

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Abstraksi Matematis

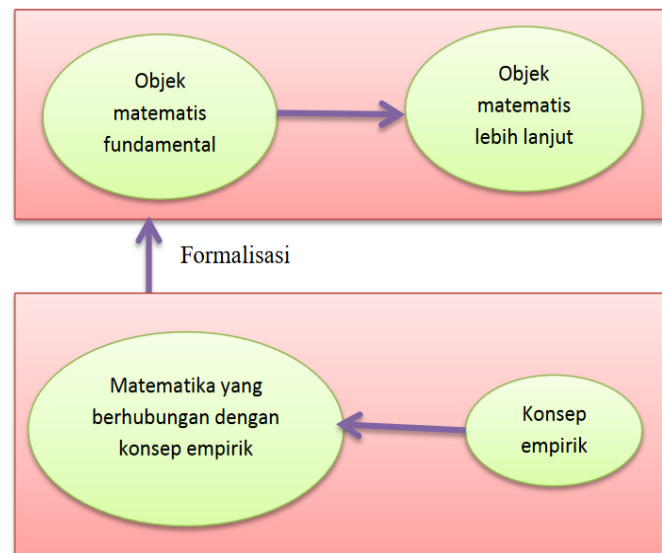
Matematika merupakan ilmu yang mempelajari logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep – konsep yang saling berhubungan. Dalam mempelajari matematika, peserta didik dituntut untuk menghubungkan konsep yang sebelumnya dipelajari dengan konsep yang baru. Selain saling berhubungan, menurut Mariyanti & Priatna (2017, hlm.336) ”Matematika adalah ilmu deduktif karena dalam proses mencari kebenarannya harus dibuktikan dengan teorema dan dalil setelah dibuktikan.” Berdasarkan kedua definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan nalar dan menggunakan definisi yang jelas dan akurat. Dalam (Beni Yusepa G.P, hlm.54) dikemukakan bahwa “Peserta didik perlu membangun konsep matematis secara mandiri karena membangun konsep matematis merupakan hal mendasar dalam pembelajaran matematika.” Dalam membangun konsep matematis secara mandiri, pembelajaran matematika harus berorientasi pada suatu permasalahan nyata. Menurut Ge & Land (Hong, Y.,J. & Kim, K., M, 2016) dijelaskan bahwa peserta didik mengasosiasikan pengetahuan matematika yang abstrak dengan kehidupan sehari-hari melalui masalah yang tidak terstruktur.. Dengan demikian, permasalahan tersebut memungkinkan peserta didik untuk berpikir secara abstrak, generalisasi, dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.”

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan abstraksi matematis merupakan kemampuan mendasar yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran matematika. Pendapat tersebut sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Grey & Tall (2007) ”Kemampuan abstraksi matematis memungkinkan siswa untuk menjelaskan konsep-konsep matematika dalam masalah matematika. Hal ini sangat penting karena memungkinkan siswa untuk membangun model masalah dan mengidentifikasi karakteristik sesuatu melalui pengamatan atau pengalaman langsung.”

Secara bahasa dikenal suatu istilah berbahasa Inggris yang memiliki kata dan berhubungan erat maknanya dengan kata abstraksi, kata tersebut adalah “*Abstraction*”. *Abstraction* diambil dari kata “Abstrak” yang dikategorikan sebagai kata benda di dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dengan artinya yaitu “Proses” atau “Perbuatan memisahkan”. Kata *abstracting* dan *abstraction* pada Kamus Besar Bahasa Indonesia merupakan kata – kata yang memiliki kesamaan arti, yaitu “Abstraksi”. Sedangkan abstraksi dalam pelajaran matematika menurut (Skempt dalam Nuning,2013. hlm.10) dengan maknanya yang tak dijabarkan secara kontan mengenai perbedaannya “*abstracting*” serta “*abstraction*” yaitu: “*Abstracting is one way we learn to recognize patterns in our experiences. When we categorize our experiences, these similarities are used to group them together. We will refer to the latter as a concept in order to differentiate between abstracting as an activity and abstraction as its final product. An abstraction is a permanent change that enables us to recognize new experiences as resembling a previously established class*” .

Melalui definisi abstraksi yang dikemukakan oleh teori para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa abstraksi merupakan sebuah aktivitas yang terjadi dalam suatu kehidupan individu dengan pengalaman yang sama kemudian dikelompokkan berdasarkan kesamaan pengalaman setiap individu sehingga terbentuk suatu perubahan abadi dan pengalaman baru dengan kelompok yang memperoleh kesamaan dalam suatu pengalaman. Proses demikian, disebut dengan proses abstraksi Kirkland, dkk (Bermejo & Diaz,2007) berpendapat bahwasannya susunan konstruktivis abstraksi dilihat layaknya proses yang diawali dengan konkret hingga muncul tahap perkembangan. Pernyataan di atas mengartikan bahwa abstraksi merupakan proses perkembangan yang nyata dengan melalui level – level tertentu dalam prosesnya. Perkembangan yang bersifat konkret ini berkembang dari proses yang sederhana hingga proses yang lebih kompleks. Contohnya dalam memahami matematika peserta didik diharuskan mendefinisikan terlebih dahulu materi matematika yang dimaksud kemudian dilanjutkan dengan memahami definisi tersebut hingga diakhiri dengan memperoleh sebuah pemahaman konsep yang benar sesuai dengan definisi semula. Pendapat ini sejalan dengan. “Hasil proses abstraksi matematis merupakan kemampuan abstraksi matematis.” menurut Mitchelmore & White (Nuning, 2013, hlm.12) yang dilanjutkan dengan menelaah

topik abstraksi yang ada di matematika dan di dalam pembelajaran matematika. Abstraksi secara teoritis memfokuskan teknik mengembangkan pemikiran pada matematika. Agar pembelajaran menjadi bermakna proses abstraksi dikembangkan dalam Gambar 2.1 dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2.1

Abstraksi Matematis

(Sumber : Nuning, 2013. hlm.12)

Menurut bagan yang ditampilkan pada Gambar 2.1, formalisasi mendasar dari objek matematika dan pembentukan konsep matematika yang terkait dengan konsep empiris lainnya disebut abstraksi. Abstraksi dimulai dari konsep empirik dilanjutkan dengan matematika yang berkaitan dengan konsep empirik sehingga terbentuk objek matematika secara fundamental yang akan berkembang menjadi objek matematis berkelanjutan. Mitchelmore & White (Yusepa, 2016, hlm.55) memberikan penjelasan tentang dua jenis abstraksi secara garis besar, diantaranya abstraksi empirik dan abstraksi teoritik namun abstraksi empirik berkaitan dengan pemahaman empirik. Teori tersebut menjelaskan bahwa abstraksi empirik merupakan suatu objek abstrak yang terbentuk melalui pengalaman sosial dan fisik peserta didik yang dapat mempengaruhi pembelajaran matematika. Hal ini berbeda dengan abstraksi teoritis yang memiliki pengertian bahwa suatu konsep terbentuk melalui teori. Pengalaman nyata yang dimiliki peserta didik dapat mempengaruhi prosedur dan hasil ketika pembelajaran matematika dimulai. Berdasarkan pengertian – pengertian dan argumentasi di atas, dapat diketahui bahwa abstraksi

empirik, membentuk seseorang memperoleh rumusan baru yang didasarkan oleh pengamatannya serta pengalamannya. Berbeda dengan abstraksi teoritik membentuk rumusan baru pada suatu individu melalui percobaan konsep, sehingga berbagai pengalaman yang telah terbentuk dan tersimpan pada pemikiran individu sejak dahulu dapat menjadi dasar untuk melakukan percobaan konsep dengan teori – teori yang mendukung. Sehingga dapat disimpulkan bahwa abstraksi teoritis dan empiris merupakan hal yang berbeda namun saling berkaitan, abstraksi teoritis dapat terbentuk dikarenakan abstraksi empiris yang diperoleh ketika suatu individu mempelajari matematika.

Abstraction dalam *WordNet Dictionary (Kamus Sabda Online)* memiliki beberapa pengertian, diantaranya :

- a. Suatu rumusan dan gagasan bersifat membangun tetapi tak berkaitan dengan contohnya secara distingtif (disebut *construct concepts* yang berarti membangun konsep).
- b. Sebuah tindakan individu untuk menyimpulkan atau mengoreksi suatu hal.
- c. Langkah - langkah menemukan konsep-konsep abstrak berdasarkan ciri-cirinya secara general (generalisasi).
- d. Mengambarkan secara tak terstruktur (representasi)
- e. Suatu peristiwa ketika sesuatu dan yang lain diabaikan.
- f. Membentuk konsep umum melalui penyaring sifat – sifat secara umum dari beragam contoh yang unik.

Berdasarkan pemaparan tersebut, abstraksi matematis adalah bagian dari aspek kemampuan yang dijadikan sebagai tujuan pembelajaran matematika. Sehubungan dengan pembahasan tersebut, indikator-indikator kemampuan abstraksi reflektif, empirik serta teoritik yang digunakan untuk mengukur kemampuan abstraksi matematis ialah indikator-indikator yang dikemukakan oleh Tata (2015). Indikator-indikator yang digunakan tersebut telah disesuaikan dengan tujuan penelitian yaitu untuk menelaah tentang kemampuan abstraksi matematis peserta didik selama pembelajaran berlangsung hingga selesai pembelajaran. Indikator masing – masing untuk jenis abstraksi matematis reflektif, empiris dan teoritis disajikan dalam Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 1.1
Indikator Kemampuan Abstraksi Matematis Menurut Tata (2015)

Jenis Abstraksi	Indikator Kemampuan Abstraksi
Abstraksi Reflektif	1. Pengintegrasian dan perumusan masalah. 2. Transformasi masalah ke dalam bentuk simbol.
Abstraksi Empiris	3. Membuat generalisasi
Abstraksi Empiris	4. Membuat generalisasi 5. Bentuk konsep matematika terkait konsep yang lain 6. Bentuk objek matematika lebih lanjut. formalisasi objek matematika.
Abstraksi Teoritis	7. Proses memanipulasi simbol.

Mengacu pada pendapat yang telah dikemukakan, jenis penelitian yang menjadi fokus peneliti pada kemampuan abstraksi matematis adalah kemampuan abstraksi, yang meliputi abstraksi reflektif, empiris, dan teoritis. Dalam penelitian ini indikator kemampuan abstraksi adalah sebagai berikut: 1) Kemampuan siswa menyelesaikan soal limit fungsi secara simbolis; 2) Kemampuan siswa dalam merumuskan persamaan limit fungsi setara; (3) Kemampuan siswa untuk mendefinisikan hubungan yang ada antara limit fungsi dan konsep fungsi; (4) Kemampuan siswa dalam menggeneralisasikan makna dan konsep limit fungsi; dan (5) Kemampuan siswa dalam menyusun persamaan fungsi limit situasi tertentu. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa yang memiliki ke lima indikator di atas adalah siswa yang memiliki kriteria kemampuan abstraksi matematis yang baik, sehubungan dengan itu disusunlah indikator – indikator yang diambil dari kesimpulan referensi menurut Tata (2015) di atas dalam Tabel 2.2 :

Tabel 2.2
Indikator Kemampuan Abstraksi Matematis

Aspek yang diukur	Indikator kemampuan abstraksi matematis
Mentransformasi ke dalam bentuk simbol	Mentransformasi masalah limit fungsi ke dalam bentuk simbol.
Membuat persamaan yang setara.	Membuat persamaan limit fungsi yang setara.
Menyatakan hubungan antar konsep	Menyatakan hubungan antar konsep fungsi dan limit fungsi.
Menggeneralisasi	Menyatakan kesimpulan dari definisi dan konsep limit fungsi secara umum.
Membuat persamaan	Membuat persamaan limit fungsi sesuai dengan permasalahan yang disajikan.

Berdasarkan uraian – uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan abstraksi matematis merupakan landasan yang penting untuk menyelesaikan permasalahan – permasalahan matematis. Kemampuan abstraksi matematis merupakan kekuatan yang digunakan untuk memahami konsep matematika pada saat pembelajaran berlangsung. Dari sekian banyaknya indikator kemampuan abstraksi matematis yang dikemukakan oleh para ahli, peneliti mengambil indikator Tabel 2.2 dikarenakan indikator – indikator yang dipaparkan tersebut sangat relevan dengan materi yang akan diajarkan, yaitu limit fungsi.

2. *Self-concept* Peserta Didik

Dalam konteks kegiatan belajar mengajar, peserta didik membutuhkan tidak hanya aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif. Salah satu kemampuan afektif yang menjadi fokus penelitian adalah *self-concept*. Menurut Harlock (dalam Nur Ghufro, dkk, 2010), *self-concept* adalah kesatuan dari keyakinan psikologis, sosial, fisik, aspiratif, emosional, dan prestasi individu tentang dirinya sendiri. Pendapat ini sejalan dengan Symonds (dalam Hall & Lindzey, 1978) yang menjelaskan bahwa *self-concept* terdiri dari empat aspek, yaitu pandangan tentang

diri sendiri, gagasan tentang diri sendiri, evaluasi tentang diri sendiri, dan perbuatan untuk membuat diri maju.

Aspek-aspek yang diungkapkan oleh Symonds diperkuat oleh Welsh dan Bosch (dalam Hall, 1978) yang menjelaskan bahwa *self-concept* adalah kumpulan persepsi dan perasaan yang seseorang miliki tentang dirinya sendiri. Hal ini juga melibatkan harga diri (*self-esteem*) dengan semua komponennya yang dianggap sebagai satu kesatuan. Berdasarkan pemikiran Welsh dan Bosch, *self-concept* dapat didefinisikan sebagai serangkaian perasaan dan persepsi seseorang tentang dirinya sendiri, termasuk pengetahuan, pemahaman, interpretasi, dan penilaian. *Self-concept* merupakan cara seseorang memahami dirinya dan bertindak dalam kehidupan. Menurut James dan Gerald (1976), *self* adalah perasaan tentang diri sendiri yang kemudian berkembang menjadi *self-concept*. *Self-concept* mengalami perubahan dan perkembangan seiring dengan proses pembentukan kepribadian.

Self-concept tidaklah bawaan sejak lahir, melainkan dipengaruhi oleh interaksi individu dengan lingkungannya dan faktor internal individu. Menurut Pudjigoyanti (1988), terdapat empat faktor yang mempengaruhi perkembangan *self-concept*, yaitu citra diri, fisik, jenis kelamin, perilaku, orang tua, dan faktor sosial. Dengan demikian, *self-concept* peserta didik dipengaruhi oleh faktor-faktor yang dijelaskan oleh Erikson (dalam Pudjigoyanti, 1988) dan didukung oleh penelitian Wilson dan Wilson (dalam Hurlock, 1978).

- a. Kondisi fisik dan bagaimana orang lain menilai kondisi fisik seseorang, dalam hal ini meliputi bentuk tubuh, kecacatan, kesehatan, dan jenis kelamin.
- b. Berbagai faktor psikologis, termasuk: wawasan, tingkat tujuan, perasaan, nama, dan julukan.
- c. Faktor pribadi seperti: mentalitas orang tua dan saudara kandung, kedudukan anak dalam keluarga, dan keadaan ekonomi keluarga.
- d. Faktor yang berhubungan dengan sekolah, seperti: siswa lain, guru, dan kegiatan ekstrakurikuler
- e. Berbagai faktor masyarakat, antara lain: status sosial dan norma budaya.

Dalam fokus penelitian ini, *Self-concept* yang dimaksud adalah pandangan peserta didik terhadap dirinya sendiri. Pandangan – pandangan tersebut merupakan hasil dari interaksi individu dengan individu lainnya. Pandangan – pandangan yang

didapat bisa saja tidak sesuai dengan tingkah lakunya di dalam lingkungan interaksi. Dalam hal ini, perasaan individu dalam melaksanakan tugasnya merupakan hal yang penting. Peserta didik perlu mengetahui kelebihan dan kelemahannya dalam berpikir akademik untuk perkembangan dirinya. Misalnya bagaimana perasaan individu dalam mengerjakan tugas – tugas sekolah dan bagaimana kepuasaannya terhadap prestasi akademiknya. Perasaan – perasaan tersebut akan mempengaruhi individu secara tingkah laku dalam mengembangkan dirinya di dalam proses pembelajaran. Maka dari itu, *Self-concept* peserta didik merupakan hal yang penting.

Setiap individu memiliki perasaan tersendiri dalam memandang dirinya, perasaan yang timbul dalam interaksi lingkungan tidak sepenuhnya sesuai dengan kenyataan dan tingkah laku individu, pandangan – pandangan baik dan buruk bisa saja diperoleh dari persepsi seseorang terhadap dirinya. Maka dari itu Sirvenail (1985, hlm. 56) menggambarkan karakteristik *self-concept* berdasarkan jenisnya, yaitu *self-concept* positif dan *self-concept* negatif. *Self-concept* positif ditandai dengan:

1. Tidak takut menghadapi situasi baru. Dalam artian siswa mampu mengadaptasi dirinya sendiri dalam situasi apapun meskipun diantara orang – orang baru.
2. Mampu mempunyai teman – teman baru. Artinya siswa dapat dengan percaya diri dengan menempatkan diri dan mudah bergaul antar sesama manusia.
3. Mudah mengenal tulisan – tulisan baru. Berarti siswa bisa dengan mudah memahami karya – karya tertulis atau catatan – catatan ilmiah karya orang lain.
4. Mudah menyesuaikan diri pada orang – orang asing. Artinya siswa tidak menunjukkan sikap – sikap negatif yang tidak sesuai dengan norma dan etika yang berlaku dilingkungan tersebut.
5. Dapat bekerjasama. Siswa mampu bekerjasama dengan orang lain dan menunjukkan sikap – sikap positif dalam bekerja sama secara tim.
6. Dapat bertanggung jawab. Artinya siswa dapat mempertanggungjawabkan segala perbuatannya baik benar maupun salah.
7. Kreatif, berarti siswa dapat berinovasi dalam pikirannya untuk membuat karya – karya tulis dan memiliki cara tersendiri untuk menyelesaikan dan memecahkan setiap permasalahan yang nyata.

8. Berani mengemukakan pengalaman – pengalamannya, berarti siswa secara terbuka dapat membagikan pengalaman – pengalaman pribadinya untuk menjadi bahan pembelajaran bagi orang – orang sekitar.
9. Mandiri artinya siswa tidak bergantung pada orang lain dan mampu mengatasi segala macam persoalan sendiri.
10. Penggembira. Berarti siswa senantiasa berkepribadian ceria dan tidak murung dalam situasi – situasi tertentu.

Sementara, *self-concept* negatif menurut Sirvenail (1985, hlm. 56) memiliki perilaku:

1. Menunggu keputusan dari orang lain: peserta didik cenderung mengandalkan keputusan atau pendapat orang lain dalam mengambil langkah atau tindakan. Mereka mungkin merasa tidak yakin atau kurang percaya diri dalam mengambil keputusan sendiri.
2. Jarang mengikuti aktivitas baru: peserta didik memiliki kecenderungan untuk menghindari atau enggan mengikuti aktivitas atau pengalaman baru. Mereka mungkin merasa tidak nyaman atau cemas dalam menghadapi hal-hal yang baru atau tidak familiar bagi mereka.
3. Selalu bertanya dalam menilai sesuatu: peserta didik cenderung memiliki kebutuhan untuk selalu bertanya dan mencari kejelasan atau pemahaman lebih lanjut sebelum mereka dapat menilai atau membuat penilaian tentang sesuatu. Mereka ingin memastikan bahwa mereka memiliki informasi yang cukup sebelum membuat keputusan.
4. Tidak spontan: peserta didik kurang cenderung untuk bereaksi atau bertindak secara spontan. Mereka lebih suka berpikir dan mempertimbangkan dengan hati-hati sebelum melakukan sesuatu, dan mungkin merasa tidak nyaman dengan situasi yang membutuhkan tindakan cepat atau impulsif.
5. Kaku terhadap barang-barang miliknya: peserta didik memiliki kecenderungan untuk sangat hati-hati dan berpegang teguh pada barang-barang miliknya. Mereka mungkin merasa khawatir atau takut kehilangan atau merusak barang-barang tersebut, sehingga mereka menjaga dan merawatnya dengan sangat hati-hati.

6. Pendiam: peserta didik cenderung menjadi pendiam atau tidak banyak berbicara dalam situasi sosial. Mereka mungkin merasa tidak nyaman atau tidak percaya diri dalam berinteraksi dengan orang lain, sehingga lebih memilih untuk tetap tenang dan menjaga jarak.
7. Menghindar, tampak frustrasi: Seseorang cenderung menghindari atau menghindar dari situasi atau tantangan yang dihadapi. Mereka mungkin merasa terbebani atau frustrasi dengan situasi tersebut, sehingga mereka mencoba untuk menghindarinya agar tidak merasa lebih stres atau cemas.

Catatan yang terpenting bahwa setiap poin *self-concept* negatif di atas dapat memiliki banyak faktor penyebab yang berbeda-beda, dan penjelasan di atas merupakan gambaran umum mengenai sikap atau perilaku yang mungkin terlihat

Berdasarkan dari teori – teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa *self-concept* merupakan pandangan seseorang terhadap dirinya yang dapat dilihat melalui tingkah laku seorang individu. Tingkah laku secara positif dan negatif secara langsung akan mempengaruhi individu secara afektif dalam kegiatan belajar mengajar.

Menurut Calhoun & Acocella (Hendriana, 2018, hlm. 186) terdiri dari tiga dimensi, pengetahuan individu terhadap dirinya, harapan individu tentang pencapaiannya dan bagaimana penilaian individu terhadap dirinya. Adapun penjelasan dari ketiga aspek tersebut dalam Tabel 2.3 sebagai berikut.

Tabel 2.2
Dimensi *Self-concept*

No.	Dimensi	Ruang lingkup
1.	Pengetahuan	Mencakup semua hal kuantitas dan kualitas yang diketahui oleh individu tentang dirinya. Kuantitas seperti nama, usia, jenis kelamin, agama, kebangsaan, pekerjaan, dan kualitas seperti egois, baik hati, bertempramen tinggi yang diperoleh dengan membandingkan individu satu dengan lainnya.
2.	Harapan	Mencakup pandangan individu di masa mendatang, misalnya ingin menjadi apa, bekerja sebagai apa dan harapan – harapan yang ia miliki di masa mendatang untuk menjadi diri yang ideal sesuai dengan harapan individu masing – masing.
3.	Penilaian	Mencakup pengukuran tentang keadaannya saat ini dengan apa yang menurutnya dapat dan terjadi pada dirinya. Intinya, setiap individu berperan sebagai penilai terhadap dirinya sendiri dan dengan menilai hal ini merupakan standar masing-masing individu.

Adapun indikator *self-concept* yang dikemukakan oleh Hendriana dalam (Nur Asuro & Irma Fitri, 2020, hlm.33) sebagai berikut :

Berikut adalah penjelasan untuk setiap kalimat yang disebutkan:

1. Keinginan, keberanian, kesungguhan, keseriusan, ketertarikan dalam belajar matematika dan pada setiap kegiatan pembelajaran matematika: Seseorang memiliki motivasi, semangat, dan minat yang tinggi dalam belajar matematika. Mereka memiliki keberanian untuk menghadapi tantangan, kesungguhan dalam menjalani proses belajar, dan serius dalam mengikuti setiap kegiatan pembelajaran matematika.
2. Dapat mengetahui kelemahan dan kekuatan diri sendiri dalam matematika: Seseorang memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan mereka dalam memahami dan menerapkan konsep matematika. Mereka memiliki kesadaran akan area di mana mereka perlu meningkatkan dan area di mana mereka memiliki keunggulan.

3. Percaya akan potensi diri dan sukses dalam menjalankan tugas matematika: Seseorang memiliki keyakinan yang kuat akan potensi diri mereka dalam menghadapi tugas-tugas matematika. Mereka percaya bahwa mereka memiliki kemampuan untuk berhasil dan meraih kesuksesan dalam memecahkan masalah matematika.
4. Toleran kepada orang lain dan bekerja sama: Seseorang memiliki sikap yang terbuka dan menerima perbedaan pendapat atau cara berpikir dalam konteks matematika. Mereka mampu bekerja sama dengan baik dalam kelompok atau tim untuk mencapai tujuan bersama.
5. Memaafkan kesalahan orang lain maupun diri sendiri dan menghargai pendapat orang lain serta diri sendiri: Seseorang memiliki sikap yang bijaksana dalam menghadapi kesalahan, baik itu kesalahan yang dilakukan oleh orang lain maupun oleh diri sendiri. Mereka mampu memaafkan dan belajar dari kesalahan, serta menghargai pendapat orang lain serta mengakui nilai diri sendiri.
6. Dapat memperlihatkan kemampuan berkomunikasi dan mengetahui cara untuk menempatkan diri serta berperilaku sosial: Seseorang memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi terkait dengan matematika. Mereka mampu mengungkapkan pemikiran dan ide-ide matematika dengan jelas dan efektif. Selain itu, mereka juga memahami cara untuk berperilaku secara sosial yang tepat dalam konteks pembelajaran matematika.
7. Memahami manfaat dan menyukai kegiatan belajar matematika: Seseorang memiliki pemahaman yang baik tentang manfaat belajar matematika dan memiliki minat serta kegemaran dalam menjalani kegiatan pembelajaran matematika. Mereka menyadari nilai penting dari matematika dalam kehidupan sehari-hari dan merasa senang dan antusias dalam belajar dan mengaplikasikan konsep matematika.

Berdasarkan indikator di atas kemampuan *self-cocept* siswa yang diukur dalam penelitian terdapat pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2.3
Indikator *Self-concept*

Aspek	Indikator yang diukur.
Minat dan keingintahuan	Memiliki kesungguhan, ketertarikan dan keseriusan dalam melakukan kegiatan belajar matematika.
Memahami diri sendiri.	Mengetahui kelebihan dan kekurangan diri sendiri.
Percaya diri	Berani berpendapat dan percaya akan kemampuan diri.
Bekerja sama	Menunjukkan kemampuan berkomunikasi, mengetahui cara menempatkan diri dan bekerja secara berkelompok.
Toleransi	Menghargai pendapat orang lain dan memaafkan kesalahan orang lain.
Menghargai aplikasi matematika	Memahami manfaat belajar matematika dalam kehidupan sehari – hari.

Menurut paparan dalam Tabel 2.4, indikator *self-concept* yang diukur dalam penelitian ini, yaitu minat dan keingintahuan terhadap matematika, pemahaman terhadap diri sendiri mengenai kelebihan dan kekurangan, percaya diri dalam mengemukakan pendapat maupun menunjukkan kemampuan diri, bekerja sama, toleransi dan menghargai aplikasi matematika. Indikator akan diukur menggunakan angket *self-concept* yang telah disesuaikan.

3. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 22 tahun 2016 yang mengatur implementasi Kurikulum 2013, terdapat tiga model pembelajaran yang direkomendasikan sebagai pendukung pembelajaran ilmiah, yaitu *Discovery Learning*, *Problem Based Learning*, dan *Project Based Learning*. Dalam penelitian ini, model pembelajaran yang digunakan adalah *Discovery Learning*, yang direkomendasikan dalam Kurikulum 2013 berdasarkan

Permendikbud No.103 Tahun 2014. *Discovery Learning* dapat didefinisikan sebagai kegiatan pembelajaran di mana peserta didik aktif terlibat dalam mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis untuk menemukan pengetahuan, sikap, dan keterampilan secara mandiri, sebagai bentuk perubahan perilaku. Model *Discovery Learning* juga dikenal sebagai pendekatan *inquiry* yang berfokus pada pengembangan kemandirian siswa.

Dalam model *Discovery Learning*, siswa tidak diberikan materi pelajaran dalam bentuk akhir, tetapi mereka harus mengorganisasikannya sendiri. Siswa aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran, mencari pengetahuan, sikap, dan keterampilan secara sistematis dan logis. Terdapat empat strategi belajar dasar dalam model *Discovery Learning*, yaitu penentuan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan dan pengolahan data, serta merumuskan kesimpulan. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan juga menyajikan enam tahapan dalam pembelajaran *Discovery Learning*.

Dengan demikian, model *Discovery Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjadi aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran, dengan tujuan mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan mereka secara holistik. *Discovery Learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa aktif terlibat dalam proses eksplorasi, penyelidikan, dan penemuan pengetahuan secara mandiri. Dalam model ini, siswa didorong untuk melakukan eksplorasi dan menemukan konsep-konsep baru melalui pengamatan, eksperimen, diskusi, dan refleksi. Pada dasarnya, *Discovery Learning* menekankan pentingnya pengalaman langsung dan interaksi aktif siswa dengan materi pembelajaran. Siswa diberi kebebasan untuk mengemukakan pertanyaan, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan membuat kesimpulan sendiri.

Model pembelajaran *discovery learning* dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa. *Discovery Learning* adalah model untuk mengembangkan metode belajar siswa aktif dengan mencari tahu sendiri, menyelidiki sendiri, hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatan mereka, tidak akan mudah dilupakan oleh siswa (Ramdhani, Usodo, & Subanti, 2017). Dalam praktiknya, *discovery learning* terdiri dari beberapa sintaks yang dilaksanakan pada saat kegiatan belajar mengajar. Sintaks *discovery learning* dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.4
Sintaks Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Fase	Kegiatan
<i>Stimulation</i>	Menghadapkan peserta didik terhadap suatu permasalahan yang menimbulkan kebingungan dan keinginan untuk menyelidiki.
<i>Problem statement</i>	Mengidentifikasi permasalahan yang relevan dengan bahan pembelajaran untuk merumuskan hipotesis.
<i>Data collection</i>	Mengumpulkan masalah dan informasi yang relevan sebanyak – banyaknya untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis.
<i>Data processing</i>	Mengolah data dan informasi yang telah diperoleh untuk ditafsirkan.
<i>Verification</i>	Melakukan pemeriksaan cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan dan dihubungkan dengan hasil pemrosesan data.
<i>Generalization</i>	Proses menarik kesimpulan umum yang berlaku untuk semua kejadian yang sama.

Berdasarkan Tabel 2.5 yang telah disajikan, model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki 6 tahapan, yaitu: *stimulations*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification* dan *generalization*. Adapun proses kegiatan belajar mengajar menggunakan metode *Discovery Learning* menurut Syah (2017, hlm.23) dijabarkan sebagai berikut:

1. Pendidik memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, memberikan saran untuk membaca buku, dan melibatkan peserta didik dalam aktivitas belajar lainnya yang bertujuan untuk mempersiapkan pemecahan masalah.
2. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menjelajahi dan menyelidiki topik atau konsep yang sedang dipelajari. Mereka dapat menggunakan berbagai sumber daya, seperti bahan bacaan, alat, eksperimen, atau interaksi dengan lingkungan sekitar, untuk mengumpulkan informasi yang relevan.

3. Peserta didik mengamati, menganalisis, dan memahami data atau informasi yang telah dikumpulkan. Mereka mencari pola, hubungan, atau konsep yang mendasari materi yang sedang dipelajari.
4. Peserta didik merumuskan hipotesis atau jawaban sementara berdasarkan pemahaman mereka. Hipotesis ini dapat diuji melalui eksperimen, diskusi, atau pemecahan masalah.
5. Peserta didik melakukan eksperimen atau kegiatan lanjutan untuk menguji dan menguji kebenaran hipotesis mereka. Mereka mencoba berbagai pendekatan atau strategi untuk menguji dan memperluas pemahaman mereka.
6. Peserta didik merefleksikan pengalaman dan hasil pembelajaran mereka. Mereka mengidentifikasi apa yang telah dipelajari, kesalahan atau kegagalan yang terjadi, serta pencapaian yang telah mereka capai. Evaluasi dilakukan untuk memperoleh umpan balik tentang kemajuan mereka dan memberi arahan untuk pembelajaran selanjutnya.
7. Peserta didik menerapkan pemahaman yang telah mereka peroleh dalam konteks nyata atau situasi yang berbeda. Mereka menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam situasi baru untuk memecahkan masalah dan menghubungkannya dengan konteks kehidupan sehari-hari.

Dengan demikian, langkah-langkah pembelajaran *Discovery Learning* melibatkan peserta didik secara aktif dalam mengidentifikasi masalah, mengumpulkan dan mengolah data, serta memverifikasi hipotesis untuk mencapai pemahaman yang mendalam dan generalisasi yang berlaku secara umum.

1. Analisis dan Pengembangan Mata Pelajaran yang diteliti

Materi pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengenai materi limit fungsi. Materi yang akan dibahas dalam penelitian ini memiliki lima sub materi yaitu meliputi:

- a. Definisi limit fungsi aljabar: Limit fungsi aljabar merupakan konsep yang digunakan dalam kalkulus untuk memahami perilaku suatu fungsi saat variabel yang mempengaruhinya mendekati suatu nilai tertentu. Dalam konteks fungsi aljabar, limit menggambarkan nilai yang diharapkan fungsi mendekati saat variabel independen mendekati suatu nilai tertentu.

- b. Sifat-sifat limit fungsi aljabar meliputi, sifat penjumlahan yang berarti limit dari penjumlahan dua fungsi adalah penjumlahan limit masing-masing fungsi tersebut. Sifat perkalian artinya limit dari perkalian dua fungsi adalah perkalian limit masing-masing fungsi tersebut. Sifat pembagian yakni limit dari pembagian dua fungsi adalah pembagian limit masing-masing fungsi tersebut, asalkan limit penyebut tidak sama dengan nol. Sifat pangkat adalah limit dari fungsi pangkat adalah pangkat limit fungsi tersebut. Sifat komposisi yaitu limit dari komposisi dua fungsi adalah komposisi limit masing-masing fungsi tersebut. Menentukan nilai limit fungsi aljabar dengan pemfaktoran:
- c. Metode pemfaktoran digunakan untuk menentukan nilai limit fungsi aljabar saat variabel independen mendekati suatu nilai yang menyebabkan fungsi tidak terdefinisi atau menghasilkan bentuk indeterminasi. Dalam pemfaktoran, faktor-faktor yang menyebabkan pembilang atau penyebut tidak terdefinisi atau indeterminan dipisahkan dan disederhanakan sehingga dapat ditentukan nilai limitnya.
- d. Menentukan nilai limit fungsi aljabar dengan merasionalkan merupakan metode merasionalkan digunakan untuk menentukan nilai limit fungsi aljabar saat variabel independen mendekati suatu nilai yang menyebabkan fungsi menghasilkan bentuk indeterminasi. Dalam merasionalkan, manipulasi aljabar dilakukan pada fungsi untuk menghilangkan pembagian dengan bentuk indeterminan atau memisahkan faktor-faktor yang menyebabkan indeterminasi sehingga dapat ditentukan nilai limitnya.
- e. Limit kiri dan limit kanan fungsi aljabar disebut limit kiri (*left limit*) dari suatu fungsi aljabar adalah nilai limit saat variabel independen mendekati suatu nilai tertentu dari sebelah kiri. Limit kanan (*right limit*) adalah nilai limit saat variabel independen mendekati suatu nilai tertentu dari sebelah kanan. Limit kiri dan limit kanan digunakan untuk memahami perilaku fungsi pada titik cakupan yang mendekati nilai tertentu dari arah yang berbeda.

Berikut ini peneliti akan memperlihatkan sub materi limit fungsi yang menggunakan model *Discovery Learning*.

1) *Stimulations*

Dalam konteks pembelajaran *Discovery Learning*, "*stimulations*" merujuk pada langkah awal dalam proses pembelajaran di mana guru memberikan rangsangan atau stimuli kepada peserta didik untuk membangkitkan minat, keingintahuan, dan motivasi mereka terhadap topik atau masalah yang akan dipelajari. Stimulasi ini dapat berupa pertanyaan menarik, gambar, video, cerita, eksperimen, atau situasi yang menantang untuk memicu keingintahuan dan aktivitas berpikir peserta didik. Stimulasi dalam *Discovery Learning* bertujuan untuk mengaktifkan peserta didik, mendorong mereka untuk berpikir secara kritis, mengajukan pertanyaan, dan merumuskan masalah yang relevan. Dengan memberikan stimulasi yang menarik dan relevan, peserta didik akan terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, mendorong mereka untuk melakukan penyelidikan, penjelajahan, dan eksplorasi lebih lanjut terhadap materi pembelajaran. Sebagai pemberian rangsangan awal, peserta didik diminta untuk memperhatikan sebuah video pembelajaran tentang penerapan limit fungsi aljabar terhadap uji keselamatan kendaraan bermobil. Video ini digunakan untuk rangsangan awal agar peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang tinggi untuk memahami limit fungsi aljabar. Di dalam video ini terdapat ilustrasi – ilustrasi menarik permasalahan limit fungsi dalam kehidupan sehari – hari, Video Interaktif dapat dilihat pada Gambar 2.2



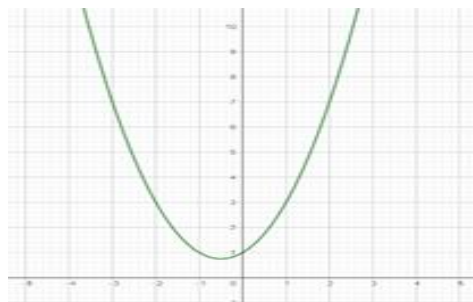
Gambar 2.2

Video Interaktif Penerapan Limit Fungsi Aljabar

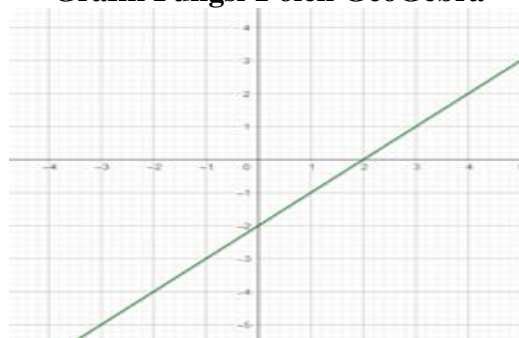
(Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=dO-623cI3Wo>)

Di dalam video interaktif digambarkan cara menentukan uji keselamatan kendaraan dengan memperkirakan waktu dan kecepatan terhadap sebuah mobil. Tujuannya untuk menghindari tingkat kerusakan yang parah dari sebuah mobil yang di desain, selain itu pengukuran dengan limit fungsi juga digunakan untuk menentukan kecepatan yang aman ketika sebuah mobil melaju.

Di dalam video interaktif yang ditampilkan ini peserta didik menemukan suatu permasalahan. Yakni, berapakah kecepatan maksimum yang boleh digunakan oleh mobil untuk menghindari tingkat kerusakan yang parah akibat kecelakaan. Dalam video ini juga ditampilkan ilustrasi kasus kecelakaan menggunakan animasi berwarna yang digambarkan secara jelas bersamaan dengan pertanyaan – pertanyaan yang memacu siswa untuk memiliki keinginan dalam mencari tahu sendiri apa dan kenapa hal demikian bisa terjadi. Video ini juga menampilkan secara tidak langsung manfaat limit fungsi dalam kehidupan sehari – hari sehingga memungkinkan peserta didik untuk mengambil manfaatnya. Selanjutnya peserta didik diminta untuk membayangkan ilustrasi tersebut dengan cara melihat dua grafik fungsi yang disajikan melalui teknologi GeoGebra.



Gambar 2.3
Grafik Fungsi 1 oleh GeoGebra



Gambar 2.4
Grafik Fungsi 2 oleh GeoGebra

Konsep kedua grafik fungsi tersebut sama halnya dengan peristiwa uji keselamatan di atas. Peserta didik dapat menjawab pertanyaan guru seputar ada tidaknya nilai grafik kedua fungsi dan nilai fungsi pada kasus uji keselamatan yang ada pada video interaktif. Video interaktif dan kedua grafik tersebut merupakan konsep limit fungsi aljabar, sehingga peserta didik perlu mendefinisikan sendiri terkait pengertian dari fungsi aljabar.

2) *Problem Statement*

Pada tahap ini, peserta didik melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ditemukan sebelumnya ketika diberi stimulasi. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan kepada guru dan merumuskan hipotesis terkait permasalahan yang ditampilkan dengan menjawab pertanyaan yang disajikan dalam LKPD 1 yang terlampir dalam lampiran **A3**. Adapun peserta didik harus menemukan konsep limit fungsi secara umum, seperti pada gambar 2.5.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$$

Gambar 2.5
Konsep Limit Fungsi

(Sumber : <https://www.yuksinau.id/limit-matematika/>)

Pengertian dari konsep berdasarkan gambar tersebut, apabila x mendekati a tetapi x tidak sama dengan a , maka $f(x)$ akan mendekati L . Pendekatan x ke a ini dapat dilihat dari dua sisi, yakni sisi kiri dan sisi kanan, dengan kata lain x juga dapat mendekati dari arah kiri dan arah kanan sehingga nantinya akan menghasilkan limit kiri dan limit kanan. Adapun limit fungsi aljabar adalah fungsi yang mendekati nilai dimana x mendekati suatu nilai berhingga. Dengan a adalah suatu konstanta berhingga.

3) *Data Collection*

Peserta didik pada tahap ini harus mengembangkan konsep yang mereka temukan dengan mengumpulkan masalah – masalah yang relevan untuk mengetahui sifat – sifat limit fungsi aljabar dengan menjawab pertanyaan pada LKPD 1 yang terlampir di **A3**. Adapun sifat – sifat limit fungsi aljabar yang harus diketahui seperti pada gambar 2.6.

1. $\lim_{x \rightarrow c} a = a$
2. $\lim_{x \rightarrow c} x = c$
3. $\lim_{x \rightarrow c} k \cdot f(x) = k \cdot \lim_{x \rightarrow c} f(x)$
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. $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}$, dengan syarat $\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$
7. $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^k = \left[\lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^k$
8. $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[k]{f(x)} = \sqrt[k]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}$, dengan syarat $\lim_{x \rightarrow c} f(x) > 0$ jika k genap

Gambar 2.6
Sifat – Sifat Limit Fungsi Aljabar

(Sumber : <https://rumuspintar.com/limit-fungsi/>)

4) *Data Processing*

Pada tahap ini, peserta didik diharuskan untuk mengolah data yang ditemukan dari hasil hipotesis – hipotesis dan *data collection*. Peserta didik diminta untuk menjawab pertanyaan yang ada di LKPD 1 yang terlampir di lampiran **A3**. Pertanyaan – pertanyaan yang diajukan kepada peserta didik sebagai berikut:

- Berdasarkan informasi yang telah diperoleh, apakah definisi limit fungsi?
- Berdasarkan definisi limit fungsi dan hasil pengumpulan informasi, apa sajakah sifat – sifat limit fungsi aljabar?
- Bagaimana cara menentukan ada tidaknya nilai suatu limit fungsi aljabar?

5) *Verification*

Pada tahap *verification*, guru memberikan lembar kerja berupa soal yang menggunakan aplikasi dari limit fungsi. Peserta didik diharuskan membuktikan kebenaran dari informasi – informasi seputar konsep limit fungsi aljabar yang telah diperoleh. Peserta didik mengerjakan soal yang disediakan di lembar kerja secara berdiskusi dengan kelompok belajar yang telah ditentukan.

6) *Generalization*

Tahap akhir dari model *Discovery Learning* adalah *generalization*, pada tahap ini peserta didik akan diminta untuk mengungkapkan kesimpulan akhir dari konsep yang mereka temukan. Konsep yang dipaparkan telah diuji kebenarannya melalui

tahap *verification* dengan mengerjakan soal aplikasi limit fungsi aljabar. Pada tahap ini, guru melakukan generalisasi mengenai konsep yang ditemukan secara umum. Guru menyampaikan kelima sub materi yang telah ditemukan oleh peserta didik untuk mendapatkan pengertian secara umum dan tepat. Penjelasan yang dijelaskan guru mulai dari definisi limit fungsi.

Limit fungsi adalah suatu konsep matematika berupa sebuah fungsi yang kodomainnya “hampir” atau “mendekati” nilai suatu bilangan asli tertentu. Limit terdiri dari limit kiri dan limit kanan. Untuk $x \rightarrow 2^-$ dibaca x mendekati dua dari kiri dan untuk $x \rightarrow 2^+$ dibaca x mendekati dua dari kanan. Bentuk umum limit fungsi dan penjelasannya dapat dilihat dari Gambar 2.7 berikut ini.

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ dimana $x \neq c$
dibaca
"Limit fungsi $f(x)$ untuk x mendekati c adalah L "

Gambar 2.7

Bentuk Umum Limit Fungsi Aljabar

(Sumber : <https://www.ruangguru.com/blog/konsep-limit-fungsi-aljabar-dan-sifat-sifatnya>)

Limit fungsi dikatakan tak tentu apabila hasil substitusi x ke dalam $f(x) = \frac{0}{0}$. Bentuk tak tentu menghasilkan banyak kemungkinan yang tidak bisa ditentukan seperti $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0^0, \infty^0, 1^\infty$. Untuk menentukan ada tidaknya suatu limit fungsi di titik C . Maka berlaku seperti pada Gambar 2.8 dibawah ini.

Sebuah fungsi punya limit di titik c ,
jika limit kiri dan limit kanan bernilai sama
di titik c
 $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$

Gambar 2.8

Fungsi Yang Mempunyai Limit di Titik C .

(Sumber: <https://www.ruangguru.com/blog/konsep-limit-fungsi-aljabar-dan-sifat-sifatnya>)

Menentukan nilai limit fungsi, ada tiga metode yang bisa digunakan untuk menentukan nilai limit berhingga. Terdapat tiga cara untuk menyelesaikan

perhitungan limit fungsi, cara-cara tersebut adalah cara substitusi, cara pemfaktoran dan cara perkalian dengan akar sekawan. Sementara untuk menentukan limit fungsi tak berhingga metode yang digunakan terdapat dua metode, yaitu membagi dengan pangkat tertinggi dan mengalikan dengan akar sekawan. Contoh penyelesaiannya sebagai berikut:

1) Menggunakan metode substitusi

Metode substitusi merupakan metode paling mudah dengan cara mensubstitusi langsung nilai kedalam fungsi $f(x)$ untuk menentukan nilai suatu limit fungsi. Syarat metode ini adalah jika hasil substitusi tidak membentuk nilai “tak tentu”.

Contoh:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-4}{x+2} = \frac{9-4}{3+2} = 1$$

2) Menggunakan metode pemfaktoran.

Metode pemfaktoran digunakan jika dengan metode substitusi memperoleh nilai bentuk tak tentu seperti: $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, 0^0 , ∞^0 , 1^∞ . Maka fungsi tersebut harus difaktorkan terlebih dahulu sehingga bentuknya tidak menjadi bentuk tak tentu, baru kemudian bisa disubstitusikan $x \rightarrow c$.

Contoh:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-3x}{2x-6} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x-3)}{2(x-3)} = \frac{3}{2}$$

3) Menggunakan metode perkalian dengan akar sekawan.

Metode ini digunakan jika pada metode substitusi langsung menghasilkan nilai limit yang irasional. Fungsi dikalikan dengan bilangan sekawan tersebut agar fungsi tidak irasional, sehingga bisa dilakukan substitusi langsung $x \rightarrow c$.

Contoh:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{1-\sqrt{x+2}} \times \left(\frac{1+\sqrt{x+2}}{1+\sqrt{x+2}} \right) &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(1+\sqrt{x+2})}{1-(x+2)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1(1+\sqrt{x+2})}{-x-1} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1(1+\sqrt{x+2})}{-(x+1)} = -1(1+\sqrt{-1+2}) = -1(1+\sqrt{-1+2}) = -1(1+1) = -2 \end{aligned}$$

4. Pembelajaran Konvensional

Konvensional berarti tradisional atau kebiasaan. Pembelajaran konvensional berarti pembelajaran yang biasa dilaksanakan secara tradisional dalam pembelajaran yang berlangsung sehari – hari. Pada penelitian ini metode

pembelajaran yang digunakan adalah *problem based learning*. Menurut Arends (Abbas, 2000, hlm.13) “model *problem based learning* adalah model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran siswa pada masalah autentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri”.

Problem based learning atau pembelajaran berbasis masalah meliputi pengajuan pertanyaan atau masalah. Menurut Ibrahim (2002, hlm.5) “ pembelajaran berbasis masalah bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah.” Tahap – tahap pemecahan masalah dalam *problem based learning* menurut Lepinski (2005) sebagai berikut:



Gambar 2.9

Tahap – Tahap Pemecahan Masalah dalam *Problem Based Learning*

(Sumber: <https://www.mikirbae.com/2021/11/model-pembelajaran-matematika-kurikulum.html>)

Problem Based Learning (PBL) adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah. Dalam PBL, peserta didik dihadapkan pada masalah atau situasi dunia nyata yang kompleks, yang memerlukan pemecahan melalui penerapan pengetahuan dan keterampilan yang relevan. Proses pembelajaran dalam PBL dimulai dengan penyajian sebuah masalah atau

pertanyaan terbuka yang menantang peserta didik untuk mengidentifikasi dan memahami aspek-aspek yang terkait dengan masalah tersebut. Peserta didik kemudian bekerja secara mandiri atau dalam kelompok untuk mencari informasi yang relevan, menganalisis data, mengidentifikasi kemungkinan solusi, dan merancang strategi pemecahan masalah. Selama proses PBL, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mendukung peserta didik dalam menjalankan penyelidikan mereka. Guru memberikan panduan, pertanyaan pengarah, dan umpan balik dengan tujuan mengakomodasi peserta didik mengembangkan pengetahuan yang lebih jauh mengenai materi pembelajaran dan kemampuan memecahkan permasalahan.

Adapun sebagian tujuan penting dari PBL adalah mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan kolaborasi, dan keterampilan pemecahan masalah yang lebih luas. Dengan berfokus pada situasi nyata, PBL membantu peserta didik untuk mengaitkan pengetahuan teoritis dengan konteks dunia nyata, meningkatkan motivasi intrinsik, dan mempromosikan pembelajaran yang aktif, interaktif, dan mendalam. Melalui PBL, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan yang lebih dalam, tetapi juga mengembangkan keterampilan-keterampilan penting seperti pemecahan masalah, komunikasi, kerjasama tim, pemikiran analitis, dan penelitian mandiri. Pendekatan ini juga mendorong peserta didik untuk mengembangkan sikap positif terhadap pembelajaran sepanjang hayat, karena mereka terlibat dalam eksplorasi aktif, refleksi, dan pemecahan masalah secara berkelanjutan.

5. Kemampuan Abstraksi Matematis dan *Self-concept* dan Keterkaitan dengan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

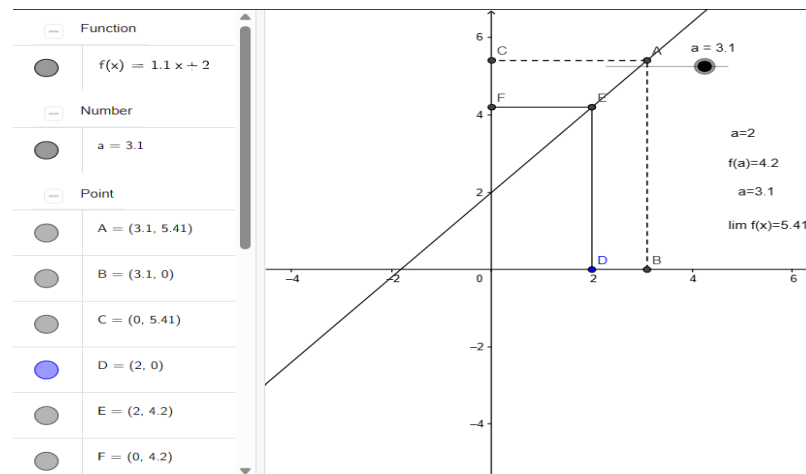
Model pembelajaran *Discovery Learning* mempunyai potensi untuk meningkatkan kemampuan abstraksi matematis siswa dalam memahami konsep – konsep matematika. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan konsep secara mandiri yang membangun pemahaman siswa terhadap materi pelajaran matematika baik secara individual maupun kelompok.

Model pembelajaran *Discovery Learning* dalam pelaksanaannya menuntut siswa untuk berpartisipasi aktif dalam berdiskusi dan mengumpulkan suatu

permasalahan matematika yang relevan, sehingga siswa dapat berpikir secara kritis dan rasional dalam menemukan konsep materi yang dipelajari. Proses pembelajaran *Discovery Learning* ini mempengaruhi kemampuan abstraksi matematis siswa yang berarti kemampuan siswa dalam menjelaskan konsep matematika. Dalam pembelajaran *Discovery Learning* sikap positif siswa terhadap matematis sangat berpengaruh. Siswa harus yakin terhadap kemampuan dirinya dan percaya akan kemampuan dirinya. Hal ini, berkaitan erat dengan *self-concept* siswa. *Self-concept* adalah persepsi – persepsi seseorang tentang dirinya. *Self-concept* dapat menjadi positif dan negatif tergantung persepsi individu. *Self-concept* tersebut yang nantinya akan mempengaruhi siswa dalam menumbuhkan sikap positif saat proses belajar mengajar. Model pembelajaran *Discovery Learning* membantu siswa dalam mengembangkan sikap positif karena model pembelajaran *Discovery Learning* menciptakan suasana yang menyenangkan saat pembelajaran matematika berlangsung.

6. GeoGebra

Berbagai macam perkembangan aplikasi perangkat lunak berkembang dengan pesat, salah satunya TPACK dalam pembelajaran matematika yang saat ini marak digunakan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan GeoGebra sebagai aplikasi perangkat lunak yang digunakan dalam pembelajaran limit fungsi aljabar pada kelas eksperimen bersamaan dengan model *Discovery Learning*. *Software* yang diberinama GeoGebra ini diciptakan oleh Marcus Hohenwarter pada tahun 2001 lalu. Hohenwarter, dkk (2008, hlm.1) menjelaskan bahwa GeoGebra adalah *open-source software* atau perangkat lunak yang bisa digunakan secara umum tanpa biaya. Gagasan *Software* ini adalah untuk memadukan aljabar, geometri dan kalkulus dalam satu perangkat yang digunakan. GeoGebra dapat digunakan sebagai contoh seperti pada gambar 2.10 yang diunduh secara bebas pada <https://www.GeoGebra.org/m/YCVqgFFH>.



Gambar 2.10

Contoh Penerapan GeoGebra dalam Pembelajaran Limit Fungsi

Hohenwarter dan Fuchs (2004, hlm.3) menyebutkan GeoGebra sangat berguna sebagai media pembelajaran matematika terutama di tingkat sekolah menengah dan dapat digunakan dalam berbagai cara, diantaranya:

- GeoGebra for demonstration and visualitation*, dengan maksud GeoGebra dapat dimanfaatkan untuk visualisasi dan mendemonstrasikan berbagai konsep dalam matematika.
- GeoGebra a construction tool*, maksudnya GeoGebra dapat digunakan sebagai alat konstruksi dalam membuat konstruksi berbagai konsep matematika khususnya dalam bidang geometri.
- GeoGebra and discovering mathematics*, yang berarti GeoGebra dapat membantu siswa untuk membangun sendiri pengetahuannya.
- GeoGebra for preparing teaching materials*, dengan maksud GeoGebra membantu guru untuk mempersiapkan materi pembelajaran dengan berperan sebagai media pembelajaran.

GeoGebra selain sangat berguna bagi jalannya pembelajaran matematika, GeoGebra juga memiliki keuntungan dalam memanfaatkannya sebagaimana yang dijelaskan oleh Ratnasari & Kusumawati (2015, hlm.3) diantaranya:

- Objek lukisan Geometri pada GeoGebra dapat dihasilkan lebih jelas, lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan alat lukis lainnya. Maupun alat untuk mengukur sudut.

- b. Terdapat fitur animasi dan gerakan manipulasi sehingga dapat menyampaikan hasil visualisasi yang lebih tegas kepada siswa untuk mencermati konsep Geometri.
- c. Digunakan sebagai alat *cross check* atau pengkaji ulang untuk memeriksa atau memperlihatkan ilustrasi yang dibuat sesuai.
- d. Memudahkan siswa dan guru untuk memperlihatkan ciri – ciri maupun keunikan yang berada pada suatu objek geometri.

B. Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan

Pada dasarnya, penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dalam konteks yang serupa. Beberapa hasil penelitian terkait dengan model pembelajaran *Discovery Learning*, kemampuan abstraksi matematis, dan *self-concept* telah memberikan pemahaman yang relevan sebagai dasar penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Nelly Fitriani dkk. (2021) menyimpulkan bahwa penggunaan pendekatan Realistic Mathematic Education (RME) dengan bantuan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan abstraksi matematis lebih baik daripada pembelajaran saintifik. Meskipun penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian ini dalam variabel terikatnya yang berkaitan dengan kemampuan abstraksi matematis dan penggunaan GeoGebra, namun variabel bebasnya berbeda.

Penelitian yang dilakukan oleh Nur Asuro & Irma Fitri (2020) menunjukkan bahwa *self-concept* siswa mempengaruhi pencapaian indikator pembelajaran dan kemampuan komunikasi matematis. Siswa dengan *self-concept* yang tinggi cenderung memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik daripada siswa dengan *self-concept* rendah. Penelitian ini relevan dengan penelitian ini dalam variabel bebasnya yang berfokus pada *self-concept*, namun variabel terikatnya berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Padrul Jana & Amirul Anisa Nur Fahmawati (2020) menyimpulkan bahwa kelas yang menggunakan model *Discovery Learning* mengalami peningkatan kemampuan pemahaman matematis yang lebih tinggi daripada kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian ini relevan dengan penelitian ini dalam penggunaan metode *Discovery Learning*, meskipun tidak memiliki kesamaan dalam variabel bebasnya. Dengan demikian, penelitian ini memanfaatkan temuan-temuan dari penelitian sebelumnya

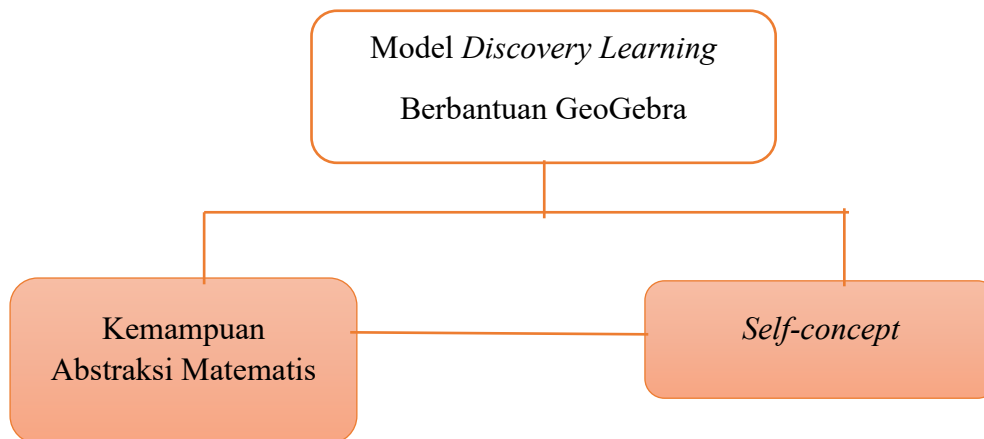
untuk memperluas pemahaman tentang pengaruh model pembelajaran Discovery Learning, kemampuan abstraksi matematis, dan self-concept siswa dalam konteks yang spesifik.

C. Kerangka Pemikiran

Kemampuan abstraksi matematis ialah sebagian aspek kognitif yang memiliki peran sangat penting dalam proses belajar matematika. Kemampuan abstraksi matematis adalah proses kemampuan peserta didik dalam mempertimbangkan, memanipulasi, aturan, metode dan konsep matematika. Kemampuan abstraksi matematis memungkinkan peserta didik untuk membangun konsep secara mandiri dengan menghubungkan konsep matematika menjadi konsep yang baru dengan proses generalisasi. Model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah model pembelajaran *Discovery Learning*. Kegiatan pembelajaran berlangsung dengan cara memberikan stimulasi atau rangsangan kepada peserta didik yang bertujuan untuk menuntun dan menggali pengetahuan peserta didik dalam menemukan konsep matematika secara mandiri maupun secara berkelompok.

Pemberian stimulasi terhadap materi yang sedang dipelajari kepada peserta didik dilakukan dengan menggunakan media interaktif untuk mendorong partisipasi aktif siswa pada saat berdiskusi dan mengungkapkan pertanyaan. Hasil diskusi dan pengumpulan data yang diperoleh dari peserta didik akan diproses dan melalui tahap verifikasi sehingga menemukan konsep matematika yang sedang dipelajari dengan generalisasi untuk menentukan konsep matematika secara umum.

Hal tersebut dapat mendorong sikap positif peserta didik terhadap matematika, peserta didik akan berpartisipasi aktif, berdiskusi, bekerja sama dan percaya diri dalam mengajukan pendapatnya. Sikap – sikap positif ini disebut dengan *self-concept*. *Self-concept* adalah kemampuan peserta didik dalam memahami dirinya, persepsi – persepsi peserta didik terhadap dirinya akan membuat peserta didik memahami kelebihan dan kelemahan individual sehingga mereka lebih percaya diri dan dapat memperbaiki kesalahan – kesalahan yang dibuat oleh dirinya maupun orang lain terutama saat pembelajaran matematika berlangsung. Sikap peserta didik dalam memahami dirinya disebut *self-concept*.



Gambar 2.11

Kerangka Pemikiran

Berdasarkan diagram kerangka pemikiran di atas, model *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra akan digunakan untuk menjelaskan materi limit fungsi aljabar, penggunaan model *Discovery Learning* yang bertujuan agar peserta didik menemukan konsep baru dalam pembelajaran matematika diharapkan dapat meningkatkan kemampuan abstraksi matematis dan *self-concept* peserta didik. Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh bahwa *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan matematis. Berdasarkan kerangka pemikiran yang dirancang tersebut, peneliti memutuskan untuk membuat judul penelitian dan merumuskan hipotesis penelitian.

D. Hipotesis Penelitian

Sesuai dengan pemaparan yang ada di perumusan masalah, maka hipotesis yang diambil pada penelitian ini, yaitu:

- a. Peningkatan kemampuan abstraksi matematika siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
- b. Pencapaian *self-concept* siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
- c. Terdapat korelasi positif antara kemampuan abstraksi matematis dan *self-concept* siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.