dalam berbagai sisi kehidupannya, ketujuh pemecahan masalah mendorong siswa memiliki keterampilan kooperatif dan yang terakhir

pemecahan masalah merupakan cara yang sangat berguna untuk mempraktekkan keterampilan matematika.⁴

Ketidakmampuan siswa menyelesaikan masalah seperti di atas juga dipengaruhi oleh sering tidaknya siswa dilatih menyelesaikan soal-soal yang memfokuskan pemecahan masalahnya. Seperti yang dikemukakan Arends bahwa “*it is strange that we expect students to learn yet seldom teach them about learning, we expect student to solve problems yet seldom teach them about problem solving*”.⁵ yang berarti dalam mengajar guru selalu menuntut siswa untuk menyelesaikan masalah, tapi jarang mengajarkan bagaimana siswa seharusnya menyelesaikan masalah. Faktor penyebabnya adalah karena berdasarkan hasil analisis penelitian terhadap rendahnya hasil belajar peserta didik yang disebabkan dominannya proses pembelajaran konvensional.⁶

Rendahnya kemampuan pemecahan matematis siswa menjadi suatu masalah yang menjadi perhatian penulis sebagai seorang calon guru matematika, dan untuk mengatasi masalah tersebut maka guru harus merancang proses pembelajaran yang bisa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, salah satu model pembelajaran yang bisa menjadi solusi masalah tersebut yaitu dengan penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving*.

Model *Creative Problem Solving* (CPS) melatih siswa untuk berpikir kreatif dalam pemecahan masalah. Menurut Suryosubroto “ bahwa strategi pemecahan masalah kreatif dalam penyelesaian problematik maksudnya segala cara yang dikerahkan oleh seseorang dalam berpikir kreatif, dengan tujuan

⁴ Ita Chairunnisa, *Pemecahan Masalah Matematika*, (mataram: Dita Pustaka Ilmu,2015), hal.48

⁵ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, (Jakarta: Kencana Prenada Group,2009), Hal.7

⁶ Ibid, Hal.6

menyelesaikan suatu permasalahan secara kreatif”.⁷ Dalam implementasinya, *creative problem solving*, dilakukan melalui solusi kreatif. Wood menyebutkan tujuan dari penggunaan *Creative Problem Solving* dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1). Meningkatkan kemampuan siswa dalam bekerjasama dan berkomunikasi dengan orang lain, serta meningkatkan kesadaran dan kontrol terhadap proses berfikir mereka sendiri.
- 2). Memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.
- 3). Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjadi kreatif dan berfikir secara divergen.
- 4). Menunjukkan kepada siswa bahwa pengetahuan lebih dari sekedar mendapatkan jawaban yang benar, dan melibatkan penilaian seseorang, menjadi kreatif dan menggunakan pemikiran divergen.
- 5). Menyajikan masalah dengan berbagai macam penyelesaiannya.
- 6). Mendapatkan siswa-siswa yang suka bekerjasama dalam kelompok untuk mendiskusikan solusi terbaik mereka.⁸

Selain model CPS ada model pembelajaran lain yang juga mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yaitu model *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR). Model pembelajaran AIR merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis yang menekankan bahwa belajar haruslah memanfaatkan semua alat indra yang dimiliki siswa.⁹ Dengan adanya penggunaan banyak panca indra yang terlibat, maka akan meningkatkan pemahaman belajar siswa, belajar dengan berbicara dan mendengar pikiran kita akan lebih kuat dari yang kita sadari, telinga kita terus menerus menangkap dan menyimpan informasi tanpa kita sadari. Ketika kita membuat suara sendiri dengan berbicara beberapa area penting di otak kita menjadi aktif. Hal ini dapat diartikan dalam pembelajaran hendaknya mengajak siswa

⁷ Suryosubroto, *Proses Belajar mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009). Hal. 199

⁸ Fatuni'amm Khuznur Azizah, Skripsi :” *Perbandingan Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dan Problem Based Instruction Pada Kegiatan Laboratorium Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*” (Semarang: UNS, 2013), Hal. 13

⁹ Erman.S, *Model Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Kompetensi Siswa*, Diakses Dari <http://www.mtsnslawi.sch.id/2010/07/65>.

membicarakan apa yang sedang mereka pelajari, menerjemahkan pengalaman siswa dengan suara, mengajak mereka berbicara saat memecahkan masalah, membuat model, atau mengumpulkan informasi.

Berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa yang Diajar dengan Model (CPS) Dan Model (AIR) Dalam Materi Limit Fungsi Kelas XI di SMA Imelda Medan Tahun Pelajaran 2019 /2020”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa masih rendah.
2. Kurangnya kesadaran siswa tentang pentingnya pemecahan masalah dalam Pelajaran matematika.
3. Proses pembelajaran hingga dewasa ini masih berfokus pada guru dan siswa kurang ikut serta untuk berkembang secara mandiri.
4. Kurangnya variasi mengajar yang diterapkan didalam kelas

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan yang diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar dengan model pembelajaran CPS pada materi Limit Fungsi kelas XI di SMA Imelda Medan?

2. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar dengan model pembelajaran AIR pada materi Limit Fungsi kelas XI di SMA
3. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajar dengan model pembelajaran CPS dan Model pembelajaran AIR pada materi Limit Fungsi kelas XI di SMA Imelda Medan?

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana Pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) pada materi differensial kelas XI di SMA Imelda Medan.
2. Untuk mengetahui bagaimana Pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR) pada materi differensial kelas XI di SMA Imelda Medan.
3. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara Pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dan Model pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR) pada materi differensial kelas XI di SMA Imelda Medan

E. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada guru matematika, kepada siswa dan tentunya bagi penulis sendiri. Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Peneliti mendapat pengalaman baru dan gambaran untuk melihat dan mencoba langsung menghadapi masalah pemecahan matematis siswa dengan menggunakan model CPS dan AIR.

2. Bagi Siswa

Adanya penggunaan model CPS dan AIR selama penelitian akan memberi pengalaman baru bagi siswa dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Diharapkan dengan penerapan model pembelajaran ini kedepannya siswa bisa lebih mudah dan mampu menyelesaikan masalah-masalah matematika.

3. Bagi Guru Matematika dan Sekolah

Guru mendapat alternatif baru dalam pembelajaran matematika untuk dikembangkan agar menjadi lebih baik dalam pelaksanaannya dengan cara memperbaiki kelemahan ataupun kekurangannya dan mengoptimalkan pelaksanaan hal-hal yang telah dianggap baik sehingga nantinya kualitas pembelajaran menjadi meningkat.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Pemecahan Masalah

1.1 Pengertian kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa dalam memahami masalah, merencanakan strategi dan melaksanakan rencana pemecahan masalah.¹⁰ Strategi yang dilakukan siswa diharapkan mampu mendorong siswa mengawasi langkah-langkah yang digunakan dalam memecahkan suatu permasalahan. Siswa berperan aktif dalam memecahkan masalah bersama kelompoknya, siswa mengeksplorasi berbagai alternatif pemecahan masalah dan merefleksikan efektivitas cara berfikir dalam menyelesaikan masalah.¹¹ Pemecahan masalah dimulai dengan melakukan analisa melalui langkah yang rinci, kemudian guru dapat memperoleh informasi sejauh mana siswa mampu menyelesaikan masalah.

Sementara itu pemecahan masalah dapat juga diartikan sebagai satu model belajar yang menjadikan permasalahan sebagai suatu titik tolak untuk dianalisis dan disintesis hingga menghasilkan suatu jawaban.¹² Teori lain menyebutkan bahwa pemecahan masalah digunakan untuk proses penghilangan

¹⁰ Zainal Aqib, *Model-Model, Media dan Strategi Pembelajaran Konvensional (Inovatif)*, (Bandung: Yrama Widya, 2013), hlm. 84.

¹¹ Tatang Herman, "*Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama*", *Educationist*, Vol.1(1), 2007, H.49.

¹² Muchamad Acfariono, "*Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa*", *Jurnal Pendidikan Inovatif*, Vol.3(2),2008, H.65.

perbedaan atau ketidaksamaan yang terjadi antara hasil yang diperoleh dan hasil yang diinginkan. Pengembangan kemampuan pemecahan masalah, membantu siswa untuk terbiasa memutuskan, menganalisis dan menerapkan solusi yang ada untuk menyelesaikan masalah nyata di kehidupannya.

Dari teori-teori diatas penulis menarik kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu aktivitas kognitif untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan bekal pengetahuan yang sudah dimiliki. Sehingga untuk memperoleh kemampuan dalam pemecahan masalah, seseorang harus memiliki banyak pengalaman dalam memecahkan berbagai masalah. Masalah yang dihadirkan untuk siswa merupakan masalah yang dekat dengan kehidupan siswa.

Kemampuan pemecahan masalah ini merupakan salah satu kemampuan yang harus diajarkan disetiap jenjang pendidikan. Kemampuan pemecahan masalah dianggap kompleks, karena meliputi keterampilan berfikir seperti mengamati, mendeskripsikan, menganalisis, mengklasifikasikan, dan juga menarik kesimpulan. Dengan keterampilan yang ada dalam kemampuan pemecahan masalah siswa akan terbiasa untuk lebih teliti, percaya diri dalam menganalisis berbagai permasalahan. Soal-soal yang digunakan dalam pemecahan masalah tidak hanya membuat siswa menghafal konsep tetapi menekankan pada kemampuan lainnya seperti kemampuan siswa dalam menentukan rumusan masalah dan keterampilan siswa memilih langkah mana yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.

1.2 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis diperlukan beberapa indikator. Indikator pemecahan masalah dikemukakan oleh beberapa ahli, Rohman Natawidjaja mengemukakan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai berikut:¹³

- 1) Mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah;
- 2) Membuat model matematika dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya;
- 3) Memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan/ diluar matematika;
- 4) Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban; dan
- 5) Menerapkan matematika secara bermakna.

Indikator diatas merupakan acuan penilaian sejauh mana kemampuan pemecahan masalah dikuasai oleh siswa. Siswa dituntut untuk mampu merumuskan permasalahan, karena bagian paling dasar dari kemampuan pemecahan masalah adalah menyadari masalah. Setelah siswa mengetahui masalahnya, siswa harus dapat membuat hipotesis kemudian menguji jawaban alternatif setelah itu siswa diharapkan mampu mengambil kesimpulan dan terakhir diharapkan dapat menerapkan kesimpulan yang telah dipilih

Indikator pemecahan lainnya, dikemukakan oleh nurhadi dalam jurnal Brillian Rosy. Indikator memecahkan masalah Brillian rosy dapat dilihat dalam tabel 2.1 berikut:

¹³ Rohman Natawidjaja, *Rujukan filsafat, Teori dan Praktis Ilmu Pendidikan*, (Bandung:UPI Pers, 2007), hlm.683

Tabel. 1 Indikator Pemecahan masalah Brilian Rosy

No	Aspek yang dinilai dalam memecahkan masalah
1	Identifikasi masalah (menunjukkan fenomena yang ada dalam permasalahan dan merangkumnya dalam rumusan masalah)
2	Merumuskan masalah (memformulasikan dalam bentuk pertanyaan yang memberi arah untuk memperoleh jawabnya)
3	Menganalisis masalah (menganalisis setiap data yang didapatkan dan kesesuaiannya dengan masalah yang dikaji)
4	Menarik kesimpulan (menyimpulkan berdasarkan permasalahan yang telah dibuat)
5	Memecahkan masalah mencari solusi (mengajukan pemecahan masalah dan merencanakan penyelesaian masalah)
6	Melakukan evaluasi (evaluasi berdasarkan fakta, prinsip, atau fenomena, serta memilih alternatif solusi atau pemecahan masalah yang paling tepat)
7	Memecahkan dan menyelesaikan masalah (memilih kemungkinan solusi, dan menentukan kemungkinan solusi, serta menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana)

Kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini, akan diukur menggunakan indikator yang dikemukakan oleh nurhadi dalam jurnal Brilian Rosy pada tabel diatas. Karena menurut penulis indikator diatas sangat kompleks untuk menilai perkembangan kemampuan pemecahan masalah yang sudah dicapai siswa. Melalui proses tersebut diharapkan siswa dapat lebih terampil dalam memecahkan masalah.

2. Model Pembelajaran Aktif

2.1 Hakikat Model Pembelajaran Aktif

Pembelajaran Aktif dapat didefinisikan sebagai: pendekatan mengajar *approach to teaching* yang digunakan bersama metode tertentu dan berbagai media pengajaran yang disertai dengan penataan lingkungan sedemikian rupa agar

proses pembelajaran menjadi aktif dengan demikian, para siswa merasa tertarik dan mudah menyerap pengetahuan dan keterampilan yang diajarkan. selain itu pembelajaran Aktif juga memungkinkan siswa melakukan kegiatan yang beragam untuk mengembangkan sikap, pemahaman, dan keterampilannya sendiri dalam arti tidak semata-mata “disuapi” guru.

Pembelajaran Aktif dimaksudkan bahwa dalam proses pembelajaran guru harus menciptakan suasana sedemikian rupa sehingga siswa aktif bertanya, mempertanyakan, dan mengemukakan gagasan. Belajar memang merupakan suatu proses aktif dari si pembelajar dalam membangun pengetahuannya, bukan proses pasif yang hanya menerima kucuran ceramah guru tentang pengetahuan. Jika pembelajaran tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif, maka pembelajaran tersebut bertentangan dengan hakikat belajar. Peran aktif dari siswa sangat penting dalam rangka pembentukan generasi yang kreatif, yang mampu menghasilkan sesuatu untuk kepentingan dirinya dan orang lain. Pengembang pembelajaran ini beranggapan bahwa belajar merupakan proses aktif merangkai pengalaman untuk memperoleh pemahaman baru. Siswa aktif terlibat di dalam proses belajar mengkonstruksi sendiri pemahamannya. Teori belajar konstruktivisme merupakan titik berangkat pembelajaran ini. Atas dasar itu pembelajaran ini secara sengaja dirancang agar mengaktifkan anak.¹⁴

Dapat dimengerti bahwa Pembelajaran Aktif adalah sebuah pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk mengerjakan kegiatan yang beragam dalam rangka mengembangkan keterampilan dan pemahamannya, dengan penekanan peserta didik belajar sambil bekerja, sementara guru menggunakan

¹⁴ (<https://www.kumpulanmakalah.com/2016/02/pembelajaran-aktif.html>, 02 Maret 2018)

berbagai sumber dan alat bantu belajar (termasuk pemanfaatan lingkungan), supaya pembelajaran lebih menarik, dan efektif.

2.2 Landasan Model Pembelajaran Aktif ¹⁵

Pembelajaran sebagai usaha sadar yang sistematis selalu bertolak dari landasan dan mengindahkan sejumlah asas-asas tertentu. Landasan dan asas tersebut sangat penting, karena pembelajaran merupakan pilar utama terhadap pengembangan manusia dan masyarakat. Beberapa landasan pembelajaran adalah sebagai berikut:

2.2.1 Landasan Religius Model Pembelajaran Aktif

a. Al-Quran

al-Quran adalah kalam Allah yang menjadi sumber segala hukum dan menjadi pedoman pokok dalam kehidupan, termasuk membahas tentang pembelajaran. Dalam Al-Quran banyak sekali ayat yang berhubungan dengan pembelajaran dan metode pembelajaran. Ayat pertama (lima ayat yang merupakan wahyu pertama) berbicara tentang keimanan dan pembelajaran, QS al-Alaq:1-5

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (٥)

Artinya : “Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya”.

Kata (اقْرَأْ) Iqra terambil dari akar kata kerja (قرا) qara'a yang Pada mulanya berarti menghimpun. Apabila anda merangkai huruf atau kata kemudian

¹⁵ <https://www.kumpulanmakalah.com/2016/02/pembelajaran-aktif.html>, Loc.Cit

anda mengucapkan rangkaian tersebut maka anda telah menghimpunnya yakni membacanya. Dengan demikian realisasi perintah tersebut tidak mengharuskan adanya suatu teks tertulis sebagai objek bacaan, tidak pula harus diucapkan sehingga terdengar oleh orang lain.

Awal surah diatas, Allah telah memperkenalkan diri sebagai yang Mahakuasa, Maha Mengetahui, dan Maha Pemurah. Pengetahuannya meliputi segala sesuatu. Dan pada ayat ke 4-5 diatas menjelaskan dua cara yang ditempuh Allah swt. Dalam mengajar manusia. Pertama melalui pena (tulisan) yang harus dibaca oleh manusia dan yang kedua melalui pengajaran secara langsung tanpa alat. Lima ayat tersebut merupakan ayat pertama yang diterima nabi muhammad SAW, yang diantaranya berbicara tentang perintah kepada semua manusia untuk selalu menelaah, membaca, belajar dan observasi ilmiah tentang penciptaan manusia dengan sendirinya.

b. Hadist

Hadist ini berbicara tentang metode pembelajaran, yaitu bahwa pembelajaran itu harus menggunakan metode yang tepat disesuaikan dengan situasi dan kondisi, terutama dengan mempertimbangkan keadaan orang yang akan belajar. Selain itu proses pembelajaran harus dibuat dengan mudah dan sekaligus menyenangkan agar siswa tidak tertekan secara psikologis dan merasa bosan terhadap suasana di kelas serta apa yang diajarkan oleh gurunya.

Hal ini sesuai dengan sabda Rasullullah Saw yang diriwayatkan Bukhari dari Anas RA yaitu:

يَسِّرُوا وَلَا تُعَسِّرُوا وَيَسِّرُوا وَلَا تُعَسِّرُوا

Artinya: “mudahkanlah dan jangan kamu persulit. Gembirakanlah dan janganlah kamu membuat lari.”

2.2.2 Landasan Filosofis Model Pembelajaran Aktif

Landasan Filosofis merupakan landasan yang berkaitan dengan makna atau hakikat pembelajaran, yang berusaha menelaah masalah-masalah pokok seperti: Apakah pembelajaran itu? Mengapa pembelajaran itu diperlukan? Apa yang seharusnya menjadi tujuannya? Dan sebagainya. Landasan Filosofis merupakan landasan yang berdasarkan atau bersifat Filsafat (filsafat, filsafah). Terdapat kaitan yang erat antara pembelajaran dengan filsafat, karena filsafat mencoba merumuskan citra tentang manusia dan masyarakat, sedangkan pembelajaran berusaha mewujudkan citra tersebut. Hal ini sangatlah penting karena hasil pembelajaran tidak segera tampak sehingga setiap keputusan dan tindakan itu harus diyakinkan kebenaran dan ketepatannya meskipun hasilnya masih belum dapat dipastikan.

2.2.3. Landasan Sosiologis Model Pembelajaran Aktif

Manusia selalu hidup berkelompok, sesuatu yang juga terdapat pada makhluk hidup lainnya, yaitu hewan maupun tumbuhan. Meskipun demikian, pengelompokan manusia jauh lebih rumit dari pada pengelompokan hewan. Kehidupan sosial manusia tersebut dipelajari oleh filsafat, yang berusaha mencari hakikat masyarakat yang sebenarnya. Filsafat sosial sering membedakan antara manusia sebagai individu dan manusia sebagai masyarakat. Kegiatan pendidikan atau pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara dua individu, bahkan dua generasi, yang memungkinkan generasi muda mengembangkan diri. Kegiatan pendidikan yang sistematis terjadi di lembaga sekolah yang dengan sengaja

dibentuk oleh masyarakat. Perhatian sosiologi pada kegiatan pendidikan semakin intensif. Dengan meningkatkan perhatian sosiologi pada kegiatan pendidikan tersebut maka lahirlah cabang sosiologi pendidikan.

Sosiologi pendidikan merupakan analisis ilmiah tentang proses sosial dan pola-pola interaksi sosial di dalam sistem pendidikan. Ruang lingkup yang dipelajari oleh sosiologi pendidikan meliputi empat bidang yaitu:

- 1) Hubungan sistem pendidikan dengan aspek masyarakat.
- 2) Hubungan kemanusiaan disekolah.
- 3) Pengaruh sekolah pada perilaku anggotanya.
- 4) Sekolah dalam komunitas yang mempelajari pola interaksi antar sekolah dengan kelompok sosial lain di dalam komunitasnya.

2.2.4. Landasan Psikologis Model Pembelajaran Aktif

Banyak faktor yang termasuk aspek psikologis yang dapat mempengaruhi kuantitas serta kualitas hasil pembelajaran peserta didik. Namun, diantara faktor-faktor rohaniah peserta didik yang pada umumnya dipandang lebih esensial itu adalah sebagai berikut:

- 1) Tingkat kecerdasan atau inteligensi siswa
- 2) Sikap siswa
- 3) Bakat siswa
- 4) Minat siswa
- 5) Motivasi siswa

Tujuan pembelajaran pada hakikatnya adalah diperolehnya perubahan tingkah laku individu. Perbuatan tersebut merupakan akibat dari perbuatan belajar. Ciri-ciri dari tingkah laku yang diperoleh dari hasil belajar adalah:

- 1) Terbentuknya tingkah laku baru berupa kemampuan aktual dan potensial.
- 2) Kemampuan baru tersebut berlaku dalam waktu yang relatif lama.
- 3) Kemampuan baru tersebut diperoleh melalui usaha.
- 4) Jenis-jenis Implementasi Pembelajaran Aktif.

2.3 Tipe-Tipe Model Pembelajaran Aktif

2.3.1 Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS)

Model *Creative Problem Solving* (CPS) pertamakali dikembangkan oleh Alex Osborn pendiri *The Creative Education Foundation (CEF)* dan *cofounder of Highly successful New York Advertising Agency*. Pada tahun 1950-an Sidney Parnes bekerjasama dengan Alex Osborn melakukan penelitian untuk menyempurnakan model ini. Model *Creative Problem Solving* dikenal dengan nama *The Osborn-parnes Creative Problem Solving Models*.¹⁶ Pada awalnya model ini digunakan oleh perusahaan-perusahaan dengan tujuan agar para karyawan memiliki kreativitas yang tinggi dalam setiap tanggung jawab pekerjaannya. Namun pada perkembangan selanjutnya, model ini juga diterapkan pada dunia pendidikan.¹⁷

Model pembelajaran CPS di jelaskan sebagai “*Creative Problem Solving is the process of capturing the imagination, using this to direct thinking towards possible action and making the imagination real by going out into the world and*

¹⁶ Arthur B Vangundy, *Creative Problem Solving*, (New York: Quorum Books, 1987), p. 1.

¹⁷ Fatuni'amm Khuznur Azizah, Skripsi :” *Perbandingan Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dan Problem Based Instruction Pada Kegiatan Laboratorium Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*” (Semarang: UNS, 2013), Hal. 12

something new.”¹⁸ Model CPS membantu proses imajinasi siswa dan berpikir tindakan yang mungkin dilakukan untuk menyelesaikan masalah secara nyata. CPS membuat siswa secara bebas mengemukakan pendapatnya dan menciptakan solusi yang orisinal.

Pepkin menyatakan “model pembelajaran *Creative Problem Solving* merupakan suatu model pembelajaran yang memusatkan pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan.”¹⁹ Siswa dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah ketika dihadapkan dengan suatu pertanyaan. Mereka dapat memilih dan mengembangkan ide pemikirannya sehingga tidak hanya terpusat dengan cara menghafal tanpa dipikir. Keterampilan pemecahan masalah akan memperluas proses berfikir siswa

Teori lain, mendefinisikan model CPS sebagai model pembelajaran yang memfokuskan pada penemuan solusi dari suatu permasalahan dan mempresentasikan permasalahan tersebut secara kreatif.²⁰ Model CPS berdasarkan teori ini, tidak menekankan pada penemuan solusi orisinal, tetapi penemuan solusi dan presentasi dari solusi dengan cara yang kreatif.

Model pembelajaran CPS, merupakan model yang membantu proses berpikir siswa. Melalui penerapan model pembelajaran ini, siswa diajak terampil dan fokus dalam menyelesaikan masalah. Menjawab permasalahan bukan hanya sekedar menghafal suatu konsep, tetapi memikirkan jawaban yang paling realistis untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. CPS juga membantu siswa untuk

¹⁸ Jonne Caserani, *Creative Problem Solving Taking Imagination Through to Action*, (manhattan: Book Boon, 2010), hal. 8

¹⁹ Pepkin, L Karen. *Creative Problem Solving in Math*. (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2000), Hal: 62-75.

²⁰ Dian Nurmala Wulansari, Skripsi: “Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Antara Model Pembelajaran PBL dan CPS pada konsep keanekaragaman Hayati” (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2017), Hal. 32

menjadi aktif dalam membuat rancangan dan mengambil keputusan selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa akan dilatih untuk mengaitkan materi yang telah dipelajari dengan materi yang sedang dipelajari dan materi terkait untuk menyelesaikan permasalahan yang diajukan guru selama proses pembelajaran berlangsung.

Pola pembelajaran model CPS lebih efektif diterapkan karena pembelajaran berlangsung dua arah. Penerapan pembelajaran menggunakan model CPS dapat berdampak positif pada peningkatan potensi siswa dalam mempertahankan argumen, menemukan sendiri solusi dari masalah dan ketelitian dalam menganalisis tindakan yang dapat diambil dalam penyelesaian suatu masalah. Belajar akan menjadi bermakna dengan pengembangan proses berpikir dan semua informasi akan tersimpan dalam *long term memory*.

Pemecahan masalah menggunakan model pembelajaran ini, menekankan pada penggunaan seluruh potensi kreatif dalam diri seseorang, dengan tujuan menyelesaikan masalah secara kreatif. *Creative Problem Solving* diterapkan melalui solusi kreatif.²¹ Isaken, menegaskan bahwa CPS merupakan model yang di desain untuk menyelesaikan masalah dengan tujuan akhir adalah munculnya ide kreatif.²²

Creative Problem Solving (CPS) dapat dijelaskan sebagai “CPS is proven method for approaching a problem or a challenge in an imaginative and

²¹ B. Suryosubroto. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2009) Hal. 199

²² Scott G Isaken, *On The Conceptual Foundation of Creative Problem Solving: A Response to Magyari-Beck*, *Journal Oxford Foundation of Creative Problem Solving*, Vol. 4(1), 1995, hal. 52

innovative way.”²³ Pembelajaran menggunakan model ini, dapat di implementasikan karena yang mana nantinya siswa akan dihadapkan pada suatu masalah nyata, bekerja kelompok dan mengembangkan kreativitas dalam pemecahan masalah tersebut, mengeksplorasi ide-ide siswa, menyusun strategi serta menerapkannya. penerapan model pembelajaran CPS ini dapat membantu siswa untuk mengembangkan kreativitas dan mengonstruks sendiri pengetahuannya. Model CPS mengupayakan berkembangnya kemampuan berpikir divergen dan berusaha mencapai berbagai alternatif untuk memecahkan suatu masalah.²⁴

Wood menyebutkan tujuan dari penggunaan *Creative Problem Solving* dapat dijabarkan sebagai berikut :²⁵

- 1) Meningkatkan kemampuan siswa dalam bekerjasama dan berkomunikasi dengan orang lain, serta meningkatkan kesadaran dan kontrol terhadap proses berfikir mereka sendiri.
- 2) Memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.
- 3) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjadi kreatif dan berfikir secara divergen.

²³ Creative Education Foundation, *Creative Problem Solving Resource Guide*, (Massachussets: Creative Education Foundation, 2014), p.8

²⁴ Ismiyanto, ”Implementasi *Creative Problem Solving* dalam pembelajaran menggambar: Upaya Peningkatan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar’, *Jurnal Pendidikan*, Vol.VI(2), 2010, Hal. 104

²⁵ ²⁵ Fatuni’amm Khuznur Azizah, Skripsi :” *Perbandingan Penerapan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* Dan *Problem Based Instruction* Pada Kegiatan Laboratorium Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*” (Semarang: UNS, 2013), Hal. 13

- 4) Menunjukkan kepada siswa bahwa pengetahuan lebih dari sekedar mendapatkan jawaban yang benar, dan melibatkan penilaian seseorang, menjadi kreatif dan menggunakan pemikiran divergen.
- 5) Menyajikan masalah dengan berbagai macam penyelesaiannya.
- 6) Mendapatkan siswa-siswa yang suka bekerjasama dalam kelompok untuk mendiskusikan solusi terbaik mereka.

2.3.1.1 Sintaks pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS)

Terdapat empat fase pembelajaran yang harus dilaksanakan saat menggunakan model CPS dan fase ini dijalankan secara berurutan, adapun sintaksnya adalah sebagai berikut :

1) Klarifikasi Masalah

Klarifikasi masalah meliputi pemberian penjelasan kepada siswa tentang masalah yang diajukan agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.

2) Pengungkapan pendapat

Pada tahap ini siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah.

3) Evaluasi dan Pemilihan

Pada tahap evaluasi dan pemilihan, setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah.

4) Implementasi

Pada tahap ini siswa menentukan strategi mana yang dapat diambil untuk menyelesaikan masalah. Kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari masalah tersebut.

2.3.1.2 Kelebihan

Terdapat kelebihan dalam model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) yaitu sebagai berikut :

- 1) Melatih siswa untuk mendesain suatu penemuan
- 2) Berpikir dan bertindak aktif
- 3) Memecahkan masalah yang dihadapi secara realistis
- 4) Mengidentifikasi dan melakukan penyelidikan
- 5) Menafsirkan dan mengevaluasi hasil pengamatan
- 6) Merangsang perkembangan kemajuan berfikir siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan tepat
- 7) Dapat membuat pendidikan sekolah lebih relevan dengan kehidupan, khususnya dunia kerja.

2.3.1.3 Kekurangan

Tidak hanya kelebihan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) juga memiliki kekurangan dalam penerapannya yaitu sebagai berikut :

- 1) Beberapa pokok bahasan sangat sulit untuk menerapkan metode pembelajaran ini. Misalnya keterbatasan alat-alat laboratorium menyulitkan siswa untuk melihat dan mengamati serta menyimpulkan kejadian atau konsep tersebut
- 2) Memerlukan alokasi waktu lebih panjang dibandingkan dengan metode pembelajaran yang lain.

2.3.2 Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR)

Model pembelajaran AIR (Auditory, Intellectually, Repetition) adalah model pembelajaran yang menekankan pada tiga aspek yaitu Auditory (mendengar), Intellectually (berpikir), Repetition (pengulangan). Huda mengungkapkan model pembelajaran AIR merupakan model pembelajaran yang mirip dengan model pembelajaran SAVI (Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually). Perbedaannya hanya terletak pada pengulangan (Repetition) yang bermakna pendalaman, perluasan, pemantapan dengan cara pemberian tugas atau kuis. Sedangkan persamaannya yaitu pada kedua pembelajaran ini menekankan bahwa belajar haruslah memanfaatkan semua alat indra yang dimiliki siswa. Menurut Meirer, pembelajaran tidak otomatis meningkat dengan menyuruh anak berdiri dan bergerak. Akan tetapi, menggabungkan gerak fisik dengan aktivitas intelektual dan penggunaan semua indera dapat berpengaruh besar terhadap pembelajaran.

Adapun firman Allah yang menguatkan bahwasanya pembelajaran haruslah melibatkan alat indra yaitu seperti pada surat An-Nahl ayat 78 yang berbunyi:

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: “Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.” (Q.S. An-Nahl: 78).

Dalam surat An-Nahl ayat 78 dijelaskan bahwa awal mula kita keluar dari perut seorang ibu dengan keadaan tidak mengetahui apapun, akan tetapi Allah memberikan kepada kita penglihatan, pendengaran, dan hati agar kita bersyukur.

Rasa syukur atas pemberian Allah dapat kita buktikan dengan cara memanfaatkan atau menggunakan pemberian Allah dengan sebaik-baiknya seperti belajar menggunakan model pembelajaran.

Adapun tahapan-tahapan dari model pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR) adalah sebagai berikut:

1) ***Auditory* (Belajar Membaca dan Mendengar)**

Pikiran auditory kita lebih kuat daripada yang kita sadari. Telinga kita terus-menerus menangkap dan menyimpan informasi *auditory*, bahkan tanpa kita sadari. Ketika kita membuat suara sendiri dengan berbicara, beberapa area penting di otak kita menjadi aktif. Belajar auditori merupakan cara belajar standar bagi masyarakat awal sejarah. Hal ini sejalan dengan filosofi bangsa Yunani kuno yaitu jika kita mau belajar lebih banyak tentang apa saja, bicarakanlah tanpa henti. Dalam merancang pelajaran yang menarik bagi saluran auditori yang kuat dalam diri pembelajar, dapat dilakukan dengan membentuk pembelajaran kelompok dan diskusi sehingga siswa dapat saling menukar informasi yang didapatnya atau mengajak siswa untuk membicarakan tentang apa yang dipelajari, di antaranya menerjemahkan pengalaman mereka dengan suara, mengajak berbicara saat memecahkan masalah, membuat model, mengumpulkan informasi, membuat rencana kerja, menguasai keterampilan, membuat tinjauan pengalaman belajar, dengan hal tersebut berarti siswa sudah mampu belajar sambil mendengar.

Beberapa contoh aktivitas *auditory* di dalam pembelajaran, antara lain:

- 1) membaca keras-keras;
- 2) mempraktikkan suatu ketrampilan atau memeragakan sesuatu sambil mengucapkan secara terperinci apa yang sedang dikerjakan;

- 3) pembelajar berpasang-pasangan membincangkan secara terperinci apa yang baru mereka pelajari.
- 4) diskusi secara berkelompok untuk memecahkan suatu masalah.

2) *Intellectually* (belajar memecahkan masalah dan merenung)

Belajar dengan memecahkan masalah dan merenung. Tindakan pembelajar yang melakukan sesuatu dengan pikiran mereka secara internal ketika menggunakan kecerdasan untuk merenungkan suatu pengalaman dan menciptakan hubungan, makna, rencana, dan nilai dari pengalaman tersebut. Menemukan bahwa aspek dalam *intellectually* dalam belajar akan terlatih jika peserta didik dilibatkan dalam aktifitas memecahkan masalah, menganalisis pengalaman, mengerjakan perencanaan strategis, melahirkan gagasan kreatif, mencari dan menyaring informasi, menemukan pertanyaan, menciptakan model mental, menerapkan gagasan baru, menciptakan makna pribadi dan meramalkan implikasi suatu gagasan. Hal ini sejalan dengan teori belajar Bruner bahwa dalam belajar memerlukan partisipasi aktif dari tiap peserta didik melalui kegiatan eksplorasi, penemuan-penemuan baru yang belum dikenal atau pengertian yang mirip dengan yang sudah diketahui, dan mengenal dengan baik adanya perbedaan kemampuan.²⁶

Beberapa contoh aktifitas *intellectualy* di dalam pembelajaran :

- 1) memecahkan masalah
- 2) melahirkan gagasan kreatif
- 3) merumuskan pertanyaan.

3) *Repetition* (pengulangan)

²⁶ Slameto, *Belajar Dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: Rineka cipta, 2010), hal 11

Masuknya informasi ke dalam otak yang diterima melalui proses penginderaan akan masuk ke dalam memori jangka pendek, penyimpanan informasi dalam memori jangka pendek memiliki jumlah dan waktu terbatas.²⁷ Proses mempertahankan ini dapat dilakukan dengan adanya kegiatan pengulangan informasi yang masuk ke dalam otak. Dengan adanya latihan dan pengulangan akan membantu dalam proses mengingat, karena semakin lama informasi tersebut tinggal dalam memori jangka pendek, maka semakin besar kesempatan memori tersebut ditransfer ke memori jangka panjang.

Pengulangan yang dilakukan tidak berarti dilakukan dengan bentuk pertanyaan atau pun informasi yang sama, melainkan dalam bentuk informasi yang bervariasi sehingga tidak membosankan. Dengan pemberian soal dan tugas, peserta didik akan mengingat informasi-informasi yang diterimanya dan terbiasa untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematika.

Pada model AIR, guru berperan sebagai fasilitator dan peserta didiklah yang lebih aktif. Peserta didik ditempatkan sebagai pusat perhatian utama dalam kegiatan pembelajaran melalui tahapan-tahapannya, peserta didik diberikan secara aktif membangun sendiri pengetahuannya secara pribadi maupun kelompok. Sedangkan guru bertanggung jawab penuh dalam mengidentifikasi tujuan pembelajaran, struktur materi, dan keterampilan dasar yang akan diajarkan. Kemudian menyampaikan pengetahuan kepada peserta didik, memberikan pemodelan atau demonstrasi, memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berlatih menerapkan konsep atau keterampilan yang telah dipelajari, dan memberikan umpan balik. Dengan model pembelajaran AIR diharapkan

²⁷ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*, (Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2007) hal. 22

pembelajaran bisa lebih efektif dan peserta didik bisa berlatih untuk hidup bermasyarakat (sosial).²⁸

Auditory, intellectually dan repetition yang di tekankan pada model ini membuat proses belajar yang berjalan menjadi aktif dan antusias untuk terus berbicara mengeluarkan pendapat masing-masing sehingga akan banyak ide-ide yang di keluarkan siswa untuk memecahkan suatu permasalahan matematika. Cara belajara yang ditawarkan dalam model ini membuat siswa lebih mudah dan menyenangkan dalam belajar matematika dibandingkan dengan model konvensional yang selama ini diterapkan oleh kebanyakan guru matematika.

2.3.2.1 Sintaks Model Pembelajaran *Auditory, Intelctually, Repetition* (AIR)

Dalam menerapkan model AIR ini pada pembelajaran ada beberapa langkah-langkah yang harus di jalankan secara runtun, adapun sintaksnya adalah sebagai berikut .:

- 1) siswa dibagi menjadi beberapa kelompok, masing kelompok terdiri dari 4-5 orang.
- 2) siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan dari guru
- 3) Setiap kelompok mendiskusikan tentang materi yang mereka pelajari dan menuliskan hasil diskusi tersebut dan kemudian di persentasekan ke depan (*auditory*).
- 4) saat diskusi berlangsung, siswa mendapat soal atau permasalahan yang berkaitan dengan materi.

²⁸ Ika Martyana Handayani, Skripsi:”Keefektifan Model *Auditory Intellectually Repetition (Air)* Berbantuan Lkpd Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Smp” (Semarang:UNS,2013), Hal. 18

- 5) masing-masing kelompok memikirkan cara menerapkan hasil diskusi serta dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah (*intellectually*).
- 6) setelah selesai berdiskusi, siswa mendapat pengulangan materi dengan cara mendapat tugas atau kuis untuk tiap individu (*repetition*).

2.3.2.2 Kelebihan

Terdapat kelebihan dalam model pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition (AIR)* yaitu sebagai berikut :

- 1) Siswa lebih berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan sering mengekspresikan idenya
- 2) Siswa memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan secara komprehensif
- 3) Siswa dengan kemampuan rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri
- 4) Siswa secara intrinsik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan
- 5) Siswa memiliki pengalaman banyak untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan.

2.3.2.3 Kekurangan

Tidak hanya kelebihan model pembelajaran *Auditory, Intellectually, Repetition (AIR)* juga memiliki kekurangan dalam penerapannya yaitu sebagai berikut :

- 1) Membuat dan menyiapkan masalah yang bermakna bagi siswa bukanlah pekerjaan mudah. Upaya memperkecilnya guru harus mempunyai persiapan yang lebih matang sehingga dapat menemukan masalah tersebut.

- 2) Mengemukakan masalah yang langsung dapat di pahami siswa sangat sulit sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang di berikan.
- 3) Siswa dengan kemampuan tinggi bisa merasa ragu atau mencemaskan jawaban mereka.²⁹

3. Pendekatan Pembelajaran Materi Limit Fungsi

3.1 Kurikulum

KI-1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI-2 : Menunjukkan perilaku juur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang dalam sudut pandang/ teori.

²⁹ Aris Shoimin, *68 Model pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta:Ar-Ruzz Media, 2016), Hal 29

Tabel 2 SK, KD dan Indikator Materi Limit Fungsi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.20 Merumuskan aturan dan sifat limit fungsi aljabar melalui pengamatan contoh-contoh.	3.20.1 Menyelesaikan limit fungsi aljabar dengan menggunakan sifat-sifat yang berlaku. 3.20.2 Menjelaskan konsep limit fungsi aljabar.
4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.	4.16.1 Terampil dalam menggunakan strategi yang efektif untuk menyelesaikan masalah

Salah satu materi matematika yang diajarkan di kelas XI SMA adalah limit fungsi. Materi limit fungsi penting dipahami siswa karena materi ini merupakan materi prasyarat turunan fungsi dan kalkulus. Hasil yang terlihat di kelas sebagian besar siswa sulit dalam menentukan nilai limit terutama pada penyederhanaan yang menggunakan cara pemfaktoran dan perkalian bentuk sekawan. Selain itu siswa sulit dalam memahami soal-soal pada materi limit fungsi. Terkait dengan hal tersebut peneliti juga melihat bahwa siswa kelas XI SMA Imelda Medan juga mengalami kesulitan yang sama dalam menyelesaikan soal-soal limit fungsi.

Jenis-Jenis Materi Limit Fungsi

- Fakta
 1. limit merupakan salah satu langkah awal menuju kalkulus (*pre-calculus*) sebagai materi prasyarat untuk pokok bahasan turunan dan integral fungsi.
 2. Nilai $\frac{0}{0}$ pada limit dikatakan bentuk tak tentu yang tidak terdefinisi nilainya.
- Konsep

1. Definisi limit
2. Fungsi yang tidak memiliki titik
3. Limit tak hingga
4. Menentukan nilai bentuk tak tentu
5. Teorema-Teorema Limit
 - Prinsip
 1. Limit bentuk tak tentu fungsi aljabar untuk x mendekati a
 2. Limit bentuk tak tentu fungsi aljabar untuk x mendekati tak hingga
 3. Limit fungsi trigonometri
 - Prosedur
 1. Langkah-langkah memahami definisi limit

Langkah-langkah menyelesaikan masalah-masalah limit dengan menggunakan teorema-teorema limit fungsi.

3.2 Pendidikan Pembelajaran Limit Fungsi

Untuk menilai keberhasilan pada materi limit fungsi mengacu pada indikator-indikator pemecahan masalah yang dikemukakan oleh nurhadi dalam jurnal brilian rosy sejauh mana siswa sudah mampu mengidentifikasi masalah-masalah limit fungsi seperti memahami sifat-sifat limit fungsi kemudian merumuskan masalahnya dan menimbulkan pertanyaan yang memberi arah untuk memperoleh jawabannya. Dan kemudia apakah siswa mampu menganalisis masalah menyelesaikannya baik yang dengan cara mencari akar-akar persamaannya ataupun pengkalian kawan sejenis dan juga cara lainnya, dan menarik kesimpulan berdasarkan permasalahan yang dibuatnya dan yang terakhir

mencari solusi dari permasalahan tersebut. dan jika siswa sudah mampu sampai pada tahap menyelesaikan masalah maka sudah dapat dinilai bahwa pemecahan masalah siswa pada metri limit fungsi sudah baik.

Materi limit fungsi banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dibidang kedokteran untuk menghitung kerusakan dari jantung yang hasilnya ditampikan oleh USG, ritme-ritme detak jantung pada kasus cardiac carest detak jantung tidak berirama, maka seorang dokter harus menganalisa dimanasih posisi letak kerusakan pada jantung, fungsi limit ini dibutuhkan untuk menebak dimana luas area yang rusak. Contoh lain dalam bidang fisika untuk menghitung rotasi bumi dan benda lain yang berbentuk elips kaya komet rotasinya berbentuk elips, menghitung kekuatan arus besi apabila bergesekan dengan air asin pada teknologi perkapalan, apabila berlayar selama 6 bulan berturut-turut, sedangkan besi apabila bergesekan dengan garam bersifat korosif ada ribuan manfaatnya disini.

B. Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika di sekolah pada umumnya kurang diminati oleh siswa dan ini merupakan suatu masalah yang perlu di perhatikan oleh guru, masalah tersebut tentunya bersumber dari cara mengajar yang dilakukan guru dikelas , guru terbiasa melakukan pembelajaran secara konvensional, guru hanya sekedar penyampai pesan pengetahuan (*transfer of knowledge*), sementara siswa hanya menerima pengetahuan. tradisi mengajar seperti ini merupakan karakteristik umum bagaimana guru melaksanakan pembelajaran di Indonesia. Pembelajaran matematika konvensional bercirikan berpusat pada guru, guru menjelaskan

matematika melalui metodeceramah, siswa pasif, pertanyaan dari siswa jarang muncul,berorientasi pada salah satu jawaban yang benar, dan aktivitas kelas sering dilakukan hanyalah mencatat atau menyalin. Kegiatan seperti ini tidak mengakomodasi pengembangan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, penalaran, koneksi dan komunikasi matematik. Akibatnya, kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa sangat lemah karena kegiatan pembelajaranyang biasa dilakukan hanya mendorong siswa untuk berpikir pada tataran tingkat rendah.

Jika hal tersebut dibiarkan tentunya nanti akan sangat mempengaruhi terhadap hasil pemecahan masalah siswa, karena dengan pembelajaran yang kurang melibatkan siswa tentunya siswa menjadi tidak berperan aktif dan hal tersebut mengakibatkan siswa tidak menguasai materi hingga akhirnya jika diberi permasalahan oleh guru siswa tidak mampu menyelesaikannya. Padahal didalam matematika penyelesaian masalah menjadi tolak ukur evaluasi pembelajaran tiap materinya.

Solusi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis aktivitas belajar siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang bersifat *Student Centered* dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan dan mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. Model pembelajaran yang bersifat *Student Centered* adalah model CPS dan model AIR, dimana pada kedua model ini guru hanya bersifat fasilitator, pengamat dan juga bukan merupakan satu-satunya pusat informasi, dikarenakan siswa juga dapat belajar dari buku-buku, teman-teman dan lingkungan sekitar.

Model pembelajaran CPS, merupakan model yang membantu proses berpikir siswa. Melalui penerapan model pembelajaran ini, siswa diajak terampil

dan fokus dalam memecahkan suatu masalah. Model CPS ini membantu siswa untuk menjadi aktif dalam membuat rancangan dan mengambil keputusan selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa akan dilatih untuk mengaitkan materi yang telah dipelajari dengan materi yang sedang dipelajari dan materi terkait untuk menyelesaikan permasalahan yang diajukan guru selama proses pembelajaran berlangsung.

Pola pembelajaran model CPS sangat efektif diterapkan karena pembelajaran berlangsung dua arah. Penerapan pembelajaran menggunakan model CPS dapat berdampak positif pada peningkatan potensi siswa dalam mempertahankan argumen, menemukan sendiri solusi dari masalah dan ketelitian dalam menganalisis tindakan yang dapat diambil dalam penyelesaian suatu masalah

Model AIR merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis yang menekankan bahwa belajar haruslah memanfaatkan semua alat indra yang dimiliki siswa. Dengan adanya penggunaan banyak panca indra yang terlibat, maka akan meningkatkan pemahaman belajar siswa, belajar dengan berbicara dan mendengar pikiran kita akan lebih kuat dari yang kita sadari, telinga kita terus menerus menangkap dan menyimpan informasi tanpa kita sadari. Ketika kita membuat suara sendiri dengan berbicara beberapa area penting di otak kita menjadi aktif. Hal ini dapat diartikan dalam pembelajaran hendaknya mengajak siswa membicarakan apa yang sedang mereka pelajari, menerjemahkan pengalaman siswa dengan suara, mengajak mereka berbicara saat memecahkan masalah, membuat model, atau mengumpulkan informasi.

Pada dasarnya model CPS dan AIR memiliki tujuan yang sama yaitu untuk mengajak siswa agar aktif dalam pembelajaran yang berlangsung dikelas dan diharapkan siswa Jadi mampu memberi respon positif kepada guru dalam setiap materi. Hanya saja kedua model ini dikemas dengan langkah-langkah dan penerapan yang berbeda. Dalam model CPS ini siswa lebih di fokuskan untuk kreatif mungkin dalam menyelesaikan masalah dan dalam model AIR ini siswa siswa lebih dituntut untuk mampu menjelaskan ulang hasil yang sudah didapatnya dari permasalahan matematika yang diberikan guru. Diharapkan dengan diterapkannya Model CPS dan AIR ini siswa dapat belajar aktif, mampu menyelesaikan masalah-masalah matematika mampu memberi respon positif terhadap pertanyaan-pertanyaan dan arahan-arahan yang diberikan guru, lebih berani dalam bertanya, dan mampu mengemukakan pendapat sehingga nantinya jika diberikan persoalan-persoalan matematika siswa mampu menyelesaikannya dengan baik.

C. Penelitian Relevan

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul skripsi penulis yaitu sebagai berikut :

1. Hasil penelitian Qurotuh Ainia, dkk yang berjudul " Eksperimentasi Model Pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) Terhadap Prestasi Belajar Matematika Ditinjau Dari Karakter Belajar Siswa Kelas VII Smp Negeri Se-Kecamatan Kaligesing Tahun 2011/2012" menyimpulkan bahwa Hasil penelitian dengan $\alpha = 0.05$, menunjukkan: (1) $F_{obs} = 17.018 > F_{tabel} = 4.08$ sehingga H_0 ditolak yang berarti bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran AIR dan model konvensional,

dilihat dari rataan marginalnya bahwa model pembelajaran AIR lebih baik dari model konvensional; (2) $F_{obs} = 17.015 > F_{tabel} = 2.48$ maka H_0 ditolak yang berarti tidak semua karakter belajar memberikan efek yang sama terhadap prestasi belajar siswa. Uji *scheffe* menunjukkan prestasi belajar matematika untuk karakter belajar membudaya (MK) lebih baik dari mulai berkembang (MB), mulai terlihat (MT), dan belum terlihat (BT). (3) $F_{obs} = 0.781 < F_{tabel} = 2.48$ sehingga H_0 diterima yang berarti tidak ada interaksi antara model pembelajaran dan karakter belajar siswa terhadap prestasi belajar matematika.

2. Penelitian yang dilakukan Dian Nurmala Wulansari, yang berjudul "Perbedaan kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Antara Model Pembelajaran PBI dan CPS Pada Konsep Keanekaragaman Hayati" menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan model PBI dan CPS dibuktikan dengan pengujian hipotesis statistik dengan uji-t pada taraf signifikan 0,05 didapat hasil t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($1,31 < 1,99$).
3. Penelitian yang dilakukan Amalia, N.F, yang berjudul "Keefektifan Model Kooperatif Tipe *Make A Match* dan Model CPS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Motivasi Belajar" menyimpulkan sebagai berikut : (1) Implementasi model kooperatif tipe *Make a Match* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi persamaan dan fungsi kuadrat; (2) implementasi model *CPS* efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi persamaan dan fungsi kuadrat; (3) implementasi model kooperatif tipe *Make a Match* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi persamaan dan fungsi kuadrat lebih baik daripada implementasi

model *CPS* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi persamaan dan fungsi kuadrat, (4) implementasi model *CPS* terhadap motivasi belajar siswa pada materi persamaan dan fungsi kuadrat lebih baik daripada implementasi model kooperatif tipe *Make a Match* terhadap motivasi belajar siswa pada materi persamaan dan fungsi kuadrat.

D. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara yang perlu mendapat pengujian dalam penelitian. Hipotesis dapat diartikan sebagai suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul.³⁰

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan kerangka pikir di atas, maka hipotesis statistik pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Ho : $\mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan Model *CPS* dan yang diajar dengan Model *AIR* pada materi limit fungsi T.P. 2019/2020.

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan yang signifikan antara Pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan Model *CPS* dan yang diajar dengan Model *AIR* pada materi limit fungsi T.P. 2019/2020.

³⁰Suharsimi Arikunto, 2006, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*, (Jakarta: Rineka Cipta). H.71

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Imelda Medan yang beralamat di Jl. Bilal No.24, Pulo Brayon Darat I, Medan Timur, Kota Medan Sumatera Utara 20239. Kegiatan penelitian ini dilakukan pada semester I Tahun Pelajaran 2019/2020, penetapan jadwal penelitian disesuaikan dengan jadwal yang ditetapkan oleh kepala sekolah dan guru bidang studi Matematika.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

“Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian”.³¹ Populasi ini sering juga disebut dengan universal. Anggota populasi dapat berupa benda hidup maupun benda mati, dan manusia, dimana sifat-sifat yang ada padanya dapat diukur atau diamati. Populasi yang tidak pernah diketahui dengan pasti jumlahnya disebut “*populasi infinitif*” atau tidak terbatas, dan populasi yang jumlahnya diketahui dengan pasti disebut “*populasi finitif*” (tertentu/terbatas).³²

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Imelda Medan tahun pembelajaran 2018-2019 yang terdiri dari 3 kelas, kelas XI MIA 1 berjumlah 23 siswa, XI MIA 2 berjumlah 23 siswa dan XI IIS 3 berjumlah 26

³¹ Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*, (Jakarta:Kencana Media Prenada, 2011), Hal. 255

³² Syafarudin dkk 2006. *Metodologi Penelitian*. Medan. IAIN PRESS. H 46

siswa total siswa di kelas XI yang juga menjadi populasi dalam penelitian ini sebanyak 72 siswa.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.³³ teknik pengambilan sampel yang digunakan peneliti menggunakan teknik probability sampling, dimana anggota sampel memiliki kemungkinan yang sama untuk menjadi sampel.³⁴ Teknik penentuannya menggunakan *cluster random sampling*. Teknik sampling dengan menggunakan *cluster random sampling* digunakan bilamana populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu atau *cluster*, dengan catatan anggota berasal dari kelompok-kelompok yang mempunyai karakteristik yang sama (homogen).³⁵

Dari 3 kelas yang diacak penulis mengambil 2 kelas sebagai sampel, kelas XI MIA 1 yang di ajar dengan menggunakan model AIR dan kelas MIA 2 sebagai kelas yang di ajar dengan model CPS.

C. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Kuantitatif (eksperimen) dan menggunakan desain Eksperimen semu (Quasi eksperimen). Eksperimen ini dikatakan semu karena bukan merupakan eksperimen murni tetapi seperti murni, seolah-olah murni.³⁶ penelitian kuasi eksperimen merupakan metode penelitian

³³ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung:alfabeta, 2012), Hal. 118

³⁴ Ibid, Hal.120

³⁵ Syahrudin dan Salim, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, (Bandung: Citapustaka Media, 2007), hlm. 116.

³⁶ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung:PT.Remaja rosdakarya, 2011). Cet.11, Hal.207

yang tidak memungkinkan peneliti melakukan kontrol secara penuh terhadap sampel.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*, pada desain ini baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen dibandingkan. Desain ini melibatkan dua kelompok yang diberikan *pretest*, perlakuan, dan *posttest* kemudian hasilnya dibandingkan.³⁷

Desain ini menggunakan dua kelas, dimana kelas eksperimen I menggunakan model pembelajaran CPS dan kelas eksperimen II menggunakan model AIR. Adapun desain penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Table 3 Nonequivalent Control Grop Design³⁸

Kelompok	<i>Pre test</i>	Perlakuan	<i>Post test</i>
Eksperimen 1 <i>CPS</i>	A11	X1	A21
Eksperimen 2 <i>AIR</i>	A12	X2	A22

Keterangan:

A11 : Pemberian tes awal (*pre test*) untuk Model *CPS*

A12 : Pemberian tes awal (*pre test*) untuk Model *AIR*

A21 : Pemberian tes awal (*post test*) untuk Model *CPS*

A22 : Pemberian tes akhir (*post test*) untuk Model *AIR*

X1 : Perlakuan pada kelas eksperimen 1 dengan Model *CPS*

X2 : Perlakuan pada kelas eksperimen 2 dengan Model *AIR*.

³⁷ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*, (Bandung:Alfabeta, 2012), Hal.116

³⁸ Ibid.

D. Defenisi Operasional

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variable bebas dan variable terikat, variabel bebas terdiri dari model pembelajaran CPS dan AIR, variabel terikatnya yaitu pemecahan masalah matematis siswa.

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat.³⁹ Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah Model pembelajaran CPS dan AIR. Model pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) adalah model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah yang di ikuti dengan keterampilan, ketika dihadapkan dengan suatu pertanyaan siswa dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah untuk memilih dan mengembangkan tanggapannya.

Model pembelajaran *Auditory, Intelektual, repetition (AIR)* adalah model pembelajaran yang menganggap bahwa suatu pembelajaran akan efektif jika memperhatikan tiga hal, yaitu *Auditory* yang artinya belajar haruslah melalui mendengarkan, menyimak, berbicara, presentasi, argumentasi, mengemukakan pendapat, dan menanggapi. *Intellectually* bermakna bahwa belajar haruslah menggunakan kemampuan berpikir, haruslah dengan konsentrasi pikiran dan berlatih menggunakannya melalui bernalar, menyelidiki, mengidentifikasi, menemukan, menciptakan, mengonstruksi, memecahkan masalah dan menerapkan. Dan *Repetition* merupakan pengulangan, dengan tujuan

³⁹ Sugiono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hal. 2

memperdalam dan memperluas pemahaman siswa yang perlu dilatih melalui pengerjaan soal, pemberian tugas, dan kuis.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variable yang sering dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variable bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan Pemecahan Masalah yaitu kemampuan matematika dengan memperhatikan proses menemukan jawaban berdasarkan langkah-langkah, yaitu: memahami masalah, membuat rencana pemecahan, melakukan perhitungan, dan memeriksa kembali kebenaran jawaban.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrument pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes. Tes dikembangkan berdasarkan kisi-kisi hasil belajar tertentu.

1. Kisi-kisi tes pemecahan masalah

Tabel 4. Kisis-kis tes kemampuan pemecahan masalah

No	Materi	Karakteristik Pemecahan Masalah		Total
		Rutin	Non Rutin	
1	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan Limit Fungsi di satu titik limit fungsi di suatu titik melalui pendekatan grafik atau table	1, (Mudah) 6, (Mudah)	2 (Mudah) 8 (Sulit)	4
2	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan Limit Fungsi Aljabar.	3, (Mudah) 5, (Sedang) 7, (Sedang)		3
3	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan Teorema Limit.	10, (Sedang)	4, (Sedang)	2
4	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan Limit Fungsi Trigonometri.		9, (Sulit)	1
Total		6	4	10

2. Rubrik penilaian tes pemecahan masalah

Penghitungan nilai pada instrumen tes kemampuan pemecahan masalah ini adalah seperti yang terlihat pada Rubrik penilaian pada tabel 6

Table. 5. Rubrik Penilaian Indikator Pemecahan Masalah

Aspek yang dinilai	Reaksi terhadap soal dan masalah	Skor Soal		
		Mudah	Sedang	Sulit
Memahami Masalah	Tidak Memahami soal dan tidak menuliskan yang diketahui dan ditanya	0	0	0
	Menuliskan yang diketahui dan ditanya tapi tidak tepat	1	1	1
	Menuliskan yang diketahui dan ditanya tapi tidak lengkap	2	2	2
	Menuliskan yang diketahui dan ditanya dengan lengkap dan tepat.	3	3	3
Merencanakan Penyelesaian	Tidak ada rencana strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah	0	0	0
	Membuat rencana strategi penyelesaian yang tidak relevan	1	2	3
	Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap	2	4	6
	Membuat rencana strategi penyelesaian yang benar untuk jawaban yang benar	3	6	9
Menyelesaikan Masalah	Tidak menuliskan penyelesaian soal	0	0	0
	Ada penyelesaian tetapi prosedur tidak jelas	1	2	3
	Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap	2	4	6
	Melakukan prosedur penyelesaian yang benar dan hasil yang benar	3	6	9
Memeriksa Kembali	Tidak ada pemeriksaan jawaban/hasil	0	0	0
	Pemeriksaan jawaban hanya pada hasil akhir	1	1	1
	Pemeriksaan tuntas hanya pada proses	2	2	2
	Pemeriksaan jawaban tuntas untuk melihat kebenaran proses dan hasil	3	3	3

Skor Maksimal	12	18	24
----------------------	-----------	-----------	-----------

3. Uji coba tes kemampuan pemecahan masalah

Instrument tes yang digunakan terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya oleh dosen pembimbing, dosen validator dan siswa.

a. Uji validitas

Validitas suatu instrumen menunjukkan adanya tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrument dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur, artinya instrument itu dapat mengungkap data dari variable yang akan dikaji secara tepat.

Validitas dalam instrumen penelitian ini adalah validitas isi yaitu tes sebuah pengukuran tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan mencari validitas instrumen. Dalam hal ini validitas yang diinginkan yaitu menunjukkan arah pengaruh model *CPS dan AIR* terhadap Kemampuan pemecahan masalah, dan juga melihat model mana yang lebih baik hasilnya terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Perhitungan validitas butir tes menggunakan rumus *product moment* angka kasar yaitu:⁴⁰

$$r_{xr} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$\sum x$ = Jumlah siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal

$\sum y$ = Jumlah skor setiap siswa

$\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian antara skor X dan skor Y

⁴⁰ Indra Jaya, *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*, (Bandung: Citapustaka Media Perintis, 2010) hlm. 122.

r_{xy} = Validitas soal

N = Jumlah sampel

Kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ (r_{tabel} diperoleh dari nilai kritis r *product moment*).

Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka instrumen dikatakan valid, sehingga instrument dapat digunakan dalam sampel penelitian.

b. Reabilitas Tes

Reliabilitas merupakan ketepatan suatu tes tersebut diberikan kepada subjek yang sama. Suatu tes dikatakan reliabel apabila beberapa kali pengujian menunjukkan hasil yang relatif sama. Untuk dapat menentukan reliabilitas tes dipakai rumus Kuder Richardson (KR-20).⁴¹

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

n = Banyaknya item soal

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah, ($q = 1 - p$)

$\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

S = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah skor varians)

Untuk mencari varians total digunakan rumus sebagai berikut :

⁴¹ *Ibid*, hal. 100.

$$S^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$\sum Y$ = Jumlah total butir skor (seluruh item)

N = Banyaknya sampel/siswa

Untuk koefisien reliabilitas tes selanjutnya dikonfirmasi ke r_{tabel} *Product Moment* $\alpha = 0,05$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka tes dinyatakan reliabel.

Kemudian koefisien korelasi dikonfirmasi dengan indeks keterandalan.

Tingkat reliabilitas soal dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Table 6. Tingkat Reliabilitas Tes

No.	Indeks Reliabilitas	Klasifikasi
1.	$0,0 \leq r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
2.	$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
3.	$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Sedang
4.	$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Tinggi
5.	$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

c. Tingkat kesukaran

Untuk mengetahui apakah tingkat kesukaran tes digunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

Js = Jumlah siswa peserta tes

Kriteria yang digunakan adalah makin kecil indeks diperoleh, maka makin sulit soal tersebut. Sebaliknya makin besar indeks diperoleh, makin mudah soal tersebut. Kriteria indeks soal itu adalah sebagai berikut:

Table 7. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal

Besar P	Interpretasi
$P < 0,30$	Terlalu sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Cukup (sedang)
$P \geq 0,70$	Terlalu mudah

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal tes untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Sehingga dapat dikatakan bahwa suatu tes tidak memiliki daya pembeda jika tidak dapat memberikan gambaran hasil yang sesuai dengan kemampuan siswa yang sebenarnya.

Untuk menentukan daya beda (D) terlebih dahulu skor dari siswa diurutkan dari skor tertinggi sampai skor terendah. Setelah itu diambil 50 % skor teratas sebagai kelompok atas dan 50 % skor terbawah sebagai kelompok bawah.

Rumus untuk menentukan daya beda digunakan rumus yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Daya pembeda soal

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir item yang bersangkutan

$J_A J_b$ = Banyaknya peserta kelompok atas dan kelompok bawah.⁴²

Table 8. Klasifikasi Indeks Daya Beda Soal

No.	Indeks Daya Beda	Klasifikasi
1.	$0,0 \leq D \leq 0,19$	Jelek (<i>Poor</i>)
2.	$0,20 \leq D \leq 0,39$	Cukup (<i>Satisfactory</i>)
3.	$0,40 \leq D \leq 0,69$	Baik (<i>Good</i>)
4.	$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>Excelent</i>)

Pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda pada soal di tampilkan dalm lampiran.⁴³

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik yang didasarkan dari instrumen tes. Tes yang digunakan merupakan tes kemampuan pemecahan masalah dan RPP yang akan diterapkan selama proses pembelajaran yang akan terlihat pada tiga tahap penelitian.

1. Tahap Pra Eksperimen

Pada tahap pra eksperimen ini, dilakukan dengan tujuan untuk melihat kemampuan pemecahan masalah awal siswa, hasil dari pemecahan masalah awal

⁴² Asrul, dkk, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: Citapustaka Media,2014), hlm. 149-153

⁴³ Lampiran 6, hal 148-149

siswa akan dihitung berdasarkan skor pencapaian siswa pada setiap soal dalam instrument tes. Hasil skor yang didapat kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif yang dibagi menjadi tiga, analisis pertama dengan perhitungan distribusi frekuensi, kedua membuat histogramnya, dan yang ketiga melakukan uji kecendrungan variabel.

2. Tahap Eksperimen

Pada tahap eksperimen ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan perlakuan berupa model pembelajaran yang dirancang dalam bentuk rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan model CPS dan AIR di masing-masing kelas eksperimen yang akan diterapkan pada saat proses pembelajaran. Materi pembelajaran akan diajarkan langsung oleh guru matematika kelas XI di SMA Imelda Medan dan akan diamati oleh penulis sendiri. Pada tahap eksperimen ini diharapkan pembelajaran berjalan dengan lancar dan RPP yang dirancang terlaksana secara maksimal. Hasil pengamatan kegiatan mengajar guru penulis lampirkan pada lampiran 17.⁴⁴

3. Tahap Pasca Eksperimen

Pada tahap pasca eksperimen ini, dilakukan dengan tujuan untuk melihat kemampuan pemecahan masalah akhir siswa setelah diterapkan perlakuan di kedua kelas eksperimen dengan model CPS dan AIR. hasil dari pemecahan masalah akhir siswa dihitung berdasarkan skor pencapaian siswa pada setiap soal dalam instrument tes. Hasil skor yang didapat kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif yang dibagi menjadi tiga, analisis pertama dengan perhitungan

⁴⁴ Lampiran 17, Hal. 162

distribusi frekuensi, kedua membuat histogramnya, dan yang ketiga melakukan uji kecenderungan variabel

G. Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk melihat apakah pemecahan masalah siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model CPS lebih tinggi dari pada pemecahan masalah yang mengikuti pembelajaran AIR atau sebaliknya. Untuk melakukan uji statistik maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas variansi kedua kelompok data.

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data adalah uji prasyarat tentang kelayakan data untuk dianalisis menggunakan statistik parametrik atau nonparametrik. Melalui uji ini, sebuah data hasil penelitian dapat diketahui bentuk distribusi data tersebut, yaitu berdistribusi normal atau tidak normal".⁴⁵ Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak adalah uji kenormalan yaitu uji *Liliefors*. Hal ini dikarenakan data masih disajikan secara individu. Kelebihan uji *Liliefors* adalah penggunaan/ perhitungannya yang sederhana serta cukup kuat (*power full*) sekalipun dengan ukuran sampel kecil.

Rumus uji *liliefors* yaitu sebagai berikut:

$$L_o = F(Z_i) - S(Z_i)$$

Keterangan:

L_o : Harga mutlak terbesar

⁴⁵ Misbahuddin dan Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, (akarta:PT.Bumi Aksara, 2013), Hal. 278

$F(Z_i)$:Peluang angka baku

$S(Z_i)$:Proporsi angka baku

Langkah-langkah dalam menghitung uji normalitas yaitu mengurutkan data sampel dari yang terkecil sampai yang terbesar, dihitung nilai Z_i dari masing-masing data dengan menggunakan rumus:

$$Z_i = \frac{X_t - X}{S}$$

Keterangan :

X_i = Data

X = Rata-rata data tunggal

S = Simpangan baku

Tabel berdistribusi normal baku, menjadi acuan ditentukannya besar peluang untuk masing-masing nilai Z , berdasarkan tabel Z ditulis $F(Z \leq Z_i)$ yang mempunyai rumus $F(Z_i) = 0,5 \pm Z$, dihitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang lebih kecil atau sama dengan Z_i . Jika proporsi dinyatakan oleh $S(Z_i)$, maka $S(Z_i) =$ banyaknya Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang $\leq Z_t$. Selanjutnya dihitung n selisih absolut $F(Z) - S(Z)$ pada masing-masing data. Setelah dihitung selisih absolut, langkah selanjutnya yaitu diambil harga L_{hitung} yang paling besar kemudian dibandingkan dengan nilai L_{tabel} dari tabel *Liliefors*.

Setelah didapatkan L_{hitung} ditentukan kriteria pengujian. Adapun terdapat dua kriteria pengujian yakni jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal, jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka data sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah kedua kelompok (eksperimen) dalam penelitian ini berasal dari populasi homogen (sama) atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji homogenitas dua varians atau uji *Fisher*. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{variens terkecil}}, \text{ dimana } S^2 = \frac{n\sum(X^2) - (\sum X)^2}{n(N - 1)}$$

Keterangan:

F = Homogenitas

S_1^2 = Varians terbesar

S_2^2 = Varians terkecil

Hopotesis untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut :

Ho = data memiliki varians yang homogen

Ha = data tidak memiliki varians yang homogen

Kriteria hipotesis uji homogenitas untuk menganalisis data dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka Ho diterima yang berarti varians antara kelas eksperimen I dan eksperimen II homogen.
- b. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka Ho ditolak yang berarti varians antara kelas eksperimen I dan eksperimen II tidak homogen.

3. Uji Kecendrungan Variabel

Penentuan kecendrungan variabel penelitian pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran CPS dan AIR, setelah nilai maksimum (X_{mak}) dan nilai minimum (X_{min}) diketahui, maka selanjutnya mencari nilai rata-rata ideal (M_i) dengan rumus $M_i = \frac{1}{2} (X_{mak} + X_{min})$

min), mencari standar deviasi ideal (SDi) dengan rumus $SDi = 1/6 (X_{mak} - X_{min})$. Berdasarkan acuan tersebut, mean ideal (Mi) pada kemampuan pemecahan masalah matematis 87 dan Standar Deviasi Ideal (SDi) 29. Dari ketentuan diatas kecendrungan variable penelitian dapat dikategorikan dalam 3 kelas sebagai berikut :

$$\text{Baik} = X \geq M + SD$$

$$\text{Cukup} = M - SD \leq X < M + SD$$

$$\text{Kurang} = X < M - SD$$

4. Uji Hipotesis

Data yang di dapat yaitu perbedaan kemampuan pemecahan masalah pada masing-masing sampel berdasarkan hasil tes yang dilakukan akan diuji dengan uji “t” supaya diketahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran CPS dengan siswa yang diajar menggunakan model AIR.

Adapun rumus uji “t” yang digunakan adalah ;

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 : nilai rata-rata kelas CPS

\bar{X}_2 : nilai rata-rata kelas AIR

n_1 : jumlah sampel kelompok kelas CPS

n_2 : jumlah sampel kelas AIR

S : standart deviasi gabungan dari kedua kelompok sampel

S1 : varians kelompok kelas CPS

S2 : varians kelompok kelas AIR

Nilai t_{hitung} didapat, kemudian ditarik kesimpulan dengan membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} . Untuk mencari t-tabel, sebelumnya tentukan dulu nilai derajat bebas (db), dengan rumus derajat bebas (db) = $(n_1 + n_2) - 2$, barulah setelah itu lihat nilai t-tabel di tabel t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Kriteria hipotesis uji t untuk menganalisis data dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima H_a ditolak dan Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan Model CPS dan yang diajar dengan Model AIR pada materi limit fungsi T.P. 2019/2020.
- b. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak H_a diterima dan Terdapat perbedaan yang signifikan antara Pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan Model CPS dan yang diajar dengan Model AIR pada materi limit fungsi T.P. 2019/2020.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pra Eksperimen

Sebelum dilakukan penelitian dikelas eksperimen, sebelumnya instrumen tes dan RPP sudah terlebih dahulu di validasi oleh 3 ahli yaitu dua dosen dan satu guru. Tes yang akan disebar kepada siswa di kelas eksperimen juga sudah diuji cobakan kepada siswa dari sekolah lain yang sebelumnya sudah pernah mempelajari materi tentang limit fungsi dengan tujuan untuk melihat berapa soal yang layak untuk penulis tetapkan sebagai instrument tes dikelas eksperimen, dan hasilnya seperti yang terlihat pada lampiran 6.⁴⁶ Dan untuk RPP juga sudah diuji oleh tiga validator dan hasil validasinya seperti yang penulis lampirkan pada lampiran 5.⁴⁷

Saat uji coba model pembelajaran CPS terdapat kendala pada durasi pembelajaran sehingga model pembelajaran yang dirancang tidak seutuhnya bisa dijalankan dan solusi yang penulis rancang yaitu dengan mengurangi soal-soal diskusi yang sebelumnya 5 soal menjadi dua soal. Pada uji coba model AIR kendalanya yaitu untuk kegiatan partisipasi siswa yang sering muncul hanya siswa yang itu-itu saja sehingga penulis memberi solusi dengan memancing siswa menggunakan reward berupa barang seperti pulpen dan buku dan juga berupa penghargaan pujian dan tepuk tangan untuk lebih menyemangati siswa lainnya.

⁴⁶ Lampiran 6, hal.126

⁴⁷ Lampiran 18, hal 166

2. Data Tes Awal

Hasil tes awal yang diperoleh siswa kelas XI MIA 2 yang menjadi kelas eksperimen 1 dari sampel yang berjumlah 23 orang diperoleh skor rata-rata (mean) 84,39 dengan nilai tertinggi 117 dan nilai terendah 37 median 88,1 modus 92,2 dengan standar deviasi 20,77 dan varians 431,52. Dan hasil tes awal yang diperoleh siswa kelas XI MIA 1 yang menjadi kelas eksperimen 2, dari sampel yang berjumlah 23 orang diperoleh skor rata-rata (mean) 75,95 dengan nilai tertinggi 111 dan nilai terendah 44 median 75,9 modus 79,5 dengan standar deviasi 20,09 dan varians 403,95.

a. Statistik Deskriptif kelas CPS

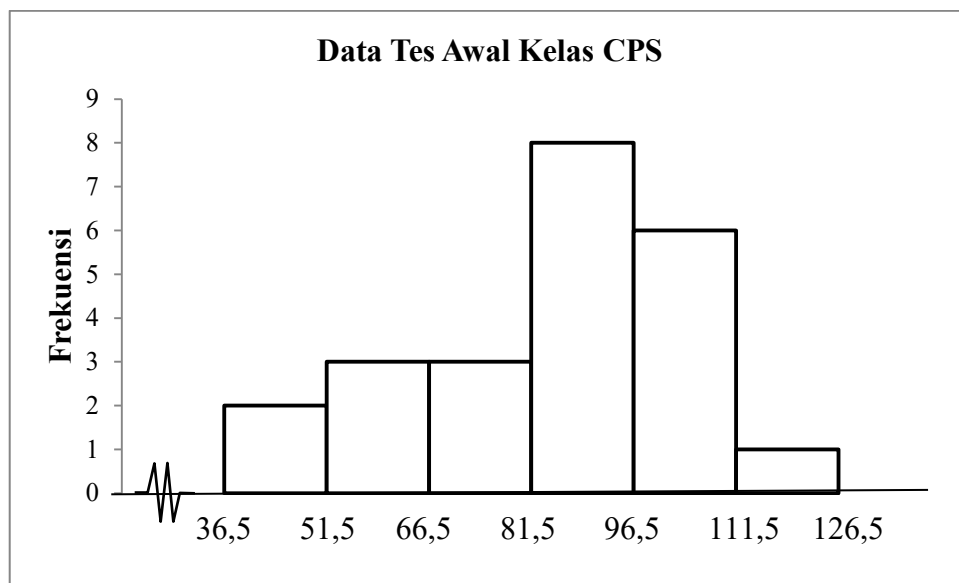
Berdasarkan data yang diperoleh, distribusi frekuensi tes awal kelas CPS Secara kuantitatif dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Data Tes Awal Kelas CPS⁴⁸

Kelas	Interval Kelas CPS	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	37 – 51	2	9%
2	52 - 66	3	13%
3	67 – 81	3	13%
4	82 – 96	8	35%
5	97 – 111	6	26%
6	112 - 126	1	4%
jumlah		23	100%

⁴⁸ Lampiran 14 Hal.174

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



Gambar 1: Histogram Data tes awal Kelas CPS

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diperoleh kriteria kecendrungan variabel kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tes awal kelas CPS sebagai berikut :

Tabel 10 Kecendrungan Variabel Penelitian⁴⁹

No	Skor	Frekuensi		Kategori
		frekuensi	%	
1	117-176	1	4,3	Baik
2	59-116	20	87,0	Cukup
3	0-58	2	8,7	Kurang
Total		23	100,0	

⁴⁹ Lampiran 15 hal 175

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tes awal kelas CPS yang tergolong kategori baik 1 siswa (4,3%) sedangkan kategori cukup sebanyak 20 siswa (87,0%), dan kategori kurang 2 siswa (8,7%). Jadi dapat disimpulkan bahwa, kecendrungan variable tes awal pada kelas CPS hanya 1 siswa yang memperoleh kategori baik dan dominannya masih berada pada kategori cukup dan sebagian kecil kategori kurang.

b. Statistik Deskriptif Kelas AIR

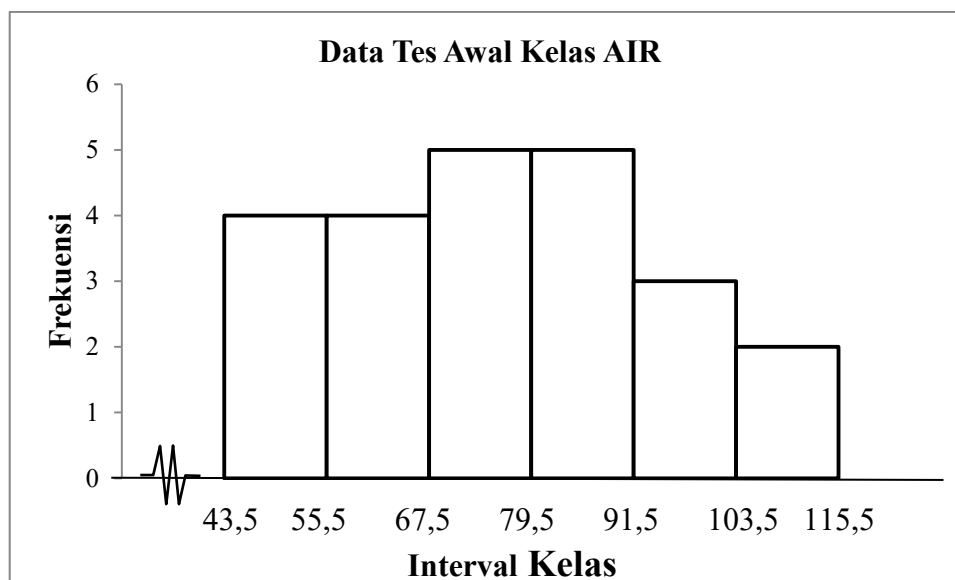
Berdasarkan data yang diperoleh, distribusi frekuensi tes awal kelas AIR Secara kuantitatif dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Data tes awal Kelas AIR⁵⁰

Kelas	Interval Kelas AIR	Frekuensi Absolute	Frekuensi Relatif
1	41 – 52	4	17%
2	53 – 64	4	17%
3	65 – 76	5	22%
4	77 – 88	5	22%
5	89 – 100	3	13%
6	101 - 112	2	9%
Jumlah		23	100%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:

⁵⁰ Lampiran 14 hal 174



Gambar 2: Histogram Data tes awal Kelas AIR

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diperoleh kriteria kecendrungan variabel kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tes awal kelas AIR sebagai berikut :

Tabel 12. Kecendrungan Variabel Penelitian⁵¹

No	Skor	Frekuensi		Kategori
		frekuensi	%	
1	117-176	0	0	Baik
2	59-116	19	82,6	Cukup
3	0-58	4	17,4	Kurang
Total		23	100,0	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tes awal kelas AIR tidak ada yang tergolong kategori baik, sedangkan kategori cukup sebanyak 19 siswa (82,6%), dan kategori kurang sebanyak 4 siswa (17,4%). Jadi dapat disimpulkan bahwa, kecendrungan

⁵¹ Lampiran 15 hal 175

variabel tes awal pada kelas AIR belum ada satupun siswa yang memperoleh kategori baik dan masih berada pada kategori kurang dan cukup.

Berdasarkan data pada tes awal kedua kelas tersebut, terlihat baik kelas CPS maupun kelas AIR memiliki rata-rata yang masih tergolong rendah, sehingga penelitian perlu dilanjutkan.

3. Data Tes Akhir

Hasil tes akhir yang diperoleh siswa kelas XI MIA 2 yang diajar dengan model CPS, dari sampel yang berjumlah 23 orang diperoleh skor rata-rata (mean) 126,61 dengan nilai tertinggi 148 dan nilai terendah 95 median 127 modus 129,5 dengan standar deviasi 16,40 dan varians 269,15. Dan hasil tes akhir yang diperoleh siswa kelas XI MIA 1 yang diajar dengan model AIR, dari sampel yang berjumlah 23 orang diperoleh skor rata-rata (mean) 115,78 dengan nilai tertinggi 142 dan nilai terendah 87 median 118,7 modus 121,5 dengan standar deviasi 14,96 dan varians 223,90.⁵²

Hasil skor tes akhir di kedua kelas yaitu kelas CPS dan kelas AIR menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dibandingkan dengan skor tes awal yang diperoleh siswa. Dan berdasarkan rata-rata tes akhir yang diperoleh baik kelas CPS maupun kelas AIR memiliki rata-rata yang sudah tergolong tinggi. Dan hasil tes akhir kelas CPS lebih tinggi dibandingkan dengan kelas AIR perbedaan sebesar 11.

⁵² Lampiran 10, hal.138-139

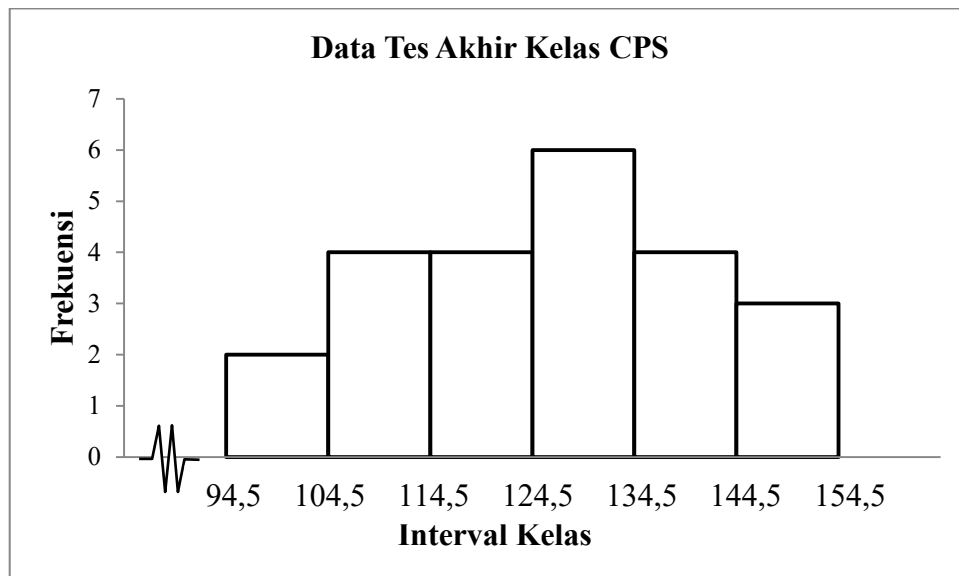
a. Statistik Deskriptif Kelas CPS

Berdasarkan data yang diperoleh, distribusi frekuensi tes akhir kelas CPS secara kuantitatif dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 13 Distribusi Frekuensi Data Tes Akhir Kelas CPS⁵³

Kelas	Interval Kelas CPS	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	95 – 104	2	9%
2	105 – 114	4	17%
3	115 – 124	4	17%
4	125 – 134	6	26%
5	135 – 144	4	17%
6	145 – 154	3	13%
	jumlah	23	100%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



⁵³ Lampiran 14 hal 174

Gambar 3: Histogram Data tes akhir Kelas Eksperimen I

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diperoleh kriteria kecendrungan variabel kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tes akhir kelas CPS sebagai berikut :

Tabel 14 Kecendrungan Variabel Penelitian⁵⁴

No	Skor	Frekuensi		Kategori
		frekuensi	%	
1	117-176	14	60,9	Baik
2	59-116	9	39,1	Cukup
3	0-58	0	0	Kurang
Total		23	100,0	

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tes akhir kelas CPS yang tergolong kategori baik sebanyak 14 siswa (60,9%), sedangkan kategori cukup sebanyak 9 siswa (39,1%), dan tidak ada siswa yang tergolong kategori kurang. Jadi dapat disimpulkan bahwa, kecendrungan variable tes akhir pada kelas CPS sudah tergolong kategori baik dan mengalami peningkatan yang signifikan dari tes awal.

a. Statistik Deskriptif Kelas AIR

Berdasarkan data yang diperoleh, distribusi frekuensi tes akhir kelas AIR Secara kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 15 Distribusi Frekuensi Data Tes Akhir Kelas AIR⁵⁵

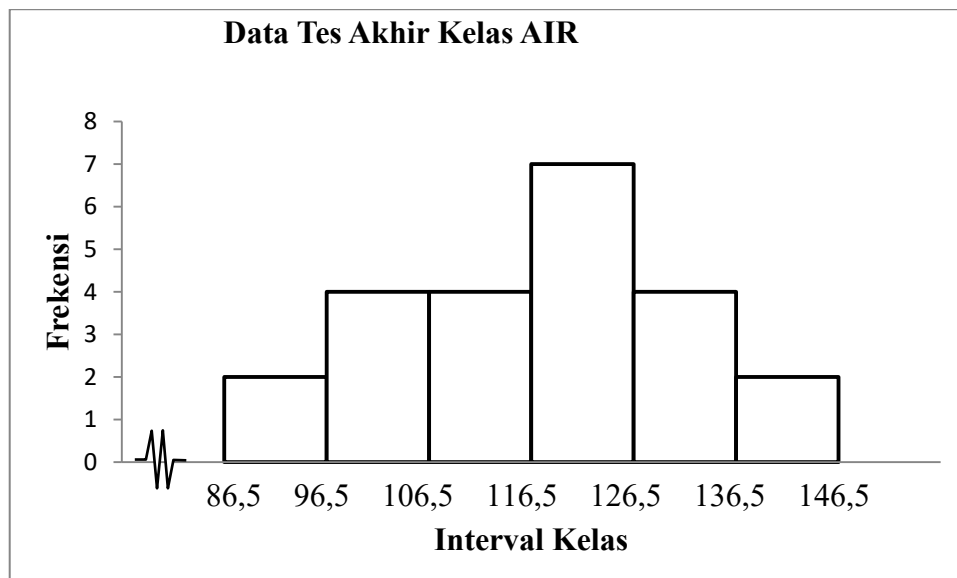
Kelas	Interval Kelas AIR	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
1	87 – 96	2	9%

⁵⁴ Lampiran 15 hal 175

⁵⁵ Lampiran 14 hal 174

2	97 – 106	4	17%
3	107 – 116	4	17%
4	117 – 126	7	31%
5	127 – 136	4	17%
6	137 – 146	2	9%
	Jumlah	23	100%

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



Gambar 4: Histogram Data tes akhir Kelas AIR

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diperoleh kriteria kecendrungan variabel kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tes akhir kelas AIR sebagai berikut :

Tabel 16. Kecendrungan Variabel Penelitian⁵⁶

No	Skor	Frekuensi		Kategori
		frekuensi	%	
1	117-176	13	56,5	Baik
2	59-116	10	43,5	Cukup
3	0-58	0	0	Kurang
Total		23	100,0	

Berdasarkan diatas menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tes akhir kelas AIR yang tergolong kategori baik sebanyak 13 siswa (56,5%), sedangkan kategori cukup sebanyak 10 siswa (43,5%), dan tidak ada yang tergolong kategori kurang. Jadi dapat disimpulkan bahwa, kecendrungan variable tes akhir pada kelas AIR sudah tergolong kategori cukup dan mengalami peningkatan yang signifikan dari tes awal.

Skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kedua kelas baik tes awal maupun tes akhir dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 17 Ringkasan Rata-rata skor tes awal dan tes akhir Kedua Kelas

Keterangan	Kelas CPS		Kelas AIR	
	Tes Awal	Tes Akhir	Tes Awal	Tes Akhir
Jumlah Nilai	1941	2912	1747	2663
Rata-rata	84,39	126,61	75,95	115,78
Selisih Nilai dalam Kelas	42,21		39,82	
Selisih Nilai antar Kelas	2,39			

⁵⁶ Lampiran 15 hal 175

Tabel 17 di atas menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran CPS mengalami peningkatan dari tes awal ke tes akhir dengan rata-rata selisih nilai sebesar 42,21. Sedangkan siswa yang diajarkan dengan AIR mengalami peningkatan dari tes awal ke tes akhir dengan rata-rata selisih nilai sebesar 39,82 dan selisih antara kelas CPS dengan kelas AIR sebesar 2,39.

B. Pengujian Prasyarat Analisis Data

Pengujian hipotesis dilakukan setelah pengujian prasyarat analisis yaitu pengujian normalitas dan homogenitas, berikut adalah hasil pengujian prasyarat yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Pengujian Normalitas

Pengujian normalitas diperoleh dengan menggunakan uji *Lilifors*. Pengujian normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak dengan melihat ketentuan bahwa data terdistribusi normal jika memenuhi kriteria $L_{hitung} < L_{tabel}$ diukur pada taraf signifikan $\alpha = 0.05$. Pengujian normalitas dilakukan terhadap dua buah data, yaitu hasil tes awal dan tes akhir kelas CPS dan kelas AIR.

Berikut adalah rekapitulasi hasil pengujian normalitas data tes awal pada kelas CPS dan kelas AIR pada Tabel berikut.⁵⁷

Tabel 18 Hasil Pengujian Normalitas Tes Awal

Statistik	Tes Awal	
	Kelas CPS	Kelas AIR
Sampel (N)	23	23
L_{hitung}	0,15	0,09

⁵⁷ Lampiran 11 , hal. 140-141

L_{tabel}	0,17	
Kesimpulan	Normal	Normal

Tabel 4.8, menunjukkan data kelompok tes awal berdistribusi normal pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0.05$). hasil uji normalitas tes awal kelas CPS diperoleh $0,15 < 0,17$ dan kelas AIR diperoleh $0,09 < 0,17$ dimana $L_{hitung} < L_{tabel}$, yang berarti data tes awal berdistribusi normal.

Berikut adalah rekapitulasi hasil pengujian normalitas data tes akhir pada kelas CPS dan kelas AIR pada Tabel 19.⁵⁸

Tabel 19 Hasil Pengujian Normalitas Tes Akhir

Statistik	Tes Akhir	
	Kelas CPS	Kelas AIR
Sampel (N)	23	23
L_{hitung}	0,13	0,14
L_{tabel}	0,17	
Kesimpulan	Normal	Normal

Tabel 4.8, menunjukkan data kelompok tes awal berdistribusi normal pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0.05$). Hasil uji normalitas tes akhir kelas CPS diperoleh $0,13 < 0,17$ dan kelas AIR diperoleh $0,14 < 0,17$, dimana $L_{hitung} < L_{tabel}$, yang berarti data tes akhir berdistribusi normal.

2. Pengujian Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan setelah kedua kelas dinyatakan berdistribusi normal. Pengujian homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas memiliki varians yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini, pengujian homogenitas terhadap kedua data menggunakan uji *Fisher* (Uji F). kedua kelas dinyatakan homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$. Pengujian homogenitas dilakukan pada data tes awal dan tes akhir kelas eksperimen CPS dan kelas eksperimen AIR.

⁵⁸ Lampiran 11 , hal. 142-143

Berikut ini adalah rekapitulasi hasil pengujian homogenitas tes awal pada kelas CPS dan kelas AIR pada Tabel 20.⁵⁹

Tabel 20 Hasil Pengujian Homogenitas Tes Awal

Statistik	Tes Awal	
	Kelas CPS	Kelas AIR
Nilai Varians	431,52	403,95
Nilai F_{hitung}	1,06	
Nilai F_{tabel}	2,04	
Keputusan	Homogen	

Data Tabel 4.9, menunjukkan data tes awal untuk kelas CPS dan AIR memiliki varians yang homogen pada taraf signifikan 5% ($\alpha = 0.05$), $db1 = 23$ dan $db2 = 23$ dengan nilai F_{hitung} tes awal sebesar 1,06 dan F_{tabel} tes awal sebesar 2,04. Perolehan ini memenuhi kriteria $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa kelas CPS dan AIR berasal dari populasi yang homogen. Sehingga dapat dinyatakan bahwa tes awal pada kelas CPS dan AIR memiliki kemampuan siswa yang sama. Ini berarti sampel yang dipilih (kelas XI-MIA1 dan XI-MIA 2) dapat mewakili seluruh populasi yang ada yaitu seluruh siswa kelas XI SMA Imelda Medan.

Berikut ini adalah rekapitulasi hasil pengujian homogenitas tes akhir pada kelas CPS dan kelas AIR pada Tabel 21.⁶⁰

Tabel 21 Hasil Pengujian Homogenitas Tes Akhir

Statistik	Tes Akhir	
	Kelas CPS	Kelas AIR
Nilai Varians	269,15	223,90
Nilai F_{hitung}	1,20	
Nilai F_{tabel}	2,04	
Keputusan	Homogen	

⁵⁹ Lampiran 12 . hal. 144

⁶⁰ Lampiran 12 . hal. 145

Data Tabel 4.9, menunjukkan data tes akhir untuk kelas CPS dan AIR memiliki varians yang homogen pada taraf signifikan 5% ($\alpha = 0.05$), $db1 = 23$ dan $db2 = 23$ dengan F_{hitung} tes akhir sebesar 1,20. dan F_{tabel} tes akhir sebesar 2,04. Perolehan ini memenuhi kriteria $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang menunjukkan bahwa kelas CPS dan AIR berasal dari populasi yang homogen. Sehingga dapat dinyatakan bahwa tes akhir pada kelas CPS dan AIR memiliki kemampuan siswa yang sama. Berarti sampel yang dipilih (kelas XI-MIA1 dan XI-MIA 2) mewakili seluruh populasi yang ada yaitu seluruh siswa kelas XI SMA Imelda Medan.

3. Pengujian Hipotesis Tes Awal

Pengujian hipotesis pada tes awal ini dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas CPS dan AIR pada saat sebelum diberikan perlakuan. Setelah dilakukan perhitungan pada pengujian hipotesis awal dengan uji t seperti yang dilampirkan pada lampiran 12,⁶¹ hasilnya diperoleh $t_{hitung} = 1,39$ dan $t_{tabel} = 2,01$ dan dapat dilihat bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1,39 < 2,01$).

Dengan demikian hipotesis pada tes awal H_0 diterima dan H_a ditolak pada taraf $\alpha = 0,05$ yang berarti bahwa “Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas CPS dan AIR sebelum dilakukan perlakuan”.

C. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara tes akhir kelas CPS dengan tes akhir kelas AIR.

⁶¹ Lampiran 13, Hal. 146

Penelitian ini menguji sebuah hipotesis penelitian yang diuji dengan uji-t . Hasil uji-t pada kedua kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 22 berikut ini :⁶²

Tabel 22. Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

No	Nilai Statistika	Kelas		t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
		Kelas CPS	Kelas AIR			
1	Selisih Rata-rata	42,21	39,82	2,33	2,01	H _a diterima
2	Standar Deviasi	16,40	14,96			
3	Varians	269,15	223,90			
4	Jumlah Sampel	23	23			

Dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,33 > 2,01$. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima pada taraf $\alpha = 0,05$ yang berarti bahwa “Terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran CPS dan AIR pada materi Limit Fungsi T.P. 2019/2020”.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran CPS sebagai kelas eksperimen I dan AIR sebagai kelas eksperimen II pada materi limit fungsi. Pemilihan materi ini karena limit fungsi memiliki penyelesaian yang memerlukan pemahaman yang harus jelas tiap langkah-langkah penyelesaiannya sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa akan terlatih pada materi ini.

⁶² Lampiran 14, Hal 149

Pada kelas CPS sebelum diterapkan perlakuan nilai rata-rata siswa sebesar 84,39 dengan nilai tertinggi 117 dan nilai terendah 37, siswa yang mencapai nilai lebih besar dari rata-rata hanya sebesar 30% dan 70% lagi berada dibawah rata-rata. Setelah terapkan perlakuan pada kelas CPS nilai rata-rata siswa mencapai 126,61 dengan nilai tertinggi 148 dan nilai terendah 95, siswa yang mencapai nilai lebih besar dari rata-rata sebesar 56% dan 34% berada dibawah nilai rata-rata. Alasannya karena sebelum diterapkan perlakuan kebanyakan siswa tidak terbiasa menyelesaikan soal dengan memahami masalahnya dan hanya mementingkan hasil akhir sehingga banyak terjadi kesalahan pada perhitungan-perhitungan penyelesaian sedangkan setelah diterapkan perlakuan siswa mulai memahami soal sehingga bisa mengikuti langkah-langkah penyelesaian dengan baik.

Pada kelas AIR sebelum diterapkan perlakuan nilai rata-rata siswa sebesar 75,95 dengan nilai tertinggi 111 dan nilai terendah 44, siswa yang mencapai nilai lebih besar dari rata-rata sebesar 65% dan 35% lagi berada dibawah rata-rata. Setelah terapkan perlakuan pada kelas CPS nilai rata-rata siswa mencapai 115,78 dengan nilai tertinggi 142 dan nilai terendah 87, siswa yang mencapai nilai lebih besar dari rata-rata sebesar 57% dan 43% berada dibawah nilai rata-rata. Alasannya karena sebelum diterapkan perlakuan kebanyakan siswa tidak terbiasa untuk bertanya apa yang belum dipahami sehingga siswa tersebut terus diam dalam ketidaktahuannya, sedangkan setelah diterapkan perlakuan siswa mulai berani untuk menampilkan diri untuk bertanya dan berani untuk berpartisipasi sehingga siswa mulai bisa menyelesaikan soal dan aktif berpartisipasi.

Penilaian kemampuan pemecahan masalah siswa dilakukan melalui instrument 10 soal uraian kemampuan pemecahan masalah, dan observasi yang

dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Sebelum dilakukan uji-t pada kedua kelas eksperimen yang telah diberi perlakuan dengan penerapan model CPS dan AIR, terlebih dahulu peneliti sudah menguji perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan memperhitungkan nilai tes awal dimana pada tes awal ini siswa belum diberi perlakuan dengan model CPS dan IR dan hasilnya tidak terdapat kemampuan pemecahan masalah siswa di kedua kelas sebelum diberi perlakuan yang artinya kedua kelas eksperimen yang peneliti gunakan berasal dari tingkat kemampuan yang bisa dikatakan masih sama dan perhitungannya dapat terlihat pada lampiran 13.

Pengujian ada tidaknya perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelas CPS dan AIR, dilakukan pengujian hipotesis dengan uji-t pada taraf signifikansi 5%. Analisis uji-t yang dilakukan terhadap rata-rata tes akhir didapatkan hasil nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,33 > 2,01$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti bahwa “Ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran CPS dan AIR pada materi limit fungsi di kelas XI SMA Imelda Medan T.P 2019/2020. Hal ini terlihat dari skor rata-rata tes akhir pada Tabel 4.8 dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dengan demikian dapat ditetapkan bahwa penerapan model pembelajaran CPS lebih efektif diterapkan dalam proses pembelajaran dibandingkan model pembelajaran AIR.

Data yang di dapat dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil tes akhir mengalami kemajuan dibandingkan dengan tes awal, sehingga, keempat Indikator pemecahan masalah siswa pada kedua kelas sudah menunjukkan hasil yang baik, terlihat adanya kenaikan yang sangat *signifikan* dari tes awal ke tes

akhir. Dari kedua model pembelajaran yang diterapkan model CPS menunjukkan peningkatan pemecahan masalah yang lebih tinggi dibandingkan AIR dikarenakan model CPS lebih dominan terhadap pemecahan masalahnya dan model AIR terlihat lebih dominan terhadap keaktifan siswa untuk berpartisipasi dikelas.

Hasil-hasil penelitian terdahulu yang bersesuaian dengan temuan penelitian ini adalah jurnal Muhammad Syazali (2015) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran CPS berbantuan Maple II Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis” kesimpulannya: model pembelajaran creative problem solving sangat baik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian selanjutnya adalah penelitian dari Dian Nurmala Wulansari dengan judul “Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Antara Model Pembelajaran PBI Dan CPS” kesimpulannya: kelas eksperimen dengan model CPS lebih baik dibandingkan kelas PBI pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa..

Dari hasil penelitian ini, sebagai calon guru dan seorang guru sebaiknya dapat memilih dan menggunakan model pembelajaran dalam proses belajar mengajar disekolah. Hal ini dikarenakan agar siswa tidak pasif dan tidak mengalami kejenuhan. Selain itu, pemilihan model pembelajaran yang tepat juga merupakan kunci berhasil atau tidaknya suatu pembelajaran yang dijalankan seperti pada penelitian ini pada materi limit fungsi di kelas XI SMA Imelda Medan.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran CPS dan AIR pada pembelajaran matematika menunjukkan kemajuan kemampuan

pemecahan masalah matematis siswa. Namun dalam pelaksanaan penelitian, peneliti memiliki beberapa keterbatasan antara lain :

- 1) Soal kemampuan pemecahan masalah berbentuk soal uraian dengan beberapa soal kategori nonrutin yang membuat siswa harus membaca secara teliti dan detail maksud dari soalnya, dan siswa merasa terburu-buru karena waktu pengerjaan soal terbatas. Hal ini diperkuat dengan pernyataan siswa pada saat wawancara siswa.
- 2) Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa tiap sampel yang diteliti kemungkinan mengandung kesalahan sampling, besar atau kecil.
- 3) Pelaksanaan pembelajaran membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga dapat menyita waktu kegiatan pembelajaran berikutnya.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, serta permasalahan yang telah dirumuskan, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebelum diterapkan pembelajaran CPS pada materi limit fungsi kelas XI di SMA Imelda Medan masih tergolong kategori cukup. Hal ini dilihat dari hasil tes awal yang diberikan kepada kelas CPS nilai rata-rata siswa hanya mencapai 84,39. Setelah diterapkan pembelajaran CPS nilai rata-rata siswa sudah menunjukkan peningkatan, peningkatan ini dilihat dari hasil tes akhir yang diberikan kepada kelas CPS nilai rata-rata siswa sudah mencapai 126,61 dan sudah tergolong kategori baik.
2. Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebelum diterapkan pembelajaran AIR pada materi limit fungsi kelas XI di SMA Imelda Medan masih tergolong kategori cukup. Hal ini dilihat dari hasil tes awal yang diberikan kepada kelas AIR nilai rata-rata siswa hanya mencapai 75,95. Setelah diterapkan pembelajaran AIR nilai rata-rata siswa sudah menunjukkan peningkatan, peningkatan ini dilihat dari hasil tes akhir yang diberikan kepada kelas CPS nilai rata-rata siswa sudah mencapai 115,78 tetapi nilai rata-rata tersebut tetap masih tergolong pada kategori cukup.

3. Setelah diterapkan model pembelajaran CPS dan AIR terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada materi limit fungsi dengan selisih skor sebesar 11, dan setelah dilakukan uji-t hasil yang didapat yaitu “terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran CPS dan AIR pada materi Limit Fungsi di kelas XI SMA Imelda Medan T.P 2019/2020.

B. IMPLIKASI

Berdasarkan temuan yang diperoleh, implikasi dari hasil penelitian ini adalah :

Pertama di kelas CPS pada proses pembelajaran siswa masih asing dengan penyelesaian soal-soal yang menekankan pada pemecahan masalah sehingga pada hasil-hasil pengerjaan siswa lebih fokus pada hasil akhir saja yang menyebabkan tidak jarang terjadi kesalahan pada hasilnya karena memang masih kurang paham dengan cara penyelesaian masalahnya. Dengan diterapkannya model CPS ini siswa diajak untuk memperhatikan setiap langkah-langkah dari penyelesaian masalah tiap soal dan diberi waktu siswa untuk saling bertukar pikiran dengan teman kelompok maupun dengan kelompok lain sehingga siswa menjadi lebih paham dan berani untuk saling bertukar pendapat.

Kedua di kelas AIR proses pembelajaran masih terlihat sangat pasif dan jarang sekali siswa berani tampil kedepan ataupun mengemukakan pendapatnya, tapi setelah berlangsungnya pembelajaran dengan model AIR perlahan siswa mulai aktif karena memang pembelajarannya difokuskan kesiswa dan siswa dipancing dan diberi kebebasan untuk saling bertukar pikiran dan diberi kesempatan untuk aktif bertanya dan aktif mengemukakan pendapatnya walaupun

belum sepenuhnya benar sehingga implikasinya siswa menjadi berani tampil dan terbiasa untuk berbicara didepan orang lain.

Ketiga setelah diterapkan kedua model pembelajaran tersebut terlihat perubahan yang signifikan pada siswa mulai dari proses pembelajaran dikelas, cara siswa berinteraksi dengan teman, dan juga cara siswa dalam menyelesaikan soal. Artinya penerapan model pembelajaran yang relevan pada setiap pembelajaran mempengaruhi kualitas pembelajaran dan membantu siswa lebih aktif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Dengan menerapkan kedua model pembelajaran tersebut yaitu CPS dan AIR terlihat perbedaan yang signifikan pada hasil pemecahan masalah matematis siswa yaitu menjadi lebih baik, dan dari hasil penelitian yang sudah ditemukan walaupun kedua model ini sama-sama menunjukkan peningkatan dari pembelajaran-pembelajaran sebelumnya namun model pembelajaran CPS masih lebih baik dari pada model pembelajaran AIR pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

C. SARAN

Berdasarkan pengamatan peneliti dalam melaksanakan pembelajaran Matematika menggunakan model pembelajaran CPS dan AIR pada siswa kelas XI SMA Imelda Medan, maka peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Kepada guru khususnya guru matematika disarankan memperhatikan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah khususnya pada soal cerita, melibatkan siswa dalam proses belajar mengajar, berinteraksi dengan siswa dan menerapkan CPS, dan AIR sebagai alternatif pembelajaran.

2. Kepada siswa disarankan untuk lebih berani dalam menyampaikan pendapat atau ide-ide, memiliki semangat yang tinggi untuk belajar dan dapat mempergunakan seluruh potensi yang dimiliki dalam pembelajaran matematika.
3. Kepada kepala sekolah SMA Swasta Imelda Medan, agar dapat mengkoordinasikan guru-guru untuk menerapkan pembelajaran yang relevan dan inovatif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
4. Kepada peneliti selanjutnya yang ingin meneliti topik dan permasalahan yang sama, hendaknya lebih memperhatikan proses dan alokasi waktu pelaksanaan pembelajaran ini dan menggunakan media pembelajaran yang sesuai agar peneliti selanjutnya lebih berhasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Fauzan. 2002. *Applying Realistic Mathematics Education (RME) in Teaching Geometri in Indonesia Primary Schools*. Enschede: Print Partners Ipskamp.
- Arikunto Suharsim. 2013. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aris Shoimin. 2016. *68 Model pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Arthur B Vangundy. 1987. *Creative Problem Solving*. New York: Quorum Books
- Asrul, dkk. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media.
- B Suryosubroto. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.199
- Creative Education Foundation.2014. *Creative Problem Solving Resource Guide*. Massachussets: Creative Education Foundation.
- Dian Nurmala Wulansari. 2017. Skripsi:”Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Antara Model Pembelajaran PBL dan CPS pada konsep keanekaragaman Hayati”. Jakarta:UIN Syarif Hidayatullah.
- Fatuni’amm Khuznur Azizah. 2013. Skripsi :” Perbandingan Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dan Problem Based Instruction Pada Kegiatan Laboratorium Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah”. Semarang: UNS.
- (<http://eprints.uny.ac.id/18575/5/BAB%20II%20SKRIPSI.pdf>), diakses pada 13 Maret, 2019.
- (<https://www.google.com/search?q=pengertian+differensial&oq=pengertian+differensial&aqs=chrome..69i57j0l5.6023j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>) diakses pada, 5 April, 2019
- Ika Martyana Handayani. 2013. Skripsi:”Keefektifan Model Auditory Intellectually Repetition (Air) Berbantuan Lkpd Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Smp”. Semarang:UNS.
- Indra Jaya. 2010. *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis.
- Irwandy.2013. *Metode Penelitian*. Jakarta: Halaman Moe0ka Publishing.
- Ismiyanto.2010. ”Implementasi Creative Problem Solving dalam pembelajaran menggambar:Upaya Peningkatan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar’, *Jurnal Kependidikan*, Vol.VI(2).

- Ita Chairunnisa. 2015. *pemecahan Masalah Matematika*. Mataran: Duta Pustaka Ilmu.
- Jonne Caserani. 2010. *Creative Problem Solving Taking Imagination Through to Action*, manhattan: Book Boon.
- Makalah Pendidikan, Model Pembelajaran Aktif (Online) (<https://www.kumpulanmakalah.com/2016/02/pembelajaran-aktif.html>), diakses 02 Maret 2018.
- Misbahuddin dan Iqbal Hasan. 2013. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*, (akarta:PT.Bumi Aksara.
- Mushlich. 2007. *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara
- Mulyono Abdurrahman. 1999. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nana Syaodih Sukmadinata. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung:PT.Remaja rosdakarya.
- Pepkin, L Karen.2000. *Creative Problem Solving in Math*. Jakarta:PT.Bumi Aksara.
- Rohman Natawidjaja. 2007. *Rujukan filsafat, Teori dan Praktis Ilmu Pendidikan*. Bandung:UPI Pers.
- Russefendi. 1999. *Penilaian Pendidikan dan Hasil Belajar Khususnya dalam Pembelajaran Matematika Untuk Guru dan Calon guru*. Bandung.
- Scott G Isaken.1995. *On The Conceptual Foundation of Creative Problem Solving: A Response to Magyari-Beck, Journal Oxford Foundation of Creative Problem Solving*, Vol. 4(1).
- Sendi Rahmadani. 2012. Skripsi."Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Problem Posing Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Koneksi Matematis Siswa". Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sugiono. 2011. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung:Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suherman Erman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Fak MIPA UPI
- Syahrums dan Salim. 2007. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Citapustaka Media.

- Syafarudin dkk 2006.*Metodologi Penelitian*. Medan. IAIN PRESS. H 46
- Trianto. 2011. *Pengantar Penelitoan Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta:Kencana Media Prenada.
- Undang-undang RI No. 20 thn. 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Zahra Chairani. 2016. *Metakognisi siswa dalam pemecahan masalah Matematika*. Yogyakarta: Deepublish
- Zainal Aqib. 2013. *Model-Model, Media dan Strategi Pembelajaran Konvensional (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.

Lampiran I

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan : SMAS Imelda Medan
 Mata Pelajaran : MATEMATIKA
 Kelas / Semester : XI / 2
 Materi Pokok : limit fungsi (menentukan nilai limit fungsi)
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
1	3.20 Merumuskan aturan dan sifat limit fungsi aljabar melalui pengamatan contoh-contoh.	3.20.2 Menjelaskan konsep limit fungsi aljabar. 3.20.3 Menyelesaikan limit fungsi aljabar sesuai dengan sifat-sifat yang berlaku.
2	4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan	4.16.1 Terampil menggunakan strategi yang efektif dalam penyelesaian masalah

	masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.	
--	---	--

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan I

Setelah mempelajari Limit Fungsi pada pertemuan I diharapkan siswa dapat :

- ✓ Menjelaskan arti limit fungsi di satu titik dan di tak hingga
- ✓ Menghitung limit fungsi di satu titik dan di tak hingga
- ✓ Menjelaskan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi.

Pertemuan II

Setelah mempelajari Limit Fungsi pada pertemuan II diharapkan siswa dapat :

- ✓ Menghitung bentuk tak tentu dari limit fungsi aljabar

Pertemuan III

Setelah mempelajari Limit Fungsi pada pertemuan II diharapkan siswa dapat :

- ✓ Menghitung limit fungsi yang mengarah pada konsep turunan

Pertemuan IV

Setelah mempelajari Limit Fungsi pada pertemuan II diharapkan siswa dapat :

- ✓ Menghitung limit fungsi trigonometri di satu titik
- ✓ Menghitung bentuk tak tentu dari limit fungsi trigonometri

D. MATERI PEMBELAJARAN

Pertemuan I (Pengertian limit fungsi di satu titik dan di tak hingga)

1. Pengertian limit fungsi di satu titik

Pengertian limit fungsi di satu titik secara informal (intuisi) diberikan pada definisi di bawah ini.

Jika nilai suatu fungsi f mendekati L untuk x mendekati c maka kita katakan bahwa f mempunyai limit L untuk x mendekati c dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ (dibaca *limit f untuk x mendekati c sama dengan L*).

Pengertian x mendekati c mencakup dua hal, yaitu :

- a. Nilai-nilai x yang dekat dengan c tetapi lebih kecil dari c , disebut x mendekati c dari kiri. Apabila x mendekati c dari kiri maka limit fungsi f -nya disebut limit kiri dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x)$ (dibaca *limit f untuk x mendekati c dari kiri*).
- b. Nilai-nilai x yang dekat dengan c tetapi lebih besar dari c , disebut x mendekati c dari kanan. Apabila x mendekati c dari kanan maka limit fungsi f -nya disebut limit kanan dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$ (dibaca *limit f untuk x mendekati c dari kanan*).
- c. Suatu fungsi f mempunyai limit untuk x mendekati c jika dan hanya jika limit kiri dan limit kanannya ada dan sama.

Jadi dapat disimpulkan bahwa :

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

2. Pengertian limit fungsi di tak hingga

Pengertian limit fungsi di tak hingga adalah sebagai berikut :

- a. Jika nilai suatu fungsi f mendekati L untuk x yang terus membesar menuju ∞ maka kita katakan bahwa f mempunyai limit L untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L$ (dibaca *limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan L*).
- b. Jika nilai suatu fungsi f terus membesar untuk x menuju ∞ maka kita katakan bahwa f mempunyai limit ∞ untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$ (dibaca *limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan ∞*).
- c. Jika nilai suatu fungsi f terus mengecil untuk x menuju ∞ maka kita katakan bahwa f mempunyai limit $-\infty$ untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -\infty$ (dibaca *limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan $-\infty$*).

Pertemuan II (Limit fungsi aljabar)

Limit-limit yang sampai sejauh ini telah kita bahas merupakan limit-limit fungsi aljabar. Sekarang kita akan mempelajari lebih lanjut bagaimana cara

mencari nilai limit fungsi aljabar terutama yang mengandung bentuk tak tentu. Bentuk tak tentu dari suatu limit adalah limit yang menghasilkan $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, ∞ , $-\infty$, $0 \cdot \infty$, 0^0 , ∞^0 , atau 1^∞ , apabila dilakukan substitusi langsung. Tetapi bentuk tak tentu yang akan kita pelajari hanyalah tiga bentuk yang pertama. Sedangkan bentuk-bentuk tak tentu lainnya dapat anda pelajari pada buku-buku kalkulus perguruan tinggi.

1. Limit fungsi aljabar yang tidak mengandung bentuk tak tentu.

Untuk mencari nilai limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ yang tidak mengandung bentuk tak tentu digunakan metode substitusi langsung. Metode ini merupakan akibat dari sifat-sifat yang ada pada teorema limit.

2. Limit fungsi aljabar yang mengandung bentuk tak tentu $\frac{0}{0}$

Secara umum, untuk mencari nilai limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ yang mengandung bentuk tak tentu $\frac{0}{0}$ digunakan metode pemfaktoran. Jadi jika dilakukan substitusi langsung diperoleh bentuk $\frac{f(a)}{g(a)} = \frac{0}{0}$, maka kita harus mengupayakan agar $f(x)$ dan $g(x)$ memiliki faktor yang sama. Jika dimisalkan faktor yang sama itu adalah $(x-a)$, maka :

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x-a)P(x)}{g(x-a)Q(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)} = \frac{P(a)}{Q(a)}$$

3. Limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$

Limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ apabila dilakukan substitusi langsung akan menghasilkan bentuk $\frac{0}{0}$. Oleh karena itu untuk mencari nilai limitnya harus dilakukan manipulasi aljabar. Manipulasi aljabar yang dimaksud adalah dengan membagi setiap suku-suku pada $f(x)$ dan $g(x)$ dengan pangkat tertinggi dari x .

4. Limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)})$

Limit fungsi berbentuk $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)})$ apabila dilakukan substitusi langsung akan menghasilkan bentuk $\infty - \infty$. Oleh karena itu untuk mencari nilai limitnya harus dilakukan manipulasi aljabar. Manipulasi aljabar yang dimaksud adalah dengan mengalikannya terlebih dahulu dengan faktor sekawannya. Setelah itu barulah dilakukan langkah seperti pada bagian 3 di atas

Pertemuan III (Teorema limit)

Teorema limit fungsi adalah sebagai berikut :

Jika n bilangan bulat positif, k konstanta, f dan g adalah fungsi-fungsi yang mempunyai limit di c , maka sifat-sifat dibawah ini berlaku :

$$1. \lim_{x \rightarrow c} k = k$$

$$2. \lim_{x \rightarrow c} x = c$$

$$3. \lim_{x \rightarrow c} k \cdot f(x) = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

$$4. \lim_{x \rightarrow c} \{f(x) \pm g(x)\} = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow c} g(x)$$

$$5. \lim_{x \rightarrow c} \{f(x) \cdot g(x)\} = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow c} g(x)$$

$$6. \lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}, \text{ untuk } \lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$$

$$7. \lim_{x \rightarrow c} (f(x))^n = (\lim_{x \rightarrow c} f(x))^n$$

$$8. \lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}, \text{ asalkan } \lim_{x \rightarrow c} f(x) >$$

0 bilamana n genap.

Teorema limit ini akan mudah diingat jika kita nyatakan dalam bentuk kata-kata. Misalnya sifat 4 dapat dinyatakan sebagai *limit suatu jumlahan adalah jumlah dari limit-limit*. Cobalah nyatakan sifat-sifat lainnya pada teorema di atas dalam bentuk kata-kata.

Pertemuan IV (Limit fungsi trigonometri)

Perhatikan limit – limit fungsi sebagai berikut :

$$1. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sin 2x$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \cos x$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\tan 7x}$$

Limit di atas dapat di tulis sebagai $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ dengan $f(x)$ adalah fungsi – fungsi yang memuat perbandingan trigonometri. Bentuk limit semacam ini disebut limit fungsi trigonometri.

Dalam beberapa kasus, penyelesaian limit fungsi trigonometri hamper sama dengan penyelesaian limit fungsi aljabar, misalnya dengan metode substitusi langsung atau metode pemfaktoran. Rumus – rumus trigonometri yang telah dipelajari pada bab sebelumnya atau pada materi trigonometri kelas X, sering digunakan dalam menyelesaikan limit fungsi trigonometri, demikian pula teorema – teorema tentang limit.

Rumus – Rumus Limit Fungsi Trigonometri

Pada pembahasan sebelumnya, dalam menyelesaikan limit fungsi trigonometri dengan substitusi langsung atau dengan memfaktorkan. Selain itu limit fungsi trigonometri dapat pula diselesaikan dengan menggunakan rumus. Rumus yang digunakan adalah :

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\tan x} = 1$$

E. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan pembelajaran	: pendekatan saintifik (<i>scientific</i>)
Model pembelajaran	: <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .
Metode pembelajaran	: Diskusi, tanya jawab, pemecahan masalah, penugasan

F. ALAT, SUMBER, DAN MEDIA PEMBELAJARAN

Alat	: papan Tulis, spidol, dan penghapus
Sumber Belajar	:Buku Matematika Untuk SMA Kelas XI karangan Drs. B.K. Noormandiri, M.Pd
Media Pembelajaran	: LKS, Lembar Pengamatan, Lembar penilaian.

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran

Pertemua I

Fase	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Salam • Instruksi untuk Berdo'a 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab Salam • Berdo'a 	2 menit
<i>Fase I : menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek kehadiran siswa • Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran • Guru memancing siswa untuk mengingat kembali pengertian limit yang mereka ketahui • Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dengan masing-masing kelompok ada yang berjumlah 4-5 orang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa merespon guru • Siswa mendengarkan yang disampaikan guru • Siswa mengingat kembali pengertian limit kiri dan kanan sebagaimana yang sudah di pelajari pada pertemuan sebelumnya • siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing. 	10 menit
<i>Fase II : Klarifikasi Masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang pengertian limit di satu titik dan di tak hingga beserta contohnya agar 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan guru dengan baik • siswa bersama- 	20 menit

	<p>siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKS yang sudah disiapkan sebelumnya 	<p>sama dengan kelompok membaca soal dan Instruksi pengerjaan di LKS yang diberikan guru</p>	
<i>Fase III :Pengungkapan Pendapat</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi waktu pada siswa untuk menyelesaikan persoalan Di LKS tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah berkaitan dengan apa yang sudah di jelaskan guru. 	8 menit
<i>Fase IV : Evaluasi dan Pemilihan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengelilingi siswa untuk mengawasi dan menanyakan kesulitan siswa dalam menyelesaikannya. • Guru mengingatkan waktu pengerjaan sudah habis 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi yang cocok untuk menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan sifat-sifat limit fungsi dan juga untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKS. • Siswa menentukan strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah 	20 menit
<i>Fase V : Implementasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk masing masing perwakilan kelompok untuk menuliskan dan menjelaskan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap perwakilan kelompok maju kedepan dan selebihnya menyimak dan mencocokkan 	20 menit

	diskusinya	jawaban dengan milik masing masing	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyebutkan kembali pengertian limit di satu titik dan di tak hingga yang sudah dipelajari. • Guru mengajak siswa menyimpulkan pelajaran hari ini • Guru memberikantugas/P R beberapa soal mengenai yang berkaitan dengan penggunaan sifat-sifat limit. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi untuk tetap belajar. • Berdo'a • Guru mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa yang ditunjuk menjawab pertanyaan guru dan yang lainnya menyimak • Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan bersama secara keseluruhan materi yang sudah dipelajari. • Siswa menandai PR yang ditugaskan guru • Siswa mendengarkan pesan dan motivasi guru • Berdo'a • Siswa menjawab salam 	10 menit

Pertemuan ke II

Fase	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Salam • Instruksi untuk Berdo'a 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab Salam • Berdo'a 	2 menit
<i>Fase I : menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek kehadiran siswa • Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran • Guru memancing siswa untuk mengingat 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa merespon guru • Siswa mendengarkan yang disampaikan guru • Siswa mengingat kembali pengertian limit kiri dan kanan 	10 menit

	<p>kembali pengertian limit yang mereka ketahui</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dengan masing-masing kelompok ada yang berjumlah 4-5 orang. 	<p>sebagaimana yang sudah di pelajari pada pertemuan sebelumnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing. 	
<i>Fase II : Klarifikasi Masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang limit fungsi aljabar beserta contohnya agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan. • Guru membagikan LKS yang sudah disiapkan sebelumnya 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan guru dengan baik • siswa bersama-sama dengan kelompok membaca soal di LKS yang diberikan guru 	20 menit
<i>Fase III :Pengungkapan Pendapat</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi waktu pada siswa untuk menyelesaikan persoalan Di LKS tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah berkaitan dengan apa yang sudah di jelaskan guru. 	8 menit
<i>Fase IV : Evaluasi dan Pemilihan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengelilingi siswa untuk mengawasi dan menanyakan kesulitan siswa dalam menyelesaikannya. • Guru mengingatkan waktu pengerjaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi yang cocok untuk menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan menentukan nilai 	20 menit

	sudah habis	limit fungsi dan juga untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKS.	
<i>Fase V : Implementasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru menunjuk masing masing perwakilan kelompok untuk menuliskan dan menjelaskan hasil diskusinya 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menentukan strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah, kemudian menerapkannya sampai menemukan penyelesaian dari masalah 	20 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyampaikan yang diketahuinya untuk mencari nilai suatu limit limit yang sudah dipelajari. Guru mengajak siswa menyimpulkan pelajaran hari ini Guru memberikantugas/P R beberapa soal mengenai yang berkaitan dengan limit fungsi aljabar Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi untuk tetap belajar. Berdo'a Guru mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa yang ditunjuk menjawab pertanyaan guru dan yang lainnya menyimak Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan bersama secara keseluruhan materi yang sudah dipelajari. Siswa menandai PR yang ditugaskan guru Siswa mendengarkan pesan dan motivasi guru Berdo'a Siswa menjawab salam 	10 menit

Pertemuan III

Fase	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Salam • Instruksi untuk Berdo'a 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab Salam • Berdo'a 	2 menit
<i>Fase I : menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek kehadiran siswa • Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran • Guru memancing siswa untuk mengingat kembali pengertian limit yang mereka ketahui • Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dengan masing-masing kelompok ada yang berjumlah 4-5 orang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa merespon guru • Siswa mendengarkan yang disampaikan guru • Siswa mengingat kembali pengertian limit kiri dan kanan sebagaimana yang sudah di pelajari pada pertemuan sebelumnya • siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing. 	10 menit
<i>Fase II : Klarifikasi Masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang masalah yang berkaitan dengan teorema limit beserta contohnya agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan. • Guru membagikan LKS yang sudah disiapkan sebelumnya 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan guru dengan baik • siswa bersama-sama dengan kelompok membaca soal dan Instruksi pengerjaan di LKS yang diberikan guru 	20 menit
<i>Fase III :Pengungkapan Pendapat</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi waktu pada siswa untuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibebaskan untuk mengungkapkan 	8 menit

	menyelesaikan persoalan Di LKS tersebut	pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah berkaitan dengan apa yang sudah di jelaskan guru.	
<i>Fase IV : Evaluasi dan Pemilihan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengelilingi siswa untuk mengawasi dan menanyakan kesulitan siswa dalam menyelesaikannya. • Guru mengingatkan waktu pengerjaan sudah habis 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi yang cocok untuk menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan sifat-sifat limit fungsi dan juga untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKS. • Siswa menentukan strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah 	20 menit
<i>Fase V : Implementasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk masing masing perwakilan kelompok untuk menuliskan dan menjelaskan hasil diskusinya 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap perwakilan kelompok maju kedepan dan selebihnya menyimak dan mencocokkan jawaban dengan milik masing masing 	20 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyebutkan kembali yang diketahuinya tentang teorema limit yang sudah dipelajari. • Guru mengajak siswa menyimpulkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa yang ditunjuk menjawab pertanyaan guru dan yang lainnya menyimak • Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan bersama secara 	10 menit

	<p>pelajaran hari ini</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikantugas/PR beberapa soal mengenai yang berkaitan dengan penggunaan sifat-sifat limit. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi untuk tetap belajar. • Berdo'a • Guru mengucapkan salam 	<p>keseluruhan materi yang sudah dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menandai PR yang ditugaskan guru • Siswa mendengarkan pesan dan motivasi guru • Berdo'a • Siswa menjawab salam 	
--	---	--	--

Pertemuan IV

Fase	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Salam • Instruksi untuk Berdo'a 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab Salam • Berdo'a 	2 menit
<i>Fase I : menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek kehadiran siswa • Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran • Guru memancing siswa untuk mengingat kembali pengertian limit yang mereka ketahui • Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dengan masing-masing 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa merespon guru • Siswa mendengarkan yang disampaikan guru • Siswa mengingat kembali pengertian limit kiri dan kanan sebagaimana yang sudah di pelajari pada pertemuan sebelumnya • siswa bergabung dengan kelompoknya masing-masing. 	10 menit

	kelompok ada yang berjumlah 4-5 orang.		
<i>Fase II : Klarifikasi Masalah</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang masalah yang berkaitan dengan limit fungsi Trigonometri beserta contohnya agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan. • Guru membagikan LKS yang sudah disiapkan sebelumnya 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan guru dengan baik • siswa bersama-sama dengan kelompok membaca soal dan Instruksi pengerjaan di LKS yang diberikan guru 	20 menit
<i>Fase III : Pengungkapan Pendapat</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi waktu pada siswa untuk menyelesaikan persoalan Di LKS tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dibebaskan untuk mengungkapkan pendapat tentang berbagai macam strategi penyelesaian masalah berkaitan dengan apa yang sudah di jelaskan guru. 	8 menit
<i>Fase IV : Evaluasi dan Pemilihan</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengelilingi siswa untuk mengawasi dan menanyakan kesulitan siswa dalam menyelesaikannya. • Guru mengingatkan waktu pengerjaan sudah habis 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok mendiskusikan pendapat-pendapat atau strategi-strategi yang cocok untuk menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan sifat-sifat limit fungsi dan juga untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKS. 	20 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menentukan strategi-strategi mana yang cocok untuk menyelesaikan masalah 	
<i>Fase V : Implementasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk masing masing perwakilan kelompok untuk menuliskan dan menjelaskan hasil diskusinya 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap perwakilan kelompok maju kedepan dan selebihnya menyimak dan mencocokkan jawaban dengan milik masing masing 	20 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyebutkan kembali yang diketahuinya tentang limit fungsi Trigonometri yang sudah dipelajari. • Guru mengajak siswa menyimpulkan pelajaran hari ini • Guru memberikantugas/P R beberapa soal mengenai yang berkaitan dengan penggunaan sifat-sifat limit. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi untuk tetap belajar. • Berdo'a • Guru mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa yang ditunjuk menjawab pertanyaan guru dan yang lainnya menyimak • Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan bersama secara keseluruhan materi yang sudah dipelajari. • Siswa menandai PR yang ditugaskan guru • Siswa mendengarkan pesan dan motivasi guru • Berdo'a • Siswa menjawab salam 	10 menit

H. penilaian Hasil Belajar

Teknik Penilaian : tes tertulis

Bentuk Instrumen :soal uraian

Pertemuan I

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Soal
1. Menyelesaikan limit fungsi aljabar dengan menggunakan sifat-sifat yang berlaku	Tes Tertulis	Uraian	Lampiran II

Pertemuan II

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Soal
Menjelaskan konsep limit fungsi aljabar sesuai dengan sifat-sifat yang berlaku	Tes Tertulis	Uraian	Lampiran II

Pertemuan III

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Soal
Menjelaskan konsep limit fungsi aljabar.	Tes Tertulis	Uraian	Lampiran II

Pertemuan IV

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Soal
Terampil menggunakan strategi yang efektif dalam penyelesaian masalah	Tes Tertulis	Uraian	Lampiran II

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMAS Imelda Medan
 Mata Pelajaran : MATEMATIKA
 Kelas / Semester : XI / 2
 Materi Pokok : limit fungsi (menentukan nilai limit fungsi)
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

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

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

NO	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
1	3.20 Merumuskan aturan dan sifat limit fungsi aljabar melalui pengamatan contoh-contoh.	3.20.4 Menjelaskan konsep limit fungsi aljabar 3.20.5 Menyelesaikan limit fungsi aljabar sesuai dengan sifat-sifat yang berlaku..
2	4.16 Memilih strategi yang efektif dan menyajikan model matematika dalam memecahkan masalah nyata tentang limit fungsi aljabar.	4.16.1 Terampil menggunakan strategi yang efektif dalam penyelesaian masalah

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan I

Setelah mempelajari Limit Fungsi pada pertemuan I diharapkan siswa dapat :

- ✓ Menjelaskan arti limit fungsi di satu titik dan di tak hingga
- ✓ Menghitung limit fungsi di satu titik dan di tak hingga
- ✓ Menjelaskan arti bentuk tak tentu dari limit fungsi.

Pertemuan II

Setelah mempelajari Limit Fungsi pada pertemuan II diharapkan siswa dapat :

- ✓ Menghitung bentuk tak tentu dari limit fungsi aljabar

Pertemuan III

Setelah mempelajari Limit Fungsi pada pertemuan II diharapkan siswa dapat :

- ✓ Menghitung limit fungsi yang mengarah pada konsep turunan

Pertemuan IV

Setelah mempelajari Limit Fungsi pada pertemuan II diharapkan siswa dapat :

- ✓ Menghitung limit fungsi trigonometri di satu titik
- ✓ Menghitung bentuk tak tentu dari limit fungsi trigonometri

D. MATERI PEMBELAJARAN

Pertemuan I (Pengertian limit fungsi di satu titik dan di tak hingga)

3. Pengertian limit fungsi di satu titik

Pengertian limit fungsi di satu titik secara informal (intuisi) diberikan pada definisi di bawah ini.

Jika nilai suatu fungsi f mendekati L untuk x mendekati c maka kita katakan bahwa f mempunyai limit L untuk x mendekati c dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ (dibaca *limit f untuk x mendekati c sama dengan L*).

Pengertian x mendekati c mencakup dua hal, yaitu :

- a. Nilai-nilai x yang dekat dengan c tetapi lebih kecil dari c , disebut x mendekati c dari kiri. Apabila x mendekati c dari kiri maka limit fungsi f -

nya disebut limit kiri dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x)$ (dibaca *limit f untuk x mendekati c dari kiri*).

- b. Nilai-nilai x yang dekat dengan c tetapi lebih besar dari c , disebut x mendekati c dari kanan. Apabila x mendekati c dari kanan maka limit fungsi f -nya disebut limit kanan dan ditulis $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$ (dibaca *limit f untuk x mendekati c dari kanan*).
- c. Suatu fungsi f mempunyai limit untuk x mendekati c jika dan hanya jika limit kiri dan limit kanannya ada dan sama.

Jadi dapat disimpulkan bahwa :

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

4. Pengertian limit fungsi di tak hingga

Pengertian limit fungsi di tak hingga adalah sebagai berikut :

- a. Jika nilai suatu fungsi f mendekati L untuk x yang terus membesar menuju ∞ maka kita katakan bahwa f mempunyai limit L untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L$ (dibaca *limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan L*).
- b. Jika nilai suatu fungsi f terus membesar untuk x menuju ∞ maka kita katakan bahwa f mempunyai limit ∞ untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$ (dibaca *limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan ∞*).
- c. Jika nilai suatu fungsi f terus mengecil untuk x menuju ∞ maka kita katakan bahwa f mempunyai limit $-\infty$ untuk x mendekati ∞ dan ditulis $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -\infty$ (dibaca *limit f untuk x mendekati ∞ sama dengan $-\infty$*).

Pertemuan II (Limit fungsi aljabar)

Limit-limit yang sampai sejauh ini telah kita bahas merupakan limit-limit fungsi aljabar. Sekarang kita akan mempelajari lebih lanjut bagaimana cara mencari nilai limit fungsi aljabar terutama yang mengandung bentuk tak tentu. Bentuk tak tentu dari suatu limit adalah limit yang menghasilkan $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 0^0 , ∞^0 , atau 1^∞ , apabila dilakukan substitusi langsung. Tetapi

bentuk tak tentu yang akan kita pelajari hanyalah tiga bentuk yang pertama. Sedangkan bentuk-bentuk tak tentu lainnya dapat anda pelajari pada buku-buku kalkulus perguruan tinggi.

1. Limit fungsi aljabar yang tidak mengandung bentuk tak tentu.

Untuk mencari nilai limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ yang tidak mengandung bentuk tak tentu digunakan metode substitusi langsung. Metode ini merupakan akibat dari sifat-sifat yang ada pada teorema limit.

5. Limit fungsi aljabar yang mengandung bentuk tak tentu $\frac{0}{0}$

Secara umum, untuk mencari nilai limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ yang mengandung bentuk tak tentu $\frac{0}{0}$ digunakan metode pemfaktoran. Jadi jika dilakukan substitusi langsung diperoleh bentuk $\frac{f(a)}{g(a)} = \frac{0}{0}$, maka kita harus mengupayakan agar $f(x)$ dan $g(x)$ memiliki faktor yang sama. Jika dimisalkan faktor yang sama itu adalah $(x-a)$, maka :

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x-a)P(x)}{g(x-a)Q(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)} = \frac{P(a)}{Q(a)}$$

6. Limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$

Limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ apabila dilakukan substitusi langsung akan menghasilkan bentuk $\frac{0}{0}$. Oleh karena itu untuk mencari nilai limitnya harus dilakukan manipulasi aljabar. Manipulasi aljabar yang dimaksud adalah dengan membagi setiap suku-suku pada $f(x)$ dan $g(x)$ dengan pangkat tertinggi dari x .

7. Limit fungsi aljabar berbentuk $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)})$

Limit fungsi berbentuk $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)})$ apabila dilakukan substitusi langsung akan menghasilkan bentuk $\infty - \infty$. Oleh karena itu untuk mencari nilai

limitnya harus dilakukan manipulasi aljabar. Manipulasi aljabar yang dimaksud adalah dengan mengalikannya terlebih dahulu dengan faktor sekawannya. Setelah itu barulah dilakukan langkah seperti pada bagian 3 di atas

Pertemuan III (Teorema limit)

Teorema limit fungsi adalah sebagai berikut :

Jika n bilangan bulat positif, k konstanta, f dan g adalah fungsi-fungsi yang mempunyai limit di c , maka sifat-sifat dibawah ini berlaku :

$$9. \lim_{x \rightarrow c} k = k$$

$$10. \lim_{x \rightarrow c} x = c$$

$$11. \lim_{x \rightarrow c} k \cdot f(x) = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

$$12. \lim_{x \rightarrow c} \{f(x) \pm g(x)\} = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow c} g(x)$$

$$13. \lim_{x \rightarrow c} \{f(x) \cdot g(x)\} = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow c} g(x)$$

$$14. \lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}, \text{ untuk } \lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$$

$$15. \lim_{x \rightarrow c} (f(x))^n = (\lim_{x \rightarrow c} f(x))^n$$

$$16. \lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}, \text{ asalkan } \lim_{x \rightarrow c} f(x) >$$

0 bilamana n genap.

Teorema limit ini akan mudah diingat jika kita nyatakan dalam bentuk kata-kata. Misalnya sifat 4 dapat dinyatakan sebagai *limit suatu jumlahan adalah jumlah dari limit-limit*. Cobalah nyatakan sifat-sifat lainnya pada teorema di atas dalam bentuk kata-kata.

Pertemuan IV (Limit fungsi trigonometri)

Perhatikan limit – limit fungsi sebagai berikut :

$$1. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sin 2x$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \cos x$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\tan 7x}$$

Limit di atas dapat di tulis sebagai $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ dengan $f(x)$ adalah fungsi – fungsi yang memuat perbandingan trigonometri. Bentuk limit semacam ini disebut limit fungsi trigonometri.

Dalam beberapa kasus, penyelesaian limit fungsi trigonometri hamper sama dengan penyelesaian limit fungsi aljabar, misalnya dengan metode substitusi langsung atau metode pemfaktoran. Rumus – rumus trigonometri yang telah dipelajari pada bab sebelumnya atau pada materi trigonometri kelas X, sering digunakan dalam menyelesaikan limit fungsi trigonometri, demikian pula teorema – teorema tentang limit.

Rumus – Rumus Limit Fungsi Trigonometri

Pada pembahasan sebelumnya, dalam menyelesaikan limit fungsi trigonometri dengan substitusi langsung atau dengan memfaktorkan. Selain itu limit fungsi trigonometri dapat pula diselesaikan dengan menggunakan rumus. Rumus yang digunakan adalah :

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\tan x} = 1$$

E. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan pembelajaran	: pendekatan saintifik (<i>scientific</i>)
Model pembelajaran	: <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> .
Metode pembelajaran	: Diskusi, tanya jawab, pemecahan masalah, penugasan

F. ALAT, SUMBER, DAN MEDIA PEMBELAJARAN

Alat	: papan Tulis, spidol, dan penghapus
Sumber Belajar	:Buku Matematika Untuk SMA Kelas XI karangan Drs. B.K. Noormandiri, M.Pd
Media Pembelajaran	: LKS, Lembar Pengamatan, Lembar penilaian.

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran

Pertemuan I

Fase	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam • Berdo'a • mengecek kehadiran siswa. • Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. • Guru mengajak siswa untuk mengingat pelajaran sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Berdo'a • Merespon guru • Mendengarkan dan menyimak guru • Siswa mengingat kembali pengertian limit kiri dan kanan sebagaimana yang sudah di pelajari pada pertemuan sebelumnya. 	15 menit
Inti			
Auditory	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang masalah yang berkaitan dengan pengertian limit fungsi di satu titik dan di tak hingga beserta contohnya agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan. • Guru membagi siswa menjadi 5 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru • siswa bergabung dengan kelompok masing masing • setiap kelompok menuliskan hasil diskusi tersebut dan selanjutnya untuk di presentasikan di depan kelas. 	25 menit

	<p>kelompok dengan masing-masing kelompok ada yang berjumlah 4-5 orang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengintruksikan untuk mengerjakan soal dalam LKS dan mengikuti cara pengerjaannya. 		
Intelektual	<ul style="list-style-type: none"> • guru mengawasi diskusi siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Saat diskusi berlangsung siswa mendapat soal atau permasalahan untuk mencari nilai limit fungsi • masing-masing kelompok memikirkan cara menerapkan hasil diskusi serta dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah 	15 menit
Repetition	<ul style="list-style-type: none"> • setelah selesai berdiskusi, guru memberi pengulangan materi dengan cara memberikan tugas atau kuis tiap individu berkaitan dengan materi limit fungsi yang telah dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyelesaikan tugas tersebut secara individu 	25 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyebutkan kembali pengertian limit fungsi yang diketahuinya yang sudah dipelajari. • Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru yang di tunjuk siswa menjawab pertanyaan guru • Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan bersama secara keseluruhan 	10 menit

	<p>hasil pelajaran hari ini</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikantugas/PR beberapa soal mengenai yang berkaitan dengan pengertian limit fungsi di satu titik dan di tak hinga. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi untuk tetap belajar. • Berdo'a • Guru mengucapkan salam 	<p>materi yang sudah dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menandai tugas yang diberikan guru • Siswa mendengarkan dan menghayati pesan pesan guru • Berdo'a • Menawab salam 	
--	---	---	--

Pertemuan II

Fase	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam • Berdo'a • mengecek kehadiran siswa. • Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. • Guru mengajak siswa untuk mengingat pelajaran sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Berdo'a • Merespon guru • Mendengarkan dan menyimak guru • Siswa mengingat kembali pengertian limit kiri dan kanan sebagaimana yang sudah di pelajari pada pertemuan sebelumnya. 	15 menit
Inti			
Auditory	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang masalah yang berkaitan dengan limit fungsi aljabar beserta contohnya agar siswa dapat memahami tentang 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru • siswa bergabung dengan kelompok masing masing 	25 menit

	<p>penyelesaian seperti apa yang diharapkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dengan masing-masing kelompok ada yang berjumlah 4-5 orang. • Guru mengintruksikan untuk mengerjakan soal dalam LKS dan mengikuti cara pengerjaannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • setiap kelompok menuliskan hasil diskusi tersebut dan selanjutnya untuk di presentasikan di depan kelas. 	
Intelektual	<ul style="list-style-type: none"> • guru mengawasi diskusi yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> • Saat diskusi berlangsung siswa mendapat soal atau permasalahan untuk mencari nilai limit fungsi • masing-masing kelompok memikirkan cara menerapkan hasil diskusi serta dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah 	15 menit
Repetition	<ul style="list-style-type: none"> • setelah selesai berdiskusi, guru memberi pengulangan materi dengan cara memberikan tugas atau kuis tiap individu berkaitan dengan materi limit fungsi yang telah dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyelesaikan tugas tersebut secara individu 	25 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyebutkan kembali limit fungsi aljabar 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru yang ditunjuk siswa menjawab pertanyaan guru 	10 menit

	<p>yang sudah dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan hasil pelajaran hari ini • Guru memberikantugas/PR beberapa soal mengenai yang berkaitan dengan limit fungsi aljabar. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi untuk tetap belajar. • Berdo'a • Guru mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan bersama secara keseluruhan materi yang sudah dipelajari. • Siswa menandai tugas yang diberikan guru • Siswa mendengarkan dan menghayati pesan pesan guru • Berdo'a • Menawab salam 	
--	--	---	--

Pertemuan III

Fase	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam • Berdo'a • mengecek kehadiran siswa. • Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. • Guru mengajak siswa untuk mengingat pelajaran sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Berdo'a • Merespon guru • Mendengarkan dan menyimak guru • Siswa mengingat kembali pengertian limit kiri dan kanan sebagaimana yang sudah di pelajari pada pertemuan sebelumnya. 	15 menit
Inti			
Auditory	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang masalah yang berkaitan dengan teorema limit beserta contohnya agar siswa dapat 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru • siswa bergabung dengan kelompok 	25 menit

	<p>memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dengan masing-masing kelompok ada yang berjumlah 4-5 orang. • Guru mengintruksikan untuk mengerjakan soal dalam LKS dan mengikuti cara pengerjaannya. 	<p>masing masing</p> <ul style="list-style-type: none"> • setiap kelompok menuliskan hasil diskusi tersebut dan selanjutnya untuk di presentasikan di depan kelas. 	
Intelektual	<ul style="list-style-type: none"> • guru mengawasi diskusi yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> • Saat diskusi berlangsung siswa mendapat soal atau permasalahan untuk mencari nilai limit fungsi • masing-masing kelompok memikirkan cara menerapkan hasil diskusi serta dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah 	15 menit
Repetition	<ul style="list-style-type: none"> • setelah selesai berdiskusi, guru memberi pengulangan materi dengan cara memberikan tugas atau kuis tiap individu berkaitan dengan materi limit fungsi yang telah dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyelesaikan tugas tersebut secara individu 	25 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyebutkan kembali 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru yang di tunjuk siswa menjawab 	10 menit

	<p>teorema limit yang sudah dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan hasil pelajaran hari ini • Guru memberikantugas/PR beberapa soal mengenai yang berkaitan dengan penggunaan teorema limit. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi untuk tetap belajar. • Berdo'a • Guru mengucapkan salam 	<p>pertanyaan guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan bersama secara keseluruhan materi yang sudah dipelajari. • Siswa menandai tugas yang diberikan guru • Siswa mendengarkan dan menghayati pesan pesan guru • Berdo'a • Menawab salam 	
--	--	--	--

Pertemuan IV

Fase	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam • Berdo'a • mengecek kehadiran siswa. • Guru menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. • Guru mengajak siswa untuk mengingat pelajaran sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Berdo'a • Merespon guru • Mendengarkan dan menyimak guru • Siswa mengingat kembali pengertian limit kiri dan kanan sebagaimana yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. 	15 menit
Inti			
Auditory	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan kepada siswa tentang masalah yang berkaitan dengan limit fungsi 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru • siswa bergabung 	25 menit

	<p>trigonometri beserta contohnya agar siswa dapat memahami tentang penyelesaian seperti apa yang diharapkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok dengan masing-masing kelompok ada yang berjumlah 4-5 orang. • Guru mengintruksikan untuk mengerjakan soal dalam LKS dan mengikuti cara pengerjaannya. 	<p>dengan kelompok masing masing</p> <ul style="list-style-type: none"> • setiap kelompok menuliskan hasil diskusi tersebut dan selanjutnya untuk di presentasikan di depan kelas. 	
Intelektual	<ul style="list-style-type: none"> • guru mengawasi diskusi yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> • Saat diskusi berlangsung siswa mendapat soal atau permasalahan untuk mencari nilai limit fungsi • masing-masing kelompok memikirkan cara menerapkan hasil diskusi serta dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah 	15 menit
Repetition	<ul style="list-style-type: none"> • setelah selesai berdiskusi, guru memberi pengulangan materi dengan cara memberikan tugas atau kuis tiap individu berkaitan dengan materi limit fungsi yang telah dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyelesaikan tugas tersebut secara individu 	25 menit

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu siswa untuk menyebutkan kembali limit fungsi trigonometri yang sudah dipelajari. • Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan hasil pelajaran hari ini • Guru memberikantugas/PR beberapa soal mengenai yang berkaitan dengan limit fungsi trigonometri. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi untuk tetap belajar. • Berdo'a • Guru mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru yang di tunjuk siswa menjawab pertanyaan guru • Siswa dengan bantuan guru menyimpulkan bersama secara keseluruhan materi yang sudah dipelajari. • Siswa menandai tugas yang diberikan guru • Siswa mendengarkan dan menghayati pesan pesan guru • Berdo'a • Menawab salam 	10 menit
----------------	--	---	---------------------

1. Penilaian Hasil Belajar

teknik Penilaian : tes tertulis

bentuk Istrumen :soal uraian

Pertemuan I

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Soal
2. Menyelesaikan limit fungsi aljabar dengan menggunakan sifat-sifat yang berlaku	Tes Tertulis	Uraian	Lampiran II

Pertemuan II

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Soal
Menjelaskan konsep limit	Tes Tertulis	Uraian	Lampiran II

fungsi aljabar sesuai dengan sifat-sifat yang berlaku			
---	--	--	--

Pertemuan III

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Soal
Menjelaskan konsep limit fungsi aljabar.	Tes Tertulis	Uraian	Lampiran II

Pertemuan IV

Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Soal
Terampil menggunakan strategi yang efektif dalam penyelesaian masalah	Tes Tertulis	Uraian	Lampiran II

Lembar Kegiatan Siswa Limit Fungsi

Lampiran II (Tes Pertemuan II)

Petunjuk Pengisian :

Hari/ Tanggal	:.....
Alokasi Waktu	:.....
Kelas	:.....
Nama kel	:.....
Nama siswa	:.....

1. Berdo'alah sebelum mengerjakan soal !
2. Baca soal dengan seksama !
3. Kerjakan dengan baik dan benar !

Soal :

1. Misalkan fungsi $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ dengan $f(x) = \frac{x^2-2}{x-2}, x \neq 2$

Carilah $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ jika ada

2. Diberikan fungsi $g: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ dengan $g(x) = \frac{1}{x^2}$, untuk $x \neq 0$

Carilah $\lim_{x \rightarrow 2} g(x)$ jika ada

3. Carilah $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2 + 1)$ dan $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x^2 + 1)$

Soal :

1. Carilah $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{2x-4}$
2. Carilah $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{4x}}$
3. Tentukan nilai limit dari $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ apabila $f(x) = 5x$

Lampiran II (Tes Pertemuan III)

Soal :

1. Carilah $\lim_{x \rightarrow 3} 2x^4$
2. Carilah $\lim_{x \rightarrow 4} (3x^2 - 2x)$

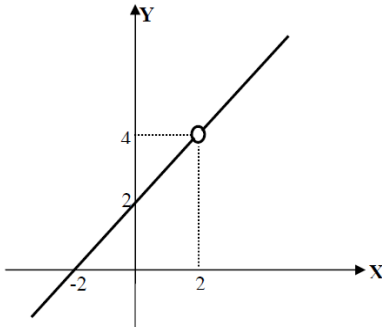
3. Carilah $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x^2+9}}{x}$

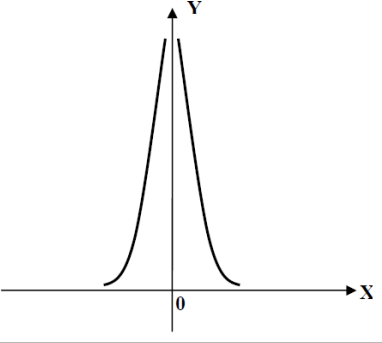
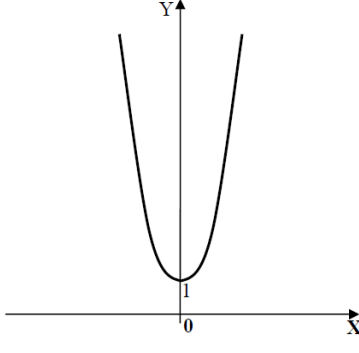
Lampiran II (Tes Pertemuan IV)

Soal :

1. Hitunglah nilai limit fungsi trigonometri berikut :
 - a. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sin x$
 - b. $\lim_{x \rightarrow \pi} \cos x - \sin x$
 - c. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin^2 x - \cos^2 x)$
2. Hitunglah nilai limit fungsi trigonometri berikut :
 - a. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin x}$
 - b. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 1}{\sin x}$

KUNCI JAWABAN DAN SKOR JAWABAN

No	Jawaban	Skor																								
Pertemuan I																										
1	<p>Diketahui : fungsi f tidak terdefinisi di $x = 2$ karena di titik ini $f(x)$ berbentuk $\frac{0}{0}$ yang tak mempunyai arti.</p> <p>Ditanya : nilai $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$</p> <p>Jawab : Mencari nilai-nilai $f(x)$ untuk x yang dekat dengan 2 dengan tabel dan cara kedua dengan Mensketsakan grafik fungsi f.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x</td> <td>1,7 5</td> <td>1, 9</td> <td>1,9 9</td> <td>1,9 99</td> <td>1,99 99</td> <td>2</td> <td>2,00 01</td> <td>2,0 01</td> <td>2,0 1</td> <td>2, 1</td> <td>2,2 21</td> </tr> <tr> <td>f(x)</td> <td>.... .</td> <td>3, 9</td> <td>....</td> <td>3,9 99</td> <td>..... ..</td> <td></td> <td>.....</td> <td>4,0 01</td> <td>.... .</td> <td>4, 1</td> <td>.....</td> </tr> </table> <p>Sketsa grafik fungsi f</p>  <p>Dengan memperhatikan nilai-nilai $f(x)$ pada tabel ataupun sketsa grafik fungsi f dapat kita simpulkan beberapa hal, yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> Limit f untuk x mendekati 2 dari kiri (limit kiri f) adalah 4 dan ditulis $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 4$ Limit f untuk x mendekati 2 dari kanan (limit kanan f) adalah 4 dan ditulis $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4$ karena $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4$ maka $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$ 	x	1,7 5	1, 9	1,9 9	1,9 99	1,99 99	2	2,00 01	2,0 01	2,0 1	2, 1	2,2 21	f(x)	3, 9	3,9 99	4,0 01	4, 1	30
x	1,7 5	1, 9	1,9 9	1,9 99	1,99 99	2	2,00 01	2,0 01	2,0 1	2, 1	2,2 21															
f(x)	3, 9	3,9 99	4,0 01	4, 1															
2	<p>Nilai- nilai $g(x)$ untuk x yang dekat dengan 0 dapat di lihat pada tabel di bawah ini. Cobalah cek dan lengkapi nilai-nilai $g(x)$ pada tabel berikut.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x</td> <td>- 0,0 1</td> <td>- 0,00 1</td> <td>- 0,000 1</td> <td>- 0,000 01</td> <td>0</td> <td>0,000 01</td> <td>0,000 1</td> <td>0,00 1</td> <td>00,0 1</td> </tr> <tr> <td>f(x)</td> <td>.... .</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td></td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> </table>	x	- 0,0 1	- 0,00 1	- 0,000 1	- 0,000 01	0	0,000 01	0,000 1	0,00 1	00,0 1	f(x)	30				
x	- 0,0 1	- 0,00 1	- 0,000 1	- 0,000 01	0	0,000 01	0,000 1	0,00 1	00,0 1																	
f(x)																	

	<p>Sketsa grafik fungsi g adalah sebagai berikut :</p>  <p>Dari tabel maupun sketsa grafik fungsi g dapat kita simpulkan bahwa :</p> <ol style="list-style-type: none"> Nilai $g(x)$ akan terus membesar menuju ke ∞ untuk x mendekati 0 dari kiri. Jadi $\lim_{x \rightarrow -0^-} g(x) = \infty$ Nilai $g(x)$ juga akan terus membesar menuju ke ∞ untuk mendekati 0 dari kanan. Jadi $\lim_{x \rightarrow -0^+} g(x) = \infty$ Karena $\lim_{x \rightarrow -0^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow -0^+} g(x) = \infty$ maka $\lim_{x \rightarrow -0} g(x) = \infty$ 	
3	<p>Untuk menyelesaikan soal ini kita hanya akan menggunakan metode sketsa grafik fungsi.</p>  <p>Dari grafik di atas terlihat bahwa jika x menuju ∞ maka nilai $x^2 + 1$ juga semakin besar menuju ke tak hingga. Jadi $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2 + 1) = \infty$. Dari grafik di atas juga terlihat bahwa jika x menuju $-\infty$ maka nilai $(x^2 + 1)$ juga semakin besar menuju ke tak hingga. Jadi, $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x^2 + 1) = \infty$.</p>	40
TOTAL		100
Pertemuan II		
4	$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{4x - 8} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x + 2)}{4(x - 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x + 2)}{4} \\ &= \frac{2 + 2}{4} \\ &= \frac{4}{4} \end{aligned}$	25

	$= 1$	
5	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x+3}-\sqrt{4x}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x+3}-\sqrt{4x}} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}+\sqrt{4x}}{\sqrt{x+3}+\sqrt{4x}}$ $= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(\sqrt{x+3}+\sqrt{4x})}{(\sqrt{x+3})^2 - (\sqrt{4x})^2}$ $= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(\sqrt{x+3}+\sqrt{4x})}{(x+3)-(4x)}$ $= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(\sqrt{x+3}+\sqrt{4x})}{3-3x}$ $= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(\sqrt{x+3}+\sqrt{4x})}{-3(x-1)}$ $= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}+\sqrt{4x}}{-3}$ $= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{1+3}+\sqrt{4 \cdot 1}}{-3}$ $= -\frac{4}{3}$	45
6	$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{5(x+h)-5(x)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{5x+5h-5(x)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{5h}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 5$ $= 5$	30
TOTAL		100
Pertemuan III		
7	$\lim_{x \rightarrow 3} 2x^4 = 2 \lim_{x \rightarrow 3} x^4 \quad (\text{sifat 3})$ $= 2 (\lim_{x \rightarrow 3} x)^4 \quad (\text{sifat 8})$ $= 2(3)^4 \quad (\text{sifat 2})$ $= 162$	25
8	$\lim_{x \rightarrow 4} (3x^2 - 2x) = \lim_{x \rightarrow 4} 3x^2 - \lim_{x \rightarrow 4} 2x \quad (\text{sifat 5})$ $= 3 \lim_{x \rightarrow 4} x^2 - 2 \lim_{x \rightarrow 4} x \quad (\text{sifat 3})$ $= 3 (\lim_{x \rightarrow 4} x)^2 - 2 \lim_{x \rightarrow 4} x \quad (\text{sifat 8})$	35

	$= 3(4)^2 - 2(4) \quad (\text{sifat 2})$ $= 40$	
9	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x^2+9}}{x} = \frac{\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{x^2+9}}{\lim_{x \rightarrow 4} x} \quad (\text{sifat 7})$ $= \frac{\sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} (x^2+9)}}{\lim_{x \rightarrow 4} x} \quad (\text{sifat 9})$ $= \frac{\sqrt{\lim_{x \rightarrow 4} x^2 + \lim_{x \rightarrow 4} 9}}{\lim_{x \rightarrow 4} x} \quad (\text{sifat 4})$ $= \frac{\sqrt{(\lim_{x \rightarrow 4} x)^2 + \lim_{x \rightarrow 4} 9}}{\lim_{x \rightarrow 4} x} \quad (\text{sifat 8})$ $= \frac{\sqrt{4^2+9}}{4} \quad (\text{sifat 2 dan 1})$ $= \frac{5}{4}$	40
TOTAL		100
Pertemuan IV		
10	<p>a. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sin x = \sin \frac{\pi}{2}$</p> <p>b. $\lim_{x \rightarrow \pi} \cos x - \sin x = \lim_{x \rightarrow \pi} \cos x - \lim_{x \rightarrow \pi} \sin x$ $= \cos \pi - \sin \pi$ $= -1 - 0$ $= -1$</p> <p>c. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin^2 x - \cos^2 x) = \lim_{x \rightarrow 0} (\sin^2 x - \lim_{x \rightarrow 0} \cos^2 x)$ $= \sin^2 0 - \cos^2 0$ $= 0^2 - 1^2$ $= 0 - 1$ $= -1$</p>	50
11	<p>Dengan substitusi langsung diperoleh bentuk tsu tentu $\frac{0}{0}$. Oleh karena itu cara menyelesaikannya adalah sebagai berikut :</p> <p>a. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x \cos x}{\sin x}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} 2 \cos x$ $= 2 \lim_{x \rightarrow 0} \cos x$ $= 2 \cos x$ $= 2 \cdot 1$ $= 2$</p>	50

	<p>b. Karena $\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x$, maka</p> $\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 1}{\sin x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 2 \sin^2 x - 1}{\sin x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2 \sin^2 x}{\sin x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} -2 \sin x \\ &= -2 \lim_{x \rightarrow 0} \sin x \\ &= -2 \sin 0 \\ &= -2 \cdot 0 \\ &= 0\end{aligned}$	
TOTAL		100

INSTRUMEN PENILAIAN

RENCANAP PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Limit Fungsi

Kelas/Semester : XI / II

1. Tujuan Pembelajaran

a. Kesesuaian tujuan dengan indikator pencapaian kompetensi

Tidak Sesuai

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Sesuai

Tidak Sesuai	Sesuai
Hanya satu tujuan pembelajaran yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi	Seluruh tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi

b. Kata kerja operasional yang digunakan dapat diamati dan diukur

Tidak Sesuai

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Sesuai

Tidak Sesuai	Sesuai
Hanya satu kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur	Seluruh kata kerja operasional dapat diamati dan diukur

c. Tujuan pembelajaran

Tidak Lengkap

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Lengkap

Tidak Lengkap	Lengkap
Hanya mencakup salah satu aspek sikap atau pengetahuan, atau keterampilan	Mencakup sikap (disiplin, kerjasama, dan lain- lain), pengetahuan (berpikir tingkat tinggi/HOTS, berpikir kritis, dan lain-lain), dan keterampilan (menggunakan alat ukur, melakukan percobaan, dan lain-lain)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Tidak Lengkap	Lengkap
Hanya satu aspek A/B/C/D saja	Mencakup A, B, C, D (Audience, Behavior, Condition, Degree). Contoh: Siswa (A) dapat mengidentifikasi kata-kata yang berkaitan dengan waktu pagi hari (B) sekurang- kurangnya tiga kata-kata yang sesuai (D) berdasarkan pengamatan di lingkungan sekolah

2. Materi Pembelajaran

a. Kesesuaian materi pembelajaran dengan kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai

Tidak Sesuai

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Sesuai

Tidak Sesuai	Sesuai
Tidak sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai	Sesuai dengan seluruh kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai

b. Susunan materi pembelajaran

Tidak Sistematis

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Sistematis

Tidak Sistematis	Sistematis
Tidak berupa materi pokok yang ditulis secara terurut dan tidak lengkap	Materi pokok disusun dalam bentuk butir-butir secara terurut dan lengkap

c. Bahan ajar (pada lampiran)

Tidak Lengkap

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Lengkap

Tidak Lengkap	Lengkap
Hanya memuat fakta/konsep/prinsip/prosedur Saja	Memuat fakta, konsep, prinsip, prosedur yang relevan secara lengkap

Strategi Pembelajaran Ditulis tidak lengkap dan tidak sesuai dengan KD, karakteristik materi dan karakteristik Siswa	Ditulis secara lengkap dan sesuai dengan KD, karakteristik materi yang diajarkan dan karakteristik siswa
--	--

b. Langkah-langkah/sintaks pembelajaran

Tidak Sesuai

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Sesuai

Tidak Sesuai	Sesuai
Tidak sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan	Sesuai dengan model pembelajaran yang Digunakan

c. Tahapan kegiatan pembelajaran

Tidak Lengkap

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Lengkap

Tidak Lengkap	Lengkap
Hanya mencakup satu tahapan pendahuluan/inti/penutup saja dan tidak disertai alokasi waktu di setiap tahapan	Mencakup tahapan pendahuluan, inti, dan penutup dan disertai alokasi waktu di setiap Tahapan

d. Penerapan active learning

Tidak Tampak	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	Tampak
1	2	3	4	5			

Tidak Tampak	Tampak
Langkah-langkah pembelajaran tidak mencerminkan active learning	Langkah-langkah pembelajaran mencerminkan active learning (misal: membentuk kelompok, siswa diajak melakukan percobaan, pengamatan lingkungan, dan lain-lain.)

Tidak Sesuai	Sesuai
Tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, kondisi kelas, dan tidak memperhatikan keselamatan	Sesuai dengan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, kondisi kelas, dan memperhatikan keselamatan

5. Pemilihan Sumber Belajar

Tidak Lengkap	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	Lengkap
1	2	3	4	5			

Tidak Lengkap	Lengkap
Hanya satu macam, buku cetak/ hand out/bahan ajar elektronik (IT) saja serta kurang memperhatikan relevansi dan Kematakhiran	Meliputi bahan cetak (buku, hand out, dan lain-lain.), Bahan ajar elektronik (IT), dan lingkungan sekitar, serta memperhatikan relevansi dan kematakhiran

6. Evaluasi

a. Cakupan aspek penilaian

Tidak Lengkap	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	Lengkap
1	2	3	4	5			

Tidak Lengkap	Lengkap
Hanya mencakup satu aspek, sikap atau pengetahuan atau keterampilan	Mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan Keterampilan

b. Kesesuaian penilaian dengan tujuan/indikator

Tidak Sesuai

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Sesuai

Tidak Sesuai	Sesuai
Evaluasi tidak sesuai dengan tujuan/indikator	Evaluasi sesuai dengan seluruh tujuan/Indikator

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Tidak Lengkap	Lengkap
Tidak lengkap, hanya terdiri atas tes/soal	Meliputi kisi-kisi, tes/soal, kunci jawaban, instrumen sikap, instrumen keterampilan, dan rubrik penskorannya

7. Merencanakan kegiatan pengayaan dan/atau remedial

Tidak Baik	1	2	3	4	5	Baik
------------	---	---	---	---	---	------

Tidak Baik	Baik
Tidak merencanakan kegiatan pengayaan dan/atau remedial	Merencanakan/memberikan kegiatan pengayaan bagi siswa yang memiliki kemampuan lebih, merencanakan/memberikan remedial bagi siswa yang memiliki kemampuan kurang, dan menyediakan bahan ajar untuk kegiatan pengayaan dan remedial

.....,.....

Validator

TES HASIL KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA**A. Tujuan Tes :**

1. Untuk mengetahui kesulitan belajar matematika siswa pada materi pokok limit fungsi
2. Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi limit fungsi

B. Bentuk : Uraian**C. Indikator**

1. Siswa mampu menjelaskan konsep limit fungsi aljabar
2. Siswa mampu menyelesaikan limit fungsi aljabar sesuai dengan sifat-sifat yang berlaku
3. Siswa terampil menggunakan strategi yang efektif dalam penyelesaian masalah

D. Sasaran

1. Siswa kelas XI SMA Imelda Medan.

E. Rubrik Penilaian

No	Materi Pokok	Skor Penilaian				Total
		PM (1)	RM (2)	SM (3)	CM (4)	
	Pengertian limit fungsi di satu titik dan di tak hingga	√	√	√	√	16
	Limit fungsi aljabar	√	√	√	√	48
	Teorema limit	√	√	√	√	36
	Limit fungsi trigonometri	√	√	√	√	24

Kategori Penilaian

Baik : 117 – 176

Cukup : 59 – 116

Kurang : 0 - 58

Medan, 20 agustus 2019

Validator

KISI-KISI TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

No	Materi	Karakteristik Pemecahan Masalah		Total
		Rutin	Non Rutin	
1	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan Limit Fungsi di satu titik limit fungsi di suatu titik melalui pendekatan grafik atau table	1, (Mudah) 9, (Sedang)	2 (Mudah) 4 (Sulit) 11 (Mudah)	5
2	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan Limit Fungsi Aljabar.	3, (Mudah) 6, (Sedang) 10, (Sedang)	7, (Sedang)	4
3	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan Teorema Limit.	13, (Sedang) 15, (Sulit)	5, (Sedang) 14, (Sulit) 16, (Sedang)	5
4	Menyelesaikan masalah berkaitan dengan Limit Fungsi Trigonometri.	8, (Sulit)	12, (Sulit)	2
Total		8	8	16

**ISIAN CATATAN VALIDASI TES HASIL BELAJAR KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Limit Fungsi

Kelas/Semester : XI/II

Petunjuk: Isilah pada kolom komentar jika ada soal yang kurang dengan revisi.

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika		
No	Soal	Komentar
1.	<p>Dari $\lim_{x \rightarrow 2} (4x - 5) = \dots$</p> <p>Tampilkan tabel perhitungan untuk mencari nilai limit $x \in R$</p> <p>(Rutin, kategori mudah)</p>	
2.	<p>Diketahui :</p> $f(x) = \begin{cases} 3x + 4 & \text{untuk } x \leq 2 \\ 2 & \text{untuk } x > 2 \end{cases}$ <p>Apakah fungsi $f(x)$ memiliki limit saat x mendekati 2?</p> <p>a. Berdasarkan soal di atas, apakah data yang diberikan cukup untuk menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>b. Bagaimana cara menentukan nilai limit fungsi tersebut?</p> <p>c. Berapakah nilai limit $f(x)$ saat x mendekati 2? Jelaskan alasanmu!</p> <p>d. Tuliskan hasil pengecekan kebenaranmu.</p> <p>(Nonrutin, kategori mudah)</p>	

3.	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 2x - 1)$</p> <p>(Rutin, kategori mudah)</p>	
4.	<p>Sebuah bola dilemparkan ke udara pada kecepatan 40 kaki/detik dan ketinggiannya (dalam kaki) setelah t detik diberikan $y = 40t - 16t^2$. tentukan kecepatan bola ketika $t = 2$ detik.</p> <p>(Nonrutin, kategori mudah)</p>	
5.	<p>Diberikan: $f(x) = \sqrt{3x + 1}$, $g(x) = x^2 + 1$ jika $\lim_{x \rightarrow b} (f \circ g) = 4$ tentukan semua nilai b yang mungkin.</p> <p>a. Apa yang kamu ketahui berdasarkan data di atas? apakah data yang diberikan cukup untuk menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>b. Bagaimana cara menentukan nilai b?</p> <p>c. Berapakah nilai b yang memenuhi? tuliskan hasil pengerjaanmu.</p> <p>d. Tuliskan hasil pengecekan jawabanmu.</p> <p>(Nonrutin kategori sedang)</p>	
6.	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x+1}{x^2+3x+4}$</p> <p>(Rutin, kategori sedang)</p>	

7.	<p>Gradien garis singgung pada suatu kurva dinyatakan sebagai berikut :</p> $m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{y(x+h) - y(x)}{h}$ <p>Jika kurva $y(x) = \sqrt{10 - 3x}$ memiliki garis singgung saat titik (3,1) tentukan persamaan garis singgung tersebut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana cara mencari persamaan garis tersebut? Tuliskan langkahnya. Berapakah gradien garis singgung tersebut? lalu tentukan persamaan garis singgungnya. Jelaskan jawabanmu dan tulislah hasil pengecekan kebenaran jawabanmu. <p>(Nonrutin, kategori sedang)</p>	
8.	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari : $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x}$</p> <p>(Rutin, dan kategori sulit)</p>	
9.	<p>Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana cara menyelesaikan soal diatas ? Berapakah nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$ tuliskan hasil pengerjaanmu. Tuliskan hasil pengecekan jawabanmu. <p>(Rutin, kategori sedang)</p>	
10.	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$</p> <p>(Rutin, Kategori sedang)</p>	

11.	<p>Jika $f\sqrt{x} = 1 - \sqrt{x}$ dan $g(x) = 1 - x^2$.</p> <p>Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$.</p> <p>a. Bagaimana cara menyelesaikan soal diatas? b. Berapakah nilai limit fungsi di atas? c. Tuliskan hasil pengerjaanmu. d. Tuliskan hasil pengecekan jawabanmu.</p> <p>(Nonrutin, kategori sulit)</p>	
12.	<p>Sebuah pabrik kue setiap harinya memproduksi kue <i>brownies</i> talas dengan biaya Rp 30.000 per loyang. Biaya listrik yang dikeluarkan adalah Rp 100.000 per hari. Sehingga rata-rata biaya yang dikeluarkan adalah :</p> $\text{Biaya rata-rata} = \frac{30000x + 100000}{x}$ <p>Jika hari itu produsen membuat kue dalam jumlah sangat banyak, lalu menjualnya dengan harga Rp 45.000,- per buah, carilah besar keuntungan atau yang diperoleh produsen tersebut.</p> <p>a. Berdasarkan data diatas, apa saja yang kamu ketahui? Tuliskan, b. Bagaimana cara kamu menyelesaikan masalah di atas? Tuliskan langkah-langkah penyelesaian c. Berapakah harga rata-rata kue brownies per buahnya? Lalu tentukan besar keuntungan yang diperoleh produsen tersebut. d. Tuliskan hasil pengecekan jawabanmu.</p> <p>(Nonrutin, kategori sulit)</p>	
13.	<p>buatlah penyelesaian masalah untuk mencari nilai limit dari $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}}$</p> <p>(Rutin, Kategori sedang)</p>	

14.	<p>Jika $f(x)=1-\cos 2x$ dan $g(x)= 1-\cos x$. tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{f(x)}$</p> <p>a. Bagaimana cara menyelesaikan masalah di atas?</p> <p>b. Berapakah nilai $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{1-\cos 2x}$</p> <p>c. tuliskan hasil pengerjaanmu.</p> <p>d. Tuliskan hasil pengecekan jawabanmu. (Nonrutin, kategori sulit)</p>	
15.	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{x}$</p> <p>(Rutin, kategori mudah)</p>	
16	<p>Dimas dan ruri diberi soal berikut oleh gurunya</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sin 3x - \sin 3x \cos 2x)}{4x^3}$ <p>Keduanya memiliki jawaban yang berbeda. Dimas mengatakan hasilnya adalah $\frac{3}{2}$ sedangkan ruri menjawab $\frac{3}{4}$, jawaban siapakah yang benar? Tuliskan hasil pembuktianmu. (Nonrutin, kategori sedang)</p>	

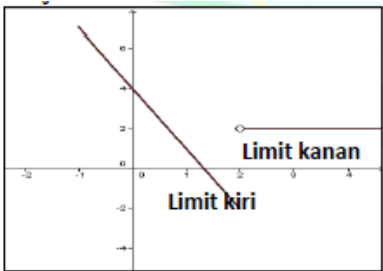
Medan 19, Agustus 2019

Validator

Ella Andhani M.Pd

**SOAL, KUNCI JAWABAN DAN NILAI STANDAR PEMECAHAN
MASALAH**

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar																
1	Carilah nilai dari $\lim_{x \rightarrow 2}(4x - 5) = \dots$ Dengan membuat tabel perhitungan untuk mencari nilai $x \in R$ (Rutin, kategori mudah)	a. Memahami Masalah Diket : $\lim_{x \rightarrow 2}(4x - 5)$ Ditanya : nilai limit...?	Menuliskan yang diketahui dan ditanya tapi tidak lengkap																
		b. Merencanakan Penyelesaian Jawab : caranya dibawah ini Untuk mendapat nilai limit tersebut, kita dapat memilih beberapa nilai $x \in R$ yang mendekati 2 dari kanan maupun kiri seperti tabel dibawah ini. <table border="1" data-bbox="699 994 1181 1075" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x</td> <td>1,8</td> <td>1,9</td> <td>1,9</td> <td>1,99</td> <td>1,99</td> <td>2</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>$f(x)$</td> <td>2,2</td> <td>2,6</td> <td>2,9</td> <td>2,99</td> <td>2,99</td> <td>?</td> <td>3,00</td> </tr> </table>	x	1,8	1,9	1,9	1,99	1,99	2	2,00	$f(x)$	2,2	2,6	2,9	2,99	2,99	?	3,00	Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap
		x	1,8	1,9	1,9	1,99	1,99	2	2,00										
		$f(x)$	2,2	2,6	2,9	2,99	2,99	?	3,00										
c. Menyelesaikan Masalah Nilai $f(x)$ untuk x mendekati 2 didekati dari kiri dapat ditulis : $\lim_{x \rightarrow 2^-} 4x - 5 = 3$ Sedangkan nilai $f(x)$ untuk mendekati 2 didekati dari kanan dapat ditulis : $\lim_{x \rightarrow 2^+} 4x - 5 = 3$	Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap																		
d. Memeriksa Kembali Ternyata limit kiri dan kanan mendekati nilai yang sama yaitu 3, maka dapat ditulis : $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} 4x - 5 = 3$	Pemeriksaan tuntas hanya pada proses																		
2	Diketahui : $f(x) =$	a. Memahami Masalah Cukup Diketahui : $f(x) = \begin{cases} -3x + 4 & \text{untuk } x \leq 2 \\ 2 & \text{untuk } x > 2 \end{cases}$	Menuliskan yang diketahui dan																

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar																
	$\begin{cases} 3x + 4 & \text{untuk } x \leq 2 \\ 2 & \text{untuk } x > 2 \end{cases}$ <p>Apakah fungsi $f(x)$ memiliki limit saat x mendekati 2?</p> <p>e. Berdasarkan soal di atas, apakah data yang diberikan cukup untuk menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>f. Bagaimana cara menentukan nilai limit fungsi tersebut?</p> <p>g. Berapakah nilai limit $f(x)$ saat x mendekati 2? Jelaskan alasanmu!</p> <p>h. Tuliskan hasil pengecekan kebenaranmu.</p> <p>(Nonrutin, kategori mudah)</p>	<p>Ditanya: $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$</p>	<p>titanya tapi tidak lengkap</p>																
		<p>b. Merencanakan Penyelesaian</p> <p>Langkah-langkah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • membuat tabel fungsi $f(x)$ • menentukan nilai $f(x)$ di sekitar $x=2$ dengan substitusi. 	<p>Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap</p>																
		<p>c. Menyelesaian Masalah</p> <table border="1" data-bbox="699 853 1177 1039"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>1,5</th> <th>1,8</th> <th>2</th> <th>2,5</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$f(x)$</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>-0,5</td> <td>-1,4</td> <td>-2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nilai limit $f(x)$ saat mendekati 2 dari kiri adalah -2, sedangkan nilai $f(x)$ saat mendekati 2 dari kanan adalah 2. Karena limit kiri \neq limit kanan maka nilai $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ tidak ada.</p>	x	0	1	1,5	1,8	2	2,5	3	$f(x)$	4	1	-0,5	-1,4	-2	2	2	<p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p>
		x	0	1	1,5	1,8	2	2,5	3										
$f(x)$	4	1	-0,5	-1,4	-2	2	2												
<p>d. Memeriksa Kembali</p> 	<p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>																		
3	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 2x - 1)$</p>	<p>a. Memahami Masalah</p> <p>Diketahui : nilai x mendekati 2</p> <p>Ditanya : nilai limit pada $(x^2 + 2x - 1)$ jika nilai x nya mendekati -1</p>	<p>Menuliskan yang diketahui dan titanya tapi tidak lengkap</p>																

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
	(Rutin, kategori mudah)	<p>b. Merencanakan Penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> Lakukan operasional perkalian di dalam kurung hingga membentuk $\lim_{x \rightarrow 2} x^2 + \lim_{x \rightarrow 2} 2x - \lim_{x \rightarrow 2} 1$ Karena persamaan tersebut terdefinisi di $x=2$ karena tidak menghasilkan 0 maka substitusikan nilai 2 ke x 	Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap
		<p>c. Menyelesaikan Masalah</p> $\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 2x - 1) &= \lim_{x \rightarrow 2} x^2 + \lim_{x \rightarrow 2} 2x - \lim_{x \rightarrow 2} 1 \\ &= (\lim_{x \rightarrow 2} x)^2 + 2 \cdot \lim_{x \rightarrow 2} x - 1 \\ &= (2)^2 + 2 \cdot 2 - 1 \\ &= 4 + 4 - 1 = 7 \end{aligned}$	Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap
		<p>d. Memeriksa Kembali</p> <p>Dengan menjalankan cara pada perencanaan penyelesaian setelah di substitusikan nilai 2 ke x maka dapat diperoleh $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 2x - 1) = 7$</p>	Pemeriksaan tuntas hanya pada proses
4	Sebuah bola dilemparkan ke udara pada kecepatan 40 kaki/detik dan ketinggiannya (dalam kaki) setelah t detik diberikan $y = 40t - 16t^2$. tentukan kecepatan bola ketika $t = 2$ detik.	<p>a. Memahami Masalah</p> <p>Diketahui : $y = 40t - 16t^2$ Ditanya : kecepatan bola ketika $t = 2$ detik Kecepatan bola di tuliskan dalam V</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> Kita tuliskan terlebih dahulu persamaan kecepatan sesaat sebagai limit kecepatan rata-rata. 	<p>Menuliskan yang diketahui dan ditanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi penyelesaian tapi</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
	(Nonrutin, kategori mudah)	$V(t) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(t+h) - f(t)}{h}$ <ul style="list-style-type: none"> Kemudian substitusikan nilainya. <p>c. Menyelesaikan Masalah</p> $V(t) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(t+h) - f(t)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{40(t+h) - 16(t+h)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{40t + 40h - 16t^2 - 16th}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{40h - 32th - 16h^2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(40 - 32t - 16h)}{h}$ $V(t) = 40 - 32t$ <p>d. Memeriksa Kembali Dengan demikian kecepatan pada saat $t = 2$ detik adalah $V = 40 - 32(2) = -24$ kaki/detik tanda negative menunjukkan gerak bola berlawanan dengan gerak bola pada saat parkan ke udara.</p>	<p>tidak lengkap</p> <p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p> <p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>
5	<p>Diberikan:</p> $f(x) = \sqrt{3x+1}, g(x) = x^2 + 1$ <p>jika $\lim_{x \rightarrow b} (f \circ g) = 4$ tentukan semua nilai b yang mungkin.</p> <p>e. Apa yang kamu ketahui berdasarkan data di atas? apakah data yang diberikan cukup untuk menyelesaikan soal tersebut?</p> <p>f. Bagaimana cara menentukan nilai b?</p>	<p>a. Memahami Masalah Diketahui : $f(x) = \sqrt{3x+1}$, $g(x) = x^2 + 1$ $\lim_{x \rightarrow b} (f \circ g)(x) = 4$ Ditanya: nilai b yang memnuhi ? Data yang diberikan cukup untuk menyelesaikan soal tersebut.</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian Langkah-langkah :</p> <ul style="list-style-type: none"> menentukan fungsi $(f \circ g)(x)$ mensubtitusikan nilai $x=b$ ke dalam $\lim_{x \rightarrow b} (f \circ g) = 4$ 	<p>Menuliskan yang diketahui dan titanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
	<p>g. Berapakah nilai b yang memenuhi? tuliskan hasil pengerjaanmu.</p> <p>h. Tuliskan hasil pengecekan jawabanmu.</p> <p>(Nonrutin kategori sedang)</p>	<p>c. Menyelesaikan Masalah</p> $(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x^2 + 1)$ $= \sqrt{3(x^2 + 1) + 1}$ $= \sqrt{3x^2 + 4}$ $\lim_{x \rightarrow b} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow b} \sqrt{3x^2 + 4} = 4$ $= \sqrt{3b^2 + 4} = 4$ $= 3b^2 + 4 = 16$ <p>(kedua ruas di kuadratkan)</p> $= 3b^2 = 12$ $= b^2 = 4$ $= b = \pm\sqrt{4} = \pm 2$ <p>d. Memeriksa Kembali untuk $b = 2$</p> $\lim_{x \rightarrow 2} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \sqrt{3x^2 + 4} = \sqrt{3(2)^2 + 4} = \sqrt{12 + 4} = \sqrt{16} = 4$ <p>Untuk $b = -2$</p> $\lim_{x \rightarrow -2} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow -2} \sqrt{3x^2 + 4} = \sqrt{3(-2)^2 + 4} = \sqrt{12 + 4} = \sqrt{16} = 4$	<p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p> <p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>
6	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x+1}{x^2+3x+4}$</p> <p>(Rutin, kategori sedang)</p>	<p>a. Memahami Masalah</p> <p>Diketahui : nilai x mendekati -1</p> <p>Ditanya : nilai limit pada $\frac{2x+1}{x^2+3x+4}$ jika nilai x nya mendekati -1</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lakukan operasional perkalian pada penyebut dan pembilang • Setelah didapat bentuk 	<p>Menuliskan yang diketahui dan ditanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi penyelesaian</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
		<p>sederhana substitusikan nilai x ke -1</p> <p>c. Menyelesaikan Masalah</p> $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + 1}{x^2 + 3x + 4}$ $= \frac{\lim_{x \rightarrow -1} (2x + 1)}{\lim_{x \rightarrow -1} (x^2 + 3x + 4)}$ $= \frac{\lim_{x \rightarrow -1} 2x + \lim_{x \rightarrow -1} 1}{\lim_{x \rightarrow -1} x^2 + \lim_{x \rightarrow -1} 3x + \lim_{x \rightarrow -1} 4}$ $= \frac{2 \cdot \lim_{x \rightarrow -1} x + 1}{\left(\lim_{x \rightarrow -1} x\right)^2 + 3 \cdot \lim_{x \rightarrow -1} x + 4}$ $= \frac{2 \cdot (-1) + 1}{(-1)^2 + 3 \cdot (-1) + 4}$ $= \frac{-2 + 1}{1 - 3 + 4} = \frac{-1}{2}$ <p>d. Memeriksa Kembali</p> <p>Dengan menjalankan cara pada perencanaan penyelesaian setelah di substitusikan nilai -1 ke x maka dapat diperoleh</p> $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + 1}{x^2 + 3x + 4} = \frac{-1}{2}$	<p>an tapi tidak lengkap</p> <p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p> <p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>
7	<p>Gradien garis singgung pada suatu kurva dinyatakan sebagai berikut :</p> $m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{y(x + h) - y(x)}{h}$ <p>Jika kurva $y(x) = \sqrt{10 - 3x}$ memiliki garis singgung saat titik (3,1) tentukan persamaan</p>	<p>a. Memahami Masalah</p> <p>Diketahui : $y(x) = \sqrt{10 - 3x}$</p> $m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{y(x + h) - y(x)}{h}$ <p>Menyinggung di titik (3,1)</p> <p>Ditanya : persamaan garis singgung kurva $y(x)$?</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian</p> <p>Langkah-langkah :</p> <p>-menentukan gradien garis singgung m</p>	<p>Menuliskan yang diketahui dan titanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
	<p>garis singgung tersebut.</p> <p>e. Bagaimana cara mencari persamaan garis tersebut?</p> <p>f. Tuliskan langkahnya.</p> <p>g. Berapakah gradien garis singgung tersebut? lalu tentukan persamaan garis singgungnya.</p> <p>h. Jelaskan jawabanmu dan tuliskan hasil pengecekan kebenaran jawabanmu.</p> <p>(Nonrutin, kategori sedang)</p>	<p>-menentukan persamaan garis singgung kurva tersebut</p> <p>c. Menyelesaikan Masalah Gradien garis singgung pada (3,1)</p> $m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{y(x+h) - y(x)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{y(3+h) - y(3)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{10-3(3+h)} - \sqrt{10-3(3)}}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{10-9-3h} - \sqrt{1}}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-3h} - 1}{h} \times \frac{\sqrt{1-3h} + 1}{\sqrt{1-3h} + 1}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(1-3h) - 1}{h(\sqrt{1-3h} + 1)}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3h}{h(\sqrt{1-3h} + 1)}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3}{\sqrt{1-3h} + 1}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 3$ $m = 3$ <p>Persamaan garis singgung yang bergradien $m=3$ dan melalui titik (3,1) adalah</p> $y - y_1 = m(x - x_1)$ $y - 1 = 3(x - 3)$ $y - 1 = 3x - 9$ $y = 3x - 8$	<p>penyelesaian tapi tidak lengkap</p> <p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p>
8	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari : $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x}$</p>	<p>a. Memahami Masalah Diketahui : $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x}$ Ditanya : nilai limit...?</p>	<p>Menuliskan yang diketahui dan</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
	(Rutin, Kategori sulit)	<p>b. Merencanakan Penyelesaian Jawab : $f(x) = \frac{2}{x}$ untuk $x \in$ bilangan asli</p> <p>Untuk $x = 1$, berlaku $f(1) = \frac{2}{1} = 2$</p> <p>$x = 2$, berlaku $f(2) = \frac{2}{2} = 1$</p> <p>$x = 3$, berlaku $f(3) = \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$</p> <p>$x = 4$, berlaku $f(4) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$</p>	<p>titanya tapi tidak lengkap masalah dalam soal</p> <p>Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap</p>
		<p>c. Menyelesaikan Masalah $x = 100$, berlaku $f(100) = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$ $x = 200$, berlaku $f(200) = \frac{2}{200} = \frac{1}{100}$ Jika x diteruskan sampai mendekati tak hingga (∞), maka nilai $f(x)$ mendekati 0.</p>	<p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p>
		<p>d. Memeriksa Kembali Jadi, fungsi f mempunyai limit dan dapat dinyatakan sebagai, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2}{x}\right) = 0$</p>	<p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>
9	<p>Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-8}{x-2}$</p> <p>d. Bagaimana cara</p>	<p>a. Memahami Masalah Diketahui : nilai x mendekati 2 Ditanya : nilai limit pada $\frac{x^3-8}{x-2}$ jika</p>	<p>Menuliskan yang diketahui dan</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar																						
	menyelesaikan soal di atas ? e. Berapakah nilai $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$ tuliskan hasil pengerjaanmu. f. Tuliskan hasil pengecekan jawabanmu. (Rutin, kategori sedang)	nilai x nya mendekati 2	titanya tapi tidak lengkap																						
		b. Merencanakan Penyelesaian Langkah-langkah : <ul style="list-style-type: none"> • memfaktorkan fungsinya • Menentukan nilai limitnya dengan substitusi 	Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap																						
		c. Menyelesaikan Masalah Penyelesaian $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$ $= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x^2 + 2x + 4)}{x - 2}$ $= \lim_{x \rightarrow 2} x^2 + 2x + 4$ $= 4 + 4 + 4 = 12$	Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap																						
		d. Memeriksa Kembali Cek Jawaban $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2} = 12$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>X</td> <td>1,999</td> <td>1,999</td> <td>2</td> <td>2,000</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>f(x)</td> <td>11,99</td> <td>11,99</td> <td></td> <td>12,00</td> <td>12,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>94</td> <td></td> <td>06</td> <td>6</td> </tr> </table> Limit kiri = limit kanan = 12	X	1,999	1,999	2	2,000	2,0			9		1		f(x)	11,99	11,99		12,00	12,		4	94		06
X	1,999	1,999	2	2,000	2,0																				
		9		1																					
f(x)	11,99	11,99		12,00	12,																				
	4	94		06	6																				
10	Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ (Rutin, Kategori sedang)	a. Memahami Masalah Diketahui : nilai x mendekati 1 Ditanya : nilai limit pada $\frac{x^2 - 1}{x - 1}$ jika nilai x nya mendekati 1	Menuliskan yang diketahui dan titanya tapi tidak lengkap																						
		b. Merencanakan Penyelesaian Fungsi tersebut tidak terdefenisi di	Membuat rencana																						

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
		<p>$x=1$, sebab menghasilkan penyebut yang nilainya 0. Jadi harus memfaktorkan pembilang agar dapat diperoleh jawaban seperti yang dituangkan di dalam penyelesaian masalah</p>	<p>strategi penyelesaian tapi tidak lengkap</p>
		<p>c. Menyelesaikan Masalah</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x + 1)(x - 1)}{x - 1}$ <p>Dalam hal ini nilai x hanya mendekati 1, dan tidak sama dengan 1, maka bentuk pecahan itu dapat disederhanakan menjadi:</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x + 1)(x - 1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} (x + 1)$ $= 2$ <p>Jadi, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = 2$.</p>	<p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p>
		<p>d. Memeriksa Kembali</p> <p>Dengan menjalankan cara pada perencanaan penyelesaian setelah memfaktorkan pembilang dan mensubstitusikan nilai 1 ke x maka dapat diperoleh hasil dari</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1} = 2$	<p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>
11	<p>Jika $f\sqrt{x} = 1 - \sqrt{x}$ dan $g(x) = 1 - x^2$.</p> <p>Tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$.</p> <p>e. Bagaimana cara menyelesaikan soal diatas?</p> <p>f. Berapakah nilai limit fungsi di atas?</p> <p>g. Tuliskan hasil pengerjaanmu.</p> <p>h. Tuliskan hasil pengecekan</p>	<p>a. Memahami Masalah</p> <p>Diketahui : $f(x) = 1 - \sqrt{x}$ $g(x) = 1 - x^2$</p> <p>Ditanya : $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian</p> <p>Penyelesaian :</p> <p>Langkah-Langkah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengalikan dengan faktor sekawan • menentukan nilai $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ 	<p>Menuliskan yang diketahui dan ditanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar															
	jawabanmu. (Nonrutin, kategori sulit)	<p>c. Menyelesaikan Masalah</p> <p>a. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-\sqrt{x}}{1-x^2} \times$ $\frac{1+\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-x}{1-x^2} =$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-x}{(1-x)(1+x)}$ $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{1+x}$ $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x}}{\frac{1}{x} + \frac{x}{x}}$ $= \frac{0}{0+1}$ $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$</p> <p>d. Memeriksa Kembali Cek jawaban</p> <table border="1" data-bbox="699 1059 1193 1238"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>10</th> <th>100</th> <th>1000</th> <th>10000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f(x)</td> <td>0,021</td> <td>0,000</td> <td>0,0000</td> <td>0,00000</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>36</td> <td>01</td> </tr> </tbody> </table> <p>semakin $x \rightarrow \infty$ maka nilai f(x) semakin mendekati nol.</p>	X	10	100	1000	10000	f(x)	0,021	0,000	0,0000	0,00000	x	8	9	36	01	<p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p> <p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>
X	10	100	1000	10000														
f(x)	0,021	0,000	0,0000	0,00000														
x	8	9	36	01														
12	<p>Sebuah pabrik kue setiap harinya memproduksi kue <i>brownies</i> talas dengan biaya Rp 30.000 per loyang. Biaya listrik yang dikeluarkan adalah Rp 100.000 per hari. Sehingga rata-rata biaya yang dikeluarkan adalah :</p> <p>Biaya rata-rata $= \frac{30000x+100000}{x}$</p> <p>Jika hari itu produsen membuat kue dalam</p>	<p>a. Memahami Masalah Diketahui : Biaya rata-rata $= \frac{30000x+100000}{x}$ Harga jual = Rp.45.000/loyang Ditanya : persentase keuntungan ?</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian Langkah-langkah :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menentukan biaya rata-rata $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{30000x+100000}{x}$ Menentukan besar keuntungan Menentukan presentase keuntungan 	<p>Menuliskan yang diketahui dan titanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak</p>															

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
	<p>jumlah sangat banyak, lalu menjualnya dengan harga Rp 45.000,- per buah, carilah besar keuntungan atau yang diperoleh produsen tersebut.</p> <p>e. Berdasarkan data diatas, apa saja yang kamu ketahui? Tuliskan,</p> <p>f. Bagaimana cara kamu menyelesaikan masalah di atas? Tuliskan langkah-langkah penyelesaian</p> <p>g. Berapakah harga rata-rata kue brownies per buahnya? Lalu tentukan besar keuntungan yang diperoleh produsen tersebut.</p> <p>h. Tuliskan hasil pengecekan jawabanmu.</p> <p>(Nonrutin, kategori sulit)</p>	<p>c. Menyelesaikan Masalah</p> <p>Biaya rata-rata = $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{30000x + 100000}{x} =$</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{30000x}{x} + \frac{100000}{x}}{\frac{x}{x}} =$ $= \frac{30000}{1} = 30000$ <p>Jadi jika pabrik memproduksi kue dalam jumlah banyak maka biaya rata-rata produksi brownies per loyang adalah Rp. 30000.</p> <p>Besar keuntungan = harga jual - harga beli = Rp. 45.000 - Rp. 30.000 = Rp. 15.000</p> <p>% keuntungan = $\frac{Rp. 15.000}{Rp. 30.000} \times 100\% = 50\%$</p> <p>d. Memeriksa Kembali</p> <p>Cek jawaban</p> <p>Besar keuntungan = $\frac{50}{100} Rp. 30.000 = Rp. 15.000$</p> <p>Sehingga harga jualnya Rp. 30.000 + Rp. 15.000 = Rp. 45.000</p>	<p>lengkap</p> <p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p> <p>Pemeriksaan hanya pada proses</p>
13	<p>Tentukan nilai limit dari $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}}$</p> <p>(Rutin, Kategori sedang)</p>	<p>a. Memahami masalah</p> <p>Diketahui : nilai x mendekati 4</p> <p>Ditanya : nilai limit pada $\frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}}$ jika nilai x nya mendekati 4</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian</p> <p>Langkah pertama ylu dilakukan untuk menentukan nilai suatu</p>	<p>Menuliskan yang diketahui dan titanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
		<p>limit adalah dengan mensubstitusikan $x = c$ ke $f(x)$, hingga dalam kasus ini substitusikan $x = 4$</p>	<p>penyelesaian tapi tidak lengkap</p>
		<p>c. Menyelesaikan Masalah</p> $= \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}}$ $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} = \frac{4-4}{\sqrt{6 \times 4} - 8}$ $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} = \frac{0}{4-\sqrt{24}-8}$ $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} = \frac{0}{4-\sqrt{16}}$ $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} = \frac{0}{0}$ <p>Setelah disubstitusikan ternyata nilai limit tidak terdefinisi atau merupakan bentuk tak tentu $\frac{0}{0}$.</p> <p>Maka itu untuk menentukan nilai suatu limit wajib menggunakan metode lain. Jika diperhatikan, pada $f(x)$ ada bentuk akar yaitu : $\sqrt{6x-8}$</p> <p>Hingga metode perkalian dengan akar sekawan bisa dilakukan pada kasus seperti ini.</p> $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} =$ $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{(4-x)(x+\sqrt{6x-8})}{x^2-\sqrt{6x-8}^2}$ $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} =$ $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{-(4-x)(x+\sqrt{6x-8})}{x^2-6x-8}$ <p>Bentuk $x^2 - 6x - 8$ bisa di faktorkan jadi $(x-4)(x-2)$</p> $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} =$ $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{-(4-x)(x+\sqrt{6x-8})}{(x-4)(x-2)}$ $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} =$ $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{-(x+\sqrt{6x-8})}{(x-2)}$ $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} =$ $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{-(4+\sqrt{6 \times 4}-8)}{4-2}$	<p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
		$= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}} = -4$	
		<p>d. Memeriksa Kembali Dengan metode perkalian dengan akar sekawan dan memfaktorkan $x^2 - 6x - 8$ maka nilai limit fungsi $= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{x-\sqrt{6x-8}}$ adalah -4.</p>	<p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>
<p>14</p>	<p>Jika $f(x)=1-\cos 2x$ dan $g(x)= 1-\cos x$. tentukan nilai dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{f(x)}$</p> <p>e. Bagaimana cara menyelesaikan masalah di atas?</p> <p>f. Berapakah nilai $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{1-\cos 2x}$</p> <p>g. tuliskan pengerjaanmu. hasil</p> <p>h. Tuliskan pengecekan jawabanmu. hasil</p> <p>(Nonrutin, kategori sulit)</p>	<p>a. Memahami Masalah Diketahui: $f(x)=1-\cos 2x$ $g(x)= 1-\cos x$ Ditanya: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{f(x)}$</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian Langkah-langkah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengubah bentuk $\cos 2x$ menjadi $\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x$ • Menentukan nilai $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{f(x)}$ <p>c. Menyelesaikan Masalah</p> $\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{f(x)} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{1 - \cos x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - (1 - 2 \sin^2 x)}{1 - (1 - 2 \sin^2 \frac{1}{2} x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{2 \sin^2 \frac{1}{2} x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x \cdot \sin x}{2 \sin \frac{1}{2} x \cdot 2 \sin \frac{1}{2} x} \\ &= \frac{1}{1/2} \times \frac{1}{1/2} \\ &= 2 \times 2 \end{aligned}$	<p>Menuliskan yang diketahui dan ditanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap</p> <p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar tetapi kurang lengkap</p>

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar												
		$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{f(x)} = 4$ <p>d. Memeriksa Kembali Cek jawaban</p> <table border="1" data-bbox="699 562 1182 786"> <tr> <td>X</td> <td>- 0,01</td> <td>- 0,00 1</td> <td>- 0,000 1</td> <td>0</td> <td>0,0 001</td> </tr> <tr> <td>f(x)</td> <td>3,68 08</td> <td>3,99 67</td> <td>3,999 9</td> <td></td> <td>3,9 999 9</td> </tr> </table> <p>$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{f(x)}$ mendekati 4 dari kiri dan kanan.</p>	X	- 0,01	- 0,00 1	- 0,000 1	0	0,0 001	f(x)	3,68 08	3,99 67	3,999 9		3,9 999 9	<p>Pemeriksaan tuntas hanya pada proses</p>
X	- 0,01	- 0,00 1	- 0,000 1	0	0,0 001										
f(x)	3,68 08	3,99 67	3,999 9		3,9 999 9										
15	<p>Hitung dan tuliskanlah penyelesaian masalah dari $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$</p> <p>(Rutin, kategori mudah)</p>	<p>a. Memahami Masalah Diketahui : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$ Ditanya : nilai limit...?</p> <p>b. Merencanakan Penyelesaian pengujian limit untuk $x = 0$ diperoleh: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 0}{0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 1}{0} = \frac{0}{0}$ Karena $\frac{0}{0}$ bentuk tak tentu, maka gunakan strategi lain seperti pembilang dan penyebut dikalikan dengan faktor yang sama, atau dengan cara diuraikan.</p> <p>c. Menyelesaikan Masalah $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} \times \frac{1 + \cos x}{1 + \cos x}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{x(1 + \cos x)}$</p>	<p>Menuliskan yang diketahui dan ditanya tapi tidak lengkap</p> <p>Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap</p> <p>Melakukan prosedur penyelesaian yang benar</p>												

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
		$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x(1 + \cos x)}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \cdot \frac{\sin x}{1 + \cos x}$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{1 + \cos x}$ <p>Jadi, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = 1 \cdot \frac{0}{1+1} = 0$</p>	tetapi kurang lengkap
		<p>d. Memeriksa Kembali Dengan menjalankan cara pada perencanaan penyelesaian setelah pembilang dan penyebut dikalikan dengan faktor yang sama maka diperoleh hasil dari Hitung $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = 0$</p>	Pemeriksaan tuntas hanya pada proses

16	Dimas dan ruri diberi soal berikut oleh gurunya $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sin 3x - \sin 3x \cos 2x)}{4x^3}$ <p>Keduanya memiliki jawaban yang berbeda. Dimas mengatakan hasilnya adalah $\frac{3}{2}$ sedangkan ruri menjawab $\frac{3}{4}$, jawaban siapakah yang benar? Tuliskan hasil pembuktianmu.</p> <p>(Nonrutin, kategori sedang)</p>	<p>a. Memahami Masalah Diketahui : Jawaban dimas = $\frac{3}{2}$ Jawaban Ruri = $\frac{3}{4}$ Ditanya : jawaban siapakah yang benar, tuliskan pembuktiannya.</p>	Menuliskan yang diketahui dan titanya tapi tidak lengkap
		<p>b. Merencanakan Penyelesaian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cari pefaktorasi dari $\sin 3x - \sin 3x \cos 2x$ • Lanjutkan perhitungannya 	Membuat rencana strategi penyelesaian tapi tidak lengkap
		<p>c. Menyelesaikan Masalah</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin 3x \cos 2x}{4x^3}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x(1 - \cos 2x)}{4x^3}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x(1 - (1 - \sin^2 x))}{4x^3}$	Melakukan prosedur penyelesaian yang benar

No	Soal	Jawaban	Nilai Standar
		$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x (\sin^2 x)}{4x^3}$ $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \sin x \sin x}{4x \cdot x \cdot x}$ $= \frac{3}{4} \cdot 1 \cdot 1$ $= \frac{3}{4}$	tetapi kurang lengkap
		<p>d. Memeriksa Kembali</p> <p>Jadi, jawaban ruri lah yang benar.</p> <p>Karena dari pembuktian pada penyelesaian masalah didapat hasil dari :</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sin 3x - \sin 3x \cos 2x)}{4x^3}$ $= \frac{3}{4}$	Pemeriksaan tuntas hanya pada proses

Lampiran 11

UJI NORMALITAS

Uji Normalitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika siswa dikelas
Eksperimen I Model Creative Problem Solving (CPS) (Tes Awal (A11))

No.	A11	A12 ²	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	35	1225	2	-2.27237	0.011532	0.043478	0.031946
2	35	1225		-2.27237	0.011532	0.086957	0.075424
3	57	3249	1	-1.21263	0.112636	0.130435	0.017799
4	58	3364	2	-1.16446	0.122119	0.173913	0.051794
5	58	3364		-1.16446	0.122119	0.217391	0.095272
6	78	6084	1	-0.20106	0.420327	0.26087	0.159457
7	79	6241	2	-0.15289	0.439243	0.304348	0.134896
8	79	6241		-0.15289	0.439243	0.347826	0.091417
9	84	7056	2	0.087963	0.535047	0.391304	0.143743
10	84	7056		0.087963	0.535047	0.434783	0.100264
11	86	7396	1	0.184303	0.573112	0.478261	0.094851
12	87	7569	1	0.232473	0.591915	0.521739	0.070176
13	88	7744	2	0.280643	0.610508	0.565217	0.045291
14	88	7744		0.280643	0.610508	0.608696	0.001812
15	92	8464	2	0.473323	0.682009	0.652174	0.029835
16	92	8464		0.473323	0.682009	0.695652	0.013643
17	94	8836	1	0.569663	0.715547	0.73913	0.023583
18	99	9801	1	0.810514	0.791178	0.782609	0.008569
19	99	9801	2	0.810514	0.791178	0.826087	0.034909
20	99	9801		0.810514	0.791178	0.869565	0.078388
21	100	10000	1	0.858684	0.804743	0.913043	0.108301
22	103	10609	1	1.003194	0.842116	0.956522	0.114405
23	116	13456	1	1.629405	0.948386	1	0.051614
JUMLAH	1890	164790	23			L. Hitung	0.159457
Mean	82.174					L. Tabel	0.1798
SD	20.760						Normal
VAR	430.968						

Kesimpulan : karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, = $0.159457 < 0.1798$, sehingga data pretest kelompok eksperimen I (CPS) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

UJI NORMALITAS

Uji Normalitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika siswa dikelas
Eksperimen II Model Auditory, Intellectually Repetition (AIR) (Tes Awal (A12))

No.	A12	A11 ²	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	41	1681	1	-1.61716	0.052922	0.043478	0.009444
2	43	1849	1	-1.51704	0.064628	0.086957	0.022328
3	46	2116	1	-1.36686	0.085835	0.130435	0.0446
4	49	2401	1	-1.21668	0.111863	0.173913	0.06205
5	57	3249	3	-0.8162	0.207193	0.217391	0.010198
6	57	3249		-0.8162	0.207193	0.26087	0.053676
7	57	3249		-0.8162	0.207193	0.304348	0.097154
8	61	3721	1	-0.61596	0.268961	0.347826	0.078865
9	66	4356	1	-0.36566	0.357311	0.391304	0.033994
10	67	4489	1	-0.3156	0.376154	0.434783	0.058628
11	68	4624	1	-0.26554	0.395298	0.478261	0.082963
12	76	5776	1	0.134945	0.553672	0.521739	0.031933
13	76	5776	2	0.134945	0.553672	0.565217	0.011545
14	77	5929		0.185005	0.573387	0.608696	0.035308
15	83	6889	1	0.485366	0.686292	0.652174	0.034118
16	87	7569	1	0.685606	0.753519	0.695652	0.057867
17	87	7569	1	0.685606	0.753519	0.73913	0.014389
18	88	7744	2	0.735666	0.769033	0.782609	0.013576
19	92	8464		0.935907	0.825339	0.826087	0.000748
20	99	9801	2	1.286328	0.900836	0.869565	0.03127
21	99	9801		1.286328	0.900836	0.913043	0.012208
22	102	10404	1	1.436508	0.924571	0.956522	0.031951
23	108	11664	1	1.736869	0.958795	1	0.041205
JUMLAH	1686	132370	23			L. Hitung	0.097154
Mean	73.304					L. Tabel	0.1798
SD	19.976						Normal
VAR	399.040						

Kesimpulan : karena $L_{hitung} < L_{tabel} = 0.097154 < 0.1798$, sehingga data pretest kelompok eksperimen II (AIR) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

UJI NORMALITAS

Uji Normalitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika siswa dikelas
Eksperimen I Model Creative Problem Solving (CPS) (Tes Akhir (A21))

No.	A11	A12 ²	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	92	8464	2	-1.931318	0.026722	0.043478	0.0167564
2	98	9604		-1.566719	0.05859	0.086957	0.02836633
3	102	10404	1	-1.323653	0.092809	0.130435	0.03762563
4	105	11025	2	-1.141353	0.126861	0.217391	0.09052988
5	105	11025		-1.141353	0.126861	0.217391	0.09052988
6	112	12544	1	-0.715988	0.236999	0.26087	0.02387017
7	112	12544	2	-0.715988	0.236999	0.347826	0.11082669
8	113	12769		-0.655221	0.256163	0.347826	0.09166349
9	113	12769	2	-0.655221	0.256163	0.391304	0.13514175
10	121	14641		-0.169089	0.432863	0.434783	0.00191945
11	129	16641	1	0.317043	0.624394	0.521739	0.10265524
12	129	16641	1	0.317043	0.624394	0.521739	0.10265524
13	130	16900	2	0.377809	0.647214	0.565217	0.08199642
14	130	16900		0.377809	0.647214	0.608696	0.03851816
15	131	17161	2	0.438576	0.669515	0.652174	0.01734156
16	131	17161		0.438576	0.669515	0.695652	0.0261367
17	139	19321	1	0.924708	0.822441	0.73913	0.08331058
18	141	19881	1	1.046241	0.852275	0.782609	0.06966635
19	141	19881	2	1.046241	0.852275	0.869565	0.01729018
20	141	19881		1.046241	0.852275	0.869565	0.01729018
21	143	20449	1	1.167774	0.878551	0.913043	0.03449251
22	144	20736	1	1.22854	0.890378	0.956522	0.06614386
23	145	21025	1	1.289307	0.901354	1	0.09864574
JUMLAH	2847	358367	23			L. Hitung	0.13514175
Mean	123.7826					L. Tabel	0.1798
SD	16.45643						Normal
VAR	270,8142						

Kesimpulan : karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, $= 0.13514175 < 0.1798$, sehingga data posttest kelompok eksperimen II (CPS) dinyatakan berdistribusi **Normal**

UJI NORMALITAS

Uji Normalitas Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika siswa dikelas
Eksperimen II Model Auditory, Intelektual Repetition (AIR) (Tes Akhir (A22))

No.	A11	A12 ²	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	84	7056	1	-1.92353	0.027207	0.043478	0.0162713
2	87	7569	1	-1.72304	0.042441	0.086957	0.0445157
3	96	9216	2	-1.12157	0.131022	0.130435	0.0005873
4	97	9409		-1.05474	0.145771	0.26087	0.1150982
5	99	9801	1	-0.92108	0.178503	0.26087	0.0823664
6	101	10201	1	-0.78743	0.215516	0.26087	0.0453531
7	104	10816	2	-0.58694	0.278623	0.304348	0.0257248
8	104	10816		-0.58694	0.278623	0.347826	0.0692031
9	108	11664	2	-0.31962	0.374629	0.391304	0.0166758
10	108	11664		-0.31962	0.374629	0.434783	0.0601541
11	114	12996	1	0.081358	0.532421	0.478261	0.0541603
12	115	13225	1	0.148187	0.558902	0.565217	0.006315
13	116	13456	1	0.215017	0.585123	0.565217	0.0199054
14	116	13456	2	0.215017	0.585123	0.652174	0.0670511
15	116	13456		0.215017	0.585123	0.652174	0.0670511
16	118	13924	1	0.348675	0.636334	0.782609	0.1462752
17	121	14641	1	0.549164	0.708553	0.782609	0.0740552
18	127	16129	1	0.950141	0.82898	0.782609	0.0463709
19	129	16641	2	1.0838	0.860773	0.869565	0.0087921
20	129	16641		1.0838	0.860773	0.869565	0.0087921
21	131	17161	1	1.217458	0.888285	0.956522	0.0682367
22	135	18225	1	1.484776	0.931198	0.956522	0.0253233
23	139	19321	1	1.752094	0.960121	1	0.0398788
JUMLAH	2594	297484	23			L. Hitung	0.1462752
Mean	112.7826					L. Tabel	0.1798
SD	14.96346						Normal
VAR	223,9051						

Kesimpulan : karena $L_{hitung} < L_{tabel}$, $= 0.1462752 < 0.1798$, sehingga data posttest kelompok eksperimen II (AIR) dinyatakan berdistribusi **Normal**.

Lampiran 12

Prosedur Perhitungan Uji Homogenitas Data Penelitian

Pengujian Homogenitas data dilakukan dengan menggunakan uji F pada data *pretest* dan *posttest* kedua kelompok sampel dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

A. Pre Test

Var	db	1/db	Si ²	db.Si ²	log (Si ²)	db.log Si ²
A11	23	0.0435	430.9680	9912.264	2.6344	60.5922
A12	23	0.0435	399.0400	9177.92	2.6010	59.8234
Jumlah	46		830.0080	19090.1840		120.4156

Varians terbesar (kelas eksperimen I) = 430.9680

Varians terkecil (kelas eksperimen II) = 399.0400

Maka :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{430.9680}{399.0400} = 1,080012$$

Pada taraf $\alpha = 0,05$, dengan $dk_{\text{pembilang}} = 23 - 1 = 22$ dan $dk_{\text{penyebut}} = 23 - 1 = 22$. Dilihat dalam daftar nilai persentil distribusi F untuk $F_{0,05(22,22)} = 2,048$

Diperoleh $F_{\text{tabel}} = 2,048$. Dengan membandingkan kedua harga tersebut diperoleh harga $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ yaitu $1,080012 < 2,048$. Hal ini berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi varians data *pretest* kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang **Homogen**.

B. Post Test

Var	db	1/db	Si ²	db.Si ²	log (Si ²)	db.log Si ²
A21	23	0.0435	270.8140	6228.7220	2.4327	55.9514
A22	23	0.0435	223.9050	5149.8150	2.3501	54.0515
Jumlah	46		494.7190	11378.5370		110.0029

Varians terbesar (kelas eksperimen I) = 270.8140

Varians terkecil (kelas eksperimen II) = 223.9050

Maka :

$$F_{hitung} = \frac{270.8140}{223.9050} = 1,2095$$

Pada taraf $\alpha = 0,05$, dengan $dk_{pembilang} = 23 - 1 = 22$ dan $dk_{penyebut} = 23 - 1 = 22$. Dilihat dalam daftar nilai persentil distribusi F untuk $F_{0,05(22,22)} = 2,048$

Diperoleh $F_{tabel} = 2,048$. Dengan membandingkan kedua harga tersebut diperoleh harga $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu $1,2095 < 2,048$. Hal ini berarti bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi varians data *posttest* kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang **Homogen**.

Lampiran 13

Prosedur Perhitungan Uji Hipotesis Tes Awal

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus uji-t. Karena data kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Hipotesis yang diuji dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Berdasarkan perhitungan data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa (*post test*), diperoleh data sebagai berikut:

$$\bar{X}_1 = 82,174, \quad S_1^2 = 430,968, \quad n = 23$$

$$\bar{X}_2 = 73,304, \quad S_2^2 = 339,04, \quad n = 23$$

Dimana :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(23 - 1)(430,968) + (23 - 1)(339,04)}{23 + 23 - 2}$$

$$S^2 = \frac{9481,296 + 7458,88}{44}$$

$$S^2 = \frac{16940,176}{44}$$

$$S^2 = 385,004$$

$$S = \sqrt{385,004}$$

$$S = 19,621$$

Maka :

$$t = \frac{82,174 - 73,304}{19,621 \sqrt{\frac{1}{23} + \frac{1}{23}}}$$

$$t = \frac{8,87}{(19,621)(0,2947)}$$

$$t = \frac{8,87}{5,7823}$$

$$t = 1,533$$

Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 23 + 23 - 2 = 44$. Karena harga $t_{0(44,44)}$ tidak terdapat dalam tabel daftar distribusi t, maka untuk mencari harga tabel dilakukan dengan interpolasi linier sebagai berikut:

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)}(B - B_0)$$

Keterangan:

C = Nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C₀ = Nilai tabel di bawah C

C₁ = Nilai tabel di atas C

B = dk atau n nilai yang akan dicari

B₀ = dk atau n di bawah nilai yang akan dicari

B₁ = dk atau n di atas nilai yang akan dicari

Dimana:

$$C_0 = 2,021 \quad C_1 = 2,014 \quad B = 44 \quad B_0 = 40 \quad B_1 = 45$$

$$C = 2,021 + \frac{(2,014 - 2,021)}{(45 - 40)}(44 - 40)$$

$$C = 2,021 + (-0,0056)$$

$$C = 2,0154$$

Dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $1,533 < 2,0154$. Dengan demikian H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa “Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas CPS dan AIR sebelum dilakukan perlakuan”

Lampiran 14

Prosedur Perhitungan Uji Hipotesis Data Penelitian

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus uji-t. Karena data kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Hipotesis yang diuji dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Berdasarkan perhitungan data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa (*post test*), diperoleh data sebagai berikut:

$$\bar{X}_1 = 123,78, \quad S_1^2 = 270,814, \quad n = 23$$

$$\bar{X}_2 = 112,78, \quad S_2^2 = 223,905, \quad n = 23$$

Dimana :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(23 - 1)(270,814) + (23 - 1)(223,905)}{23 + 23 - 2}$$

$$S^2 = \frac{5957,908 + 4925,91}{44}$$

$$S^2 = \frac{10883,818}{44}$$

$$S^2 = 247,3595$$

$$S = \sqrt{247,3595}$$

$$S = 15,7276$$

Maka :

$$t = \frac{123,78 - 112,78}{15,7276 \sqrt{\frac{1}{23} + \frac{1}{23}}}$$

$$t = \frac{11}{(15,7276)(0,2947)}$$

$$t = \frac{11}{4,6349}$$

$$t = 2,3732$$

Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 23 + 23 - 2 = 44$. Karena harga $t_{0(44,44)}$ tidak terdapat dalam tabel daftar distribusi t, maka untuk mencari harga tabel dilakukan dengan interpolasi linier sebagai berikut:

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)}(B - B_0)$$

Keterangan:

C = Nilai harga kritis tabel yang akan dicari

C₀ = Nilai tabel di bawah C

C₁ = Nilai tabel di atas C

B = dk atau n nilai yang akan dicari

B₀ = dk atau n di bawah nilai yang akan dicari

B₁ = dk atau n di atas nilai yang akan dicari

Dimana:

$$C_0 = 2,021 \quad C_1 = 2,014 \quad B = 44 \quad B_0 = 40 \quad B_1 = 45$$

$$C = 2,021 + \frac{(2,014 - 2,021)}{(45 - 40)}(44 - 40)$$

$$C = 2,021 + (-0,0056)$$

$$C = 2,0154$$

Dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan nilai t_{tabel} diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,3732 > 2,0154$. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti bahwa “Ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dan *Auditory, Intellectually, Repetition* (AIR) pada materi Limit Fungsi di kelas XI SMA Imelda Medan T.P 2019/2020.

Lampiran 15

Data Distribusi Frekuensi

A. Kelas Eksperimen I (*Creative Problem Solving (CPS)*)

1. Nilai *Pre Test*

92, 78, 86, 79, 88, 35, 99, 79, 57, 116, 92, 58, 84, 94, 103, 99, 88, 99, 87, 84, 58, 35, 100.

a. Urutkan data dari yang terkecil sampai terbesar

35, 35, 57, 58, 58, 78, 79, 79, 84, 84, 86, 87, 88, 88, 92, 92, 94, 99, 99, 99, 100, 103, 116.

b. Hitung jarak atau rentangan

R = Nilai terbesar – nilai terkecil

$$R = 116 - 35 = 81$$

c. Hitung jumlah kelas (K) dengan Sturges :

$$\begin{aligned} K &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 23 \\ &= 1 + (4,493) \\ &= 5,493 \text{ dibulatkan menjadi } 6 \end{aligned}$$

d. Hitung panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{81}{5,493} = 14,74 \text{ (dibulatkan menjadi } 15)$$

e. Tentukan batas kelas interval panjang kelas (P)

$$35 + 15 = 50 - 1 = 49$$

$$50 + 15 = 65 - 1 = 64$$

$$65 + 15 = 80 - 1 = 79$$

$$80 + 15 = 95 - 1 = 94$$

$$95 + 15 = 110 - 1 = 109$$

$$110 + 15 = 125 - 1 = 124$$

f. Tabel sementara

Tabel distribusi frekuensi nilai pretes kelas eksperimen I

Nilai interval	Rincian	Frekuensi (f)
35 – 49	ll	2
50 – 64	lll	3
65 – 79	lll	3
80 – 94	lllll llll	9
95 – 109	lllll	5
110 – 124	l	1
Jumlah		23

g. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel Distribusi Frekuensi

Nilai interval	Frekuensi (f)
35 – 49	2
50 – 64	3
65 – 79	3
80 – 94	9
95 – 109	5
110 – 124	1
Jumlah	23

a). Distribusi Frekuensi Relatif

Tabel Distribusi Frekuensi dengan Distribusi Frekuensi Relatif

Nilai interval	F (mutlak)	F (relatif)
35 – 49	2	8,695 %
50 – 64	3	13,043 %
65 – 79	3	13,043 %
80 – 94	9	39,130 %
95 – 109	5	21,739 %
110 – 124	1	4,347 %
Jumlah	23	100,00 %

2. Nilai *Post Test*

139, 129, 105, 112, 98, 102, 145, 141, 112, 141, 121, 131, 105, 144, 141,
129, 143, 130, 131, 130, 113, 113, 92.

a. Urutkan data dari yang terkecil sampai terbesar

92, 98, 102, 105, 105, 112, 112, 113, 121, 129, 129, 130, 130, 131, 131, 139,
141, 141, 141, 143, 144, 145.

b. Hitung jarak atau rentangan

R = Nilai terbesar – nilai terkecil

$$R = 145 - 92 = 53$$

c. Hitung jumlah kelas (K) dengan Sturges :

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 23$$

$$= 1 + (4,493)$$

$$= 5,493 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

d. Hitung panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{53}{5,493} = 9,648 \text{ (dibulatkan menjadi } 10)$$

e. Tentukan batas kelas interval panjang kelas (P)

$$92 + 10 = 102 - 1 = \mathbf{101}$$

$$102 + 10 = 112 - 1 = \mathbf{111}$$

$$112 + 10 = 122 - 1 = \mathbf{121}$$

$$122 + 10 = 132 - 1 = \mathbf{131}$$

$$132 + 10 = 142 - 1 = \mathbf{141}$$

$$142 + 10 = 152 - 1 = \mathbf{151}$$

f. Tabel sementara**Tabel distribusi frekuensi nilai pretes kelas eksperimen I**

Nilai interval	Rincian	Frekuensi (f)
92 – 101	ll	2
102 – 111	lll	3
112 – 121	lllll	5
122 – 131	llllll	6
132 – 141	llll	4
142 – 151	lll	3
Jumlah		23

g. Membuat tabel distribusi frekuensi

Distribusi Frekuensi

Nilai interval	Frekuensi (f)
92 – 101	2
102 – 111	3
112 – 121	5
122 – 131	6
132 – 141	4
142 – 151	3
Jumlah	23

a). Distribusi Frekuensi Relatif

Tabel Distribusi Frekuensi dengan Distribusi Frekuensi Relatif

Nilai interval	F (mutlak)	F (relatif)
92 – 101	2	8,695 %
102 – 111	3	13,043 %
112 – 121	5	21,739 %
122 – 131	6	26,086 %
132 – 141	4	17,391 %
142 – 151	3	13,043 %
Jumlah	23	100,00 %

B. Kelas Eksperimen II (*Auditory, Intelektual, Repetition (AIR)*)

1. Nilai *Pre Test*

99, 88, 43, 68, 46, 77, 102, 57, 76, 66, 108, 99, 67, 87, 57, 41, 61, 76, 92, 49, 83, 87, 57.

a. Urutkan data dari yang terkecil sampai terbesar

41, 43, 46, 49, 57, 57, 57, 77, 61, 66, 67, 68, 76, 76, 83, 87, 87, 88, 92, 99, 102, 108.

b. Hitung jarak atau rentangan

$R = \text{Nilai terbesar} - \text{nilai terkecil}$

$$R = 108 - 41 = 67$$

c. Hitung jumlah kelas (K) dengan Sturges :

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 23$$

$$= 1 + (4,493)$$

$$= 5,493 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

d. Hitung panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{67}{5,493} = 12,197 \text{ (dibulatkan menjadi } 12)$$

e. Tentukan batas kelas interval panjang kelas (P)

$$41 + 12 = 53 - 1 = \mathbf{52}$$

$$53 + 12 = 65 - 1 = \mathbf{64}$$

$$65 + 12 = 77 - 1 = \mathbf{76}$$

$$77 + 12 = 89 - 1 = \mathbf{88}$$

$$89 + 12 = 101 - 1 = \mathbf{100}$$

$$101 + 12 = 113 - 1 = \mathbf{112}$$

f. Tabel sementara

Tabel distribusi frekuensi nilai pretes kelas eksperimen I

Nilai interval	Rincian	Frekuensi (f)
41 – 52	IIII	4
53 – 64	IIII	4
65 – 76	IIIII	5
77 – 88	IIIII	5
89 – 100	III	3
101 – 112	II	2
Jumlah		23

g. Membuat tabel distribusi frekuensi

Distribusi Frekuensi

Nilai interval	Frekuensi (f)
41 – 52	4
53 – 64	4
65 – 76	5
77 – 88	5
89 – 100	3
101 – 112	2
Jumlah	23

a). Distribusi Frekuensi Relatif

Tabel Distribusi Frekuensi dengan Distribusi Frekuensi Relatif

Nilai interval	F (mutlak)	F (relatif)
41 – 52	4	17,391 %
53 – 64	4	17,391 %
65 – 76	5	21,739 %
77 – 88	5	21,739 %
89 – 100	3	13,043 %
101 – 112	2	8,695 %
Jumlah	23	100,00 %

2. Nilai *Post Test*

129, 116, 84, 104, 97, 108, 118, 96, 101, 99, 139, 131, 115, 121, 116, 87, 135, 116, 129, 104, 114, 127, 108.

a. Urutkan data dari yang terkecil sampai terbesar

84, 87, 96, 97, 99, 101, 104, 104, 108, 108, 114, 115, 116, 116, 116, 118, 121, 127, 129, 129, 131, 135, 139

b. Hitung jarak atau rentangan

R = Nilai terbesar – nilai terkecil

$$R = 139 - 84 = 55$$

c. Hitung jumlah kelas (K) dengan Sturges :

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 23$$

$$= 1 + (4,493)$$

$$= 5,493 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

d. Hitung panjang kelas interval (P)

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}} = \frac{55}{5,493} = 10,012 \text{ (dibulatkan menjadi } 10)$$

e. Tentukan batas kelas interval panjang kelas (P)

$$84 + 10 = 94 - 1 = 93$$

$$94 + 10 = 104 - 1 = 103$$

$$104 + 10 = 114 - 1 = 113$$

$$114 + 10 = 124 - 1 = 123$$

$$124 + 10 = 134 - 1 = 133$$

$$134 + 10 = 144 - 1 = 143$$

f. Tabel sementara

Tabel distribusi frekuensi nilai pretes kelas eksperimen I

Nilai interval	Rincian	Frekuensi (f)
84 – 93	LI	2
94 – 103	LIII	4
104 – 113	LIII	4
114 – 123	IIII II	7
124 – 133	LIII	4
134 – 143	LI	2
Jumlah		23

g. Membuat tabel distribusi frekuensi

Distribusi Frekuensi

Nilai interval	Frekuensi (f)
84 – 93	2
94 – 103	4
104 – 113	4
114 – 123	7
124 – 133	4
134 – 143	2
Jumlah	23

a). Distribusi Frekuensi Relatif

Tabel Distribusi Frekuensi dengan Distribusi Frekuensi Relatif

Nilai interval	F (mutlak)	F (relatif)
84 – 93	2	8,695 %
94 – 103	4	17,391 %
104 – 113	4	17,391 %
114 – 123	7	30,434 %
124 – 133	4	17,391 %
134 – 143	2	8,695 %
Jumlah	23	100,00 %