

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, dunia telah memasuki era revolusi industri generasi 4.0 yang ditandai dengan meningkatnya konektivitas, interaksi serta perkembangan sistem digital, kecerdasan artificial, dan virtual. Sektor pendidikan sebagai salah satu pilar utama bagi kemajuan generasi penerus bangsa, juga perlu menyesuaikan diri sesuai dengan perkembangan zaman agar tidak tertinggal baik dari bidang teknologi pendidikan maupun kurikulum pembelajaran dibandingkan dengan negara maju. Dengan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka tuntutan revolusi juga semakin meningkat.

Pendidikan merupakan sarana utama dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia, karena pada dasarnya pendidikan merupakan suatu proses untuk membantu manusia dalam mengembangkan potensi dirinya. Dengan pendidikan diharapkan suatu negara menghasilkan generasi yang berkualitas, bertanggung jawab, dan memiliki kemampuan berpikir kritis sehingga dapat memecahkan masalah-masalah yang akan dihadapi ke depannya.

Pentingnya pendidikan bagi negara Indonesia telah dicantumkan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3 sebagaimana berbunyi:

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Salah satu bidang ilmu pengetahuan yang diperlukan dalam satuan pendidikan yaitu matematika. Matematika adalah ratu dan juga pelayan dari ilmu pengetahuan (Suyitno et al., 2018). Matematika disebut sebagai ratu karena perkembangan matematika tidak tergantung pada ilmu lain dan matematika disebut sebagai pelayan karena mendasari dan melayani berbagai ilmu pengetahuan. Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa pembelajaran matematika memiliki peranan penting dalam dunia pendidikan. Mengingat pentingnya peranan matematika dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka dunia pendidikan meletakkan matematika sebagai pelajaran wajib di Indonesia yang diberikan pada semua jenjang pendidikan, mulai dari pra sekolah, sekolah dasar, hingga perguruan tinggi. Permendiknas (2006) menyatakan bahwa dengan belajar matematika, siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, serta mempunyai kemampuan bekerja sama.

Salah satu harapan kurikulum 2013 yang ingin dicapai khususnya pada mata pelajaran matematika di tingkat SMP adalah kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan tuntutan yang perlu dimiliki generasi milenial di era revolusi industri 4.0 harus memiliki kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan proses dalam memperoleh suatu pengetahuan secara hati-hati, mempertimbangkan terlebih dahulu menggunakan penalaran sebelum menerima pendapat, sehingga memperoleh kesimpulan yang terpercaya dan bisa dipertanggungjawabkan. Berpikir kritis merupakan salah satu dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (Novtiar & Aripin, 2017). Berpikir kritis menurut Marivcica dan Spijunovicb

dalam (Putri et al., 2018) merupakan kegiatan intelektual kompleks yang lebih cenderung pada beberapa keterampilan, yaitu : 1) keterampilan merumuskan masalah, 2) mengevaluasi, 3) sensitivitas terhadap permasalahan.

Materi matematika dan kemampuan berpikir kritis merupakan dua hal yang saling berkaitan erat, karena materi matematika dapat dipahami melalui kemampuan berpikir kritis dan berpikir kritis dilatih melalui belajar matematika. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis sangat penting bagi siswa dalam pembelajaran matematika. Namun, pada kenyataannya ternyata siswa di Indonesia masih kurang dalam kemampuan berpikir kritis matematis. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015 yang menyatakan skor matematika siswa di Indonesia menempati peringkat 44 dari 49 negara dengan skor 397 menurut Nizam dalam (Hadi, 2019) dan data Penilaian Siswa Internasional atau *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang telah diumumkan oleh *The Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) pada tahun 2018, terlihat bahwa Indonesia memperoleh skor rata-rata 379 dimana rata-rata skor matematika OECD hasil tersebut masih di bawah rata-rata yaitu 489 dan menduduki rangking 74 dari 79 negara peserta dengan kategori matematika (OECD, 2019). Fakta tersebut menunjukkan bahwa Indonesia memiliki kemampuan matematika yang masih tergolong rendah bahkan berada di bawah rata-rata internasional. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis matematis (Ayuningtyas, 2019).

Semua bidang dalam pembelajaran matematika membutuhkan pemikiran yang kritis dalam menyelesaikan soal-soal yang ada, salah satunya adalah pada bidang geometri. Geometri sangat penting dipelajari karena berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, dan membentuk level berpikir matematika tingkat tinggi yang nantinya akan berpengaruh terhadap berpikir kritis. Salah satu bagian dari geometri yang diajarkan di kelas VIII SMP sesuai kurikulum 2013 adalah materi lingkaran. Adapun tujuan pembelajaran yang diharapkan adalah siswa mampu berpikir kritis. Namun pada kenyataannya sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Herdiman, dkk (2018) bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi lingkaran masih rendah.

Faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah karena proses pembelajaran matematika yang selama ini diterapkan di sekolah lebih menekankan siswa untuk menghafal rumus daripada memahami konsep (Somakin, 2011). Selain itu, menurut Ismailmuza (dalam Khairunnisa, 2019) faktor penyebab lainnya adalah model pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru (*teacher centered*) dan siswa hanya pasif menerima informasi dari guru yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kurang berkembang.

Oleh karena itu, diharapkan kurikulum 2013 dapat menciptakan suatu pembelajaran yang dapat mendukung kemampuan berpikir kritis matematis siswa yaitu dengan pembelajaran berbasis penemuan (*discovery learning*). Model pembelajaran *discovery learning* dapat diartikan sebagai proses pembelajaran

yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri. Model *discovery learning* merupakan pembelajaran yang menekankan pada pengalaman langsung dan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu, melalui keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran (Hamzah, 2022). Adapun kelebihan dari *discovery learning* antara lain: (1) hasilnya lebih berakar dari pada cara belajar yang lain, (2) lebih mudah dan cepat ditangkap, (3) dapat dimanfaatkan dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari, (4) berdaya guna untuk meningkatkan kemampuan siswa menalar dengan baik (Samuel, 2016).

Dengan model pembelajaran seperti ini, siswa diarahkan untuk berpikir detail dalam menyelesaikan permasalahan, membangun dan menemukan suatu konsep dengan mandiri kemudian membuat kesimpulan secara umum. Sehingga dapat terlihat efektivitas model pembelajaran *discovery learning* ini terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian dengan judul : **Efektivitas Model *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 15 Medan pada Materi Lingkaran.**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis matematis.
2. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi lingkaran masih rendah.
3. Proses pembelajaran matematika yang selama ini diterapkan di sekolah lebih menekankan siswa untuk menghafal rumus daripada memahami konsep.
4. Penggunaan model pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan di atas, maka peneliti membatasi masalah pada : efektivitas model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas IX SMP Negeri 15 Medan pada materi lingkaran.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah model *discovery learning* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas IX SMP Negeri 15 Medan pada materi lingkaran?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas IX SMP Negeri 15 Medan pada materi lingkaran.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan memperkaya informasi tentang model *discovery learning* serta kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP pada materi lingkaran.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa, sebagai pengalaman belajar dalam pembelajaran matematika menggunakan model *discovery learning* sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
- b. Bagi guru matematika, dapat memberi pengetahuan tentang efektivitas pembelajaran menggunakan model *discovery learning* dan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menyusun rencana pembelajaran mengenai materi lingkaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
- c. Bagi peneliti, dapat mengetahui keefektifan model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP dan menjadi referensi untuk peneliti lain dalam penelitian yang relevan.

1.7 Batasan Istilah

Agar tidak menimbulkan salah penafsiran, berikut ini adalah beberapa istilah khusus yang digunakan, yaitu :

1. Efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan manjur, membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan, dalam hal ini efektivitas dapat dilihat dari tercapainya tindakan tujuan instruksional khusus yang telah dirancang sebelumnya.
2. Pembelajaran model *discovery learning* merupakan suatu pembelajaran berbasis penemuan yang artinya siswa secara aktif dalam proses untuk memahami suatu konsep dari materi dan mandiri untuk kemudian diperoleh suatu kesimpulan.
3. Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan salah satu tujuan dari setiap materi yang disampaikan oleh guru, yaitu kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang melibatkan pengetahuan matematika, penalaran matematika dan pembuktian matematika.

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Efektivitas Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti ada efeknya, manjur, mujarab, mapan. Efektivitas dapat diartikan sebagai sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan. Berdasarkan pengertian tersebut, efektivitas secara umum menunjukkan sampai seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang terlebih dahulu telah ditentukan. Efektivitas pembelajaran dapat diartikan sebagai tindakan keberhasilan siswa untuk mencapai tujuan tertentu yang dapat membawa hasil belajar secara maksimal. Keefektifan pembelajaran berkenaan dengan strategi yang digunakan dalam mencapai tujuan pembelajaran secara cepat dan tepat. Efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, respon siswa terhadap pembelajaran dan penguasaan konsep siswa.

Menurut Harry Firman (Setiawan, 2021) keefektifan program pembelajaran ditandai dengan ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Berhasil mengantarkan siswa mencapai tujuan-tujuan instruksional yang telah ditentukan.
- b. Memberikan pengalaman belajar yang atraktif, melibatkan siswa secara aktif sehingga menunjang pencapaian tujuan instruksional.
- c. Memiliki sarana-sarana yang menunjang proses belajar mengajar.

Menurut Ravianto (Hutamy, 2021) suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi syarat utama keefektifan pengajaran, yaitu :

- a. Presentasi waktu belajar siswa yang tinggi dicurahkan terhadap KBM.
- b. Rata – rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi di antara siswa.
- c. Ketetapan antara kandungan materi ajar dengan kemampuan siswa (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan.
- d. Mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif. Mengembangkan struktur kelas yang mendukung butir 2 tanpa mengabaikan butir 4.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran diartikan sebagai tolak ukur keberhasilan dari sebuah proses pembelajaran antara siswa dengan siswa, atau siswa dengan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pada penelitian ini, efektivitas pembelajaran adalah tingkat keberhasilan yang dicapai dari penerapan model pembelajaran *discovery learning*, dalam hal ini diukur dari hasil belajar siswa, apabila hasil belajar siswa meningkat maka model pembelajaran tersebut dapat dikatakan efektif, sebaliknya apabila hasil belajar siswa menurun atau tetap (tidak ada peningkatan) maka model pembelajaran yang diterapkan tersebut dikatakan tidak efektif.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tercapainya efektivitas suatu pembelajaran, antara lain faktor guru, faktor siswa, tujuan pembelajaran, model pembelajaran, materi, media, dan evaluasi pembelajaran. Namun, dalam penelitian ini peneliti hanya terfokus pada efektivitas penggunaan model pembelajaran yaitu model *discovery learning* dalam mata pelajaran matematika pada materi

lingkaran. Peneliti menggunakan kriteria efektif apabila hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Menurut Slavin (Zendrato, 2020), keefektifan pembelajaran dapat diukur menggunakan empat indikator, antara lain:

1. Kualitas pembelajaran, yaitu seberapa besar kadar informasi yang disajikan sehingga siswa dengan mudah dapat mempelajarinya atau tingkat kesalahannya semakin kecil.
2. Kesesuaian tingkat pembelajaran, yaitu sejauh mana guru memastikan tingkat kesiapan siswa dalam menerima materi baru.
3. Intensif, yaitu seberapa besar usaha guru memotivasi siswa untuk menyelesaikan atau mengerjakan tugas-tugas dan mempelajari materi yang diberikan. Semakin besar motivasi yang diberikan, semakin besar pula keaktifan siswa dengan demikian pembelajaran akan efektif.
4. Waktu, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan pembelajaran. Pembelajaran akan efektif apabila siswa dapat menyelesaikan pembelajaran sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Dalam penelitian ini, yang menjadi indikator efektivitas pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Kualitas pembelajaran

Kualitas pembelajaran dalam penelitian ini diukur dari hasil pembelajaran yang dilihat dari adanya pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

2. Kesesuaian tingkat pembelajaran

Kesesuaian tingkat pembelajaran dalam penelitian ini diukur melalui lembar observasi aktivitas belajar siswa dan lembar observasi guru dalam mengelola pembelajaran dan kesesuaian dengan langkah-langkah pembelajaran dalam RPP.

3. Waktu

Waktu dalam penelitian ini diukur dari seberapa banyak waktu yang diberikan siswa untuk mempelajari materi yang disampaikan.

2.2 Model *Discovery Learning*

A. Pengertian Model *Discovery Learning*

Discovery learning adalah teori belajar yang didefinisikan sebagai proses untuk memahami suatu konsep dari materi secara aktif dan mandiri untuk kemudian diperoleh suatu kesimpulan. Pada model pembelajaran ini, guru tidak secara aktif menjelaskan materi pada siswa. Menurut Brunner (Suherti, 2017:53) model pembelajaran *discovery learning* adalah pembelajaran yang bertujuan untuk memperoleh pengetahuan dengan suatu cara yang dapat melatih kemampuan intelektual para siswa serta merangsang keingintahuan mereka dan memotivasi kemampuan mereka.

Menurut Darmawan dan Dinn (2018), *discovery learning* merupakan proses pembelajaran yang mampu menempatkan peran kepada siswa sehingga ia lebih mampu menyelesaikan permasalahan yang ada sesuai dengan materi yang dipelajarinya serta sesuai dengan kerangka pembelajaran yang disuguhkan oleh guru. Sedangkan menurut Hanida

(2019), *discovery learning* adalah model pembelajaran kognitif yang menuntut guru untuk mampu menciptakan situasi belajar yang kreatif sehingga siswa menjadi belajar aktif menemukan pengetahuan sendiri. Dengan demikian dapat diartikan bahwa *discovery learning* adalah model pembelajaran yang tidak menyajikan materi dalam bentuk finalnya, melainkan siswa memperoleh pengetahuan baru oleh dirinya sendiri, guru hanya sebagai pembimbing dan fasilitator yang mengarahkan siswa untuk memperoleh pengetahuan barunya.

Penggunaan model *discovery learning* ingin mengubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif. Mengubah pembelajaran yang *teacher oriented* ke *student oriented*. Mengubah modus konvensional siswa hanya menerima informasi secara keseluruhan dari guru ke modus *discovery* siswa menemukan informasi sendiri. Model *discovery learning* berbeda dengan model pembelajaran konvensional yang dapat dilihat dari ciri-ciri model pembelajaran tersebut. Seperti yang diungkapkan oleh Bicknel dkk (Scitistia, 2014) terdapat tiga ciri utama *discovery learning*, yaitu : 1) Mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan dan menggeneralisasi pengetahuan; 2) Berpusat pada siswa; 3) Kegiatannya untuk menggabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada.

B. Tujuan Model *Discovery Learning*

Penerapan model *discovery learning* bertujuan agar siswa mampu memahami materi pelajaran, yang dalam penelitian ini adalah materi lingkaran dengan sebaik mungkin dan pembelajaran lebih terasa bermakna, sehingga hasil belajar siswa pun akan meningkat. Karena model *discovery learning* ini dalam prosesnya menggunakan kegiatan dan pengalaman langsung sehingga akan lebih menarik perhatian siswa dan memungkinkan pembentukan konsep-konsep abstrak yang mempunyai makna, serta kegiatannya pun lebih realistis. Kegiatan penemuan yang dilakukan manusia itu sendiri dan dilakukan secara aktif akan memberikan hasil yang paling baik, serta akan bermakna bagi diri sendirinya (Bruner dalam Sujana, 2014).

Model *discovery learning* ini memberikan kesempatan luas kepada siswa untuk terlibat langsung dalam kegiatan belajar sehingga meningkatkan motivasi belajar siswa karena sesuai dengan minat kebutuhan mereka sendiri. Dengan penerapan model pembelajaran ini, siswa juga bisa belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri masalah yang dihadapi. Kebiasaan ini akan ditransfer dalam kehidupan bermasyarakat. Tujuan model *discovery learning* dalam pembelajaran ini yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan dalam menemukan, memahami, dan menggunakan informasi atau pengetahuan yang dipelajari.

C. Kelebihan dan Kekurangan Model *Discovery Learning*

Model *discovery learning* memiliki banyak kelebihan. Menurut Darmawan dan Dinn (2018), model *discovery learning* memiliki beberapa kelebihan, yaitu :

- 1) Membantu siswa memperbaiki dan meningkatkan keterampilan dan proses kognitif untuk penemuan kunci keberhasilan belajarnya;
- 2) Menumbuhkan rasa senang siswa, karena tumbuhnya rasa pencarian yang berhasil;
- 3) Siswa berkembang dengan cepat sesuai dengan kecepatan dan gaya belajarnya;
- 4) Siswa mampu memperkuat konsep dirinya dan memperoleh kepercayaan bekerjasama dengan teman-teman;
- 5) Siswa akan mengerti konsep dasar dan ide-ide secara lebih baik pada setiap pembelajaran;
- 6) Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru dengan bekal hasil temuan sebelumnya;
- 7) Mendorong siswa untuk selalu berpikir dan bekerja keras atas inisiatif sendiri;
- 8) Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu sesuai dengan potensi masing-masing.

Disamping memiliki kelebihan, model *discovery learning* juga memiliki kekurangan. Hosnan (2014: 288-289) mengemukakan beberapa kekurangan dari model *discovery learning*, antara lain :

- 1) Menyita banyak waktu karena guru dituntut mengubah kebiasaan mengajar yang umumnya sebagai pemberi informasi menjadi fasilitator, motivator, dan pembimbing.
- 2) Kemampuan berpikir rasional siswa ada yang masih terbatas.
- 3) Tidak semua siswa dapat mengikuti pelajaran dengan cara ini.

D. Langkah – Langkah Pelaksanaan Model *Discovery Learning*

Menurut Widiasworo (2017), Hidayat Mawardi, dan Astuti (2019), langkah – langkah model pembelajaran *discovery learning*, yaitu :

- 1) Stimulasi (pemberian rangsangan),
- 2) *Problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah),
- 3) *Data collecting* (pengumpulan data),
- 4) *Data processing* (pengolahan data),
- 5) *Verification* (pembuktian),
- 6) *Generalization*.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah model pembelajaran *discovery learning* sebagai berikut :

- 1) Stimulasi (pemberian rangsangan), siswa dihadapkan pada suatu permasalahan yang menimbulkan keingintahuan mereka, dilanjutkan dengan tidak memberi tahu secara utuh agar timbul keinginan siswa untuk menemukan sendiri.
- 2) *Problem Statement* (pernyataan/identifikasi masalah), guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan materi yang dipelajari, kemudian dipilih salah satu masalah dan dirumuskan hipotesisnya.

- 3) *Data collecting* (pengumpulan data), siswa diberi kesempatan melakukan eksplorasi dengan bimbingan guru, untuk menemukan pembuktian melalui kegiatan pengumpulan data seperti halnya melalui pengamatan, wawancara, atau kegiatan eksperimen.
- 4) *Data processing* (pengolahan data), setiap siswa ditugaskan untuk mengklasifikasikan atau menggolongkan data hasil pengamatannya.
- 5) *Verification* (pembuktian), siswa melakukan pemeriksaan dengan cermat untuk membuktikan dugaan awal yang telah dikemukakan, kemudian secara bergantian menampilkan hasil temuan yang didapatkan dari pengolahan data yang telah dilakukan, dan siswa lainnya menanggapi dan melakukan tanya jawab terkait temuan yang didapatkan.
- 6) *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi), guru meminta siswa menyimpulkan apa yang sudah dipahami dan guru memberikan penguatan terhadap kesimpulan yang telah disampaikan siswa.

2.3 Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

A. Berpikir

Salah satu kecakapan hidup yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan adalah kemampuan berpikir. Setiap manusia dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir, baik pada tingkat yang sederhana maupun pada tingkat yang lebih kompleks. Karena seseorang berhasil dalam kehidupannya ditentukan oleh kemampuan berpikirnya, terutama dalam upaya memecahkan masalah-masalah kehidupan yang dihadapinya.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, arti pikir adalah akal budi, ingatan, angan-angan. Berpikir artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang-nimbang dalam ingatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap manusia yang menggunakan akal budinya akan menimbulkan kegiatan yang disebut berpikir, baik pertimbangan maupun keputusan yang diambil.

Menurut Irdayanti (2018: 19), berpikir merupakan proses menghasilkan representasi mental yang baru melalui transformasi informasi yang melibatkan interaksi secara kompleks meliputi aktivitas penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah. Selanjutnya menurut Pangesti (2016) mengatakan bahwa berpikir adalah aktivitas dimana kita sedang menghubungkan antar bagian pengetahuan (konsep, gagasan, dan pengertian) yang telah dimiliki sebelumnya untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa berpikir adalah aktivitas mental yang dialami seseorang bila dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus diselesaikan.

Seseorang yang mampu memecahkan suatu permasalahan serta dapat menyelesaikannya dengan baik maka dapat dikatakan kemampuan berpikirnya baik. Kemampuan berpikir sangat berkaitan dengan proses pembelajaran. Setiap kegiatan pembelajaran pasti memerlukan kemampuan berpikir, terutama dalam pembelajaran matematika. Menurut Ariyana, dkk (2018: 6) ada beberapa tingkat yang pada umumnya digunakan dalam proses pembelajaran untuk melihat sejauh mana siswa

mencapai kemampuan berpikirnya, berikut tabel beberapa macam tingkat berpikir.

Tabel 2. 1 Tingkat Berpikir dalam Proses Pembelajaran

PROSES KOGNITIF			DEFENISI
C1	L O T S	Mengingat	Mengambil pengetahuan yang relevan dari ingatan
C2		Memahami	Membangun arti dari proses pembelajaran, termasuk komunikasi lisan, tertulis, dan gambar
C3		Menerapkan/ Mengaplikasikan	Melakukan atau menggunakan prosedur di dalam situasi yang tidak biasa
C4	H O T S	Menganalisis	Memecah materi ke dalam bagian-bagiannya dan menentukan bagaimana bagian-bagian itu terhubung antarbagian dan ke struktur atau tujuan keseluruhan
C5		Menilai/ Mengevaluasi	Membuat pertimbangan berdasarkan kriteria atau standar
C6		Mengkreasi/ Mencipta	Menempatkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk keseluruhan secara koheren atau fungsional; menyusun kembali unsure-unsur ke dalam pola atau struktur baru

B. Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan salah satu tujuan penting dari pendidikan. Salah satu yang diharapkan dalam proses pembelajaran berlangsung adalah keterampilan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis akan menjadi kemampuan yang sangat diperlukan siswa agar mampu dan sanggup dalam menghadapi perubahan keadaan dan tantangan hidup yang akan datang dan selalu berkembang.

Adinda (Azizah, dkk : 2018) mengungkapkan orang yang mampu berpikir kritis adalah orang yang mampu menyimpulkan apa yang diketahuinya, mengetahui cara menggunakan informasi untuk memecahkan permasalahan, dan mampu mencari sumber-sumber informasi yang relevan sebagai pendukung pemecahan masalah. Kemampuan berpikir kritis merupakan modal intelektual yang sangat penting bagi siswa. Menurut Rasiman dan Kartinah (Irdayanti : 2018), berpikir kritis dapat dipandang sebagai kemampuan berpikir siswa untuk membandingkan dua atau lebih informasi, misalkan informasi yang diterima dari luar dengan informasi yang dimiliki.

Menurut Siswono (2018: 7) berpikir kritis adalah sebuah proses dalam menggunakan keterampilan berpikir secara efektif untuk membantu seseorang membuat sesuatu, mengevaluasi, dan mengaplikasikan keputusan sesuai dengan apa yang dilakukan. Selanjutnya, menurut Rosyada (Khasanah, 2019: 19), kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) adalah menghimpun berbagai informasi lalu membuat sebuah kesimpulan evaluatif dari berbagai informasi tersebut.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas tentang defenisi berpikir kritis, dapat dirumuskan bahwa berpikir kritis adalah proses mental yang reflektif untuk mencari berbagai informasi dan sumber, kemudian menganalisis atau mengevaluasi informasi tersebut dengan pengetahuan dasar yang telah dimiliki siswa untuk membuat kesimpulan.

Adapun ciri-ciri berpikir kritis menurut Sulistiani (2016) adalah sebagai berikut:

- 1) Mampu berpikir secara rasional dalam menyikapi suatu permasalahan.
- 2) Mampu membuat keputusan yang tepat dalam menyelesaikan masalah.
- 3) Dapat melakukan analisis, mengorganisasi, dan menggali informasi berdasarkan fakta yang ada.
- 4) Mampu menarik kesimpulan dalam menyelesaikan masalah dan dapat menyusun argumen dengan benar dan sistematis.

Menurut Pertiwi (2018: 826) indikator kemampuan berpikir kritis adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No.	Indikator Umum	Indikator
1.	Menginterpretasi	Memahami suatu permasalahan yang ditunjukkan dengan menuliskan diketahui dan yang ditanyakan dalam suatu permasalahan yang benar.
2.	Menganalisis	Mengidentifikasi kaitan antara pernyataan, pertanyaan, dan konsep yang terdapat dalam suatu permasalahan yang ditunjukkan dalam bentuk model matematika dengan benar dan memberikan penjelasan dengan benar.
3.	Mengevaluasi	Memakai penyelesaian yang tepat untuk menjawab suatu permasalahan dengan langkah dan perhitungan yang benar.
4.	Menginferensi	Membuat kesimpulan dari suatu permasalahan dengan benar.

Kemampuan berpikir kritis dapat mendorong siswa memunculkan ide-ide atau pemikiran baru mengenai permasalahan tentang dunia. Siswa akan dilatih bagaimana menyeleksi berbagai pendapat, sehingga dapat membedakan mana pendapat yang relevan dan tidak relevan, mana yang

benar dan tidak benar. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Sulistiani, E. & Masrukan (2017) bahwa berpikir kritis bertujuan untuk dapat menganalisis pemikirannya sendiri untuk memutuskan suatu pilihan dan menarik kesimpulan sehingga terbiasa menghadapi tantangan dan memecahkan masalah di dalam kehidupannya. Oleh sebab itu, berpikir kritis dianggap sebagai kemampuan yang perlu dikembangkan pada siswa agar meningkatkan kualitas apa yang ada pada diri mereka.

C. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Berpikir kritis tidak akan terlepas dari pembelajaran matematika karena dengan berpikir kritis yang tinggi mampu menunjang pemahaman siswa dalam pemecahan masalah matematika. Dalam matematika, Glazer (Lambertus, 2009) mendefinisikan berpikir kritis matematis sebagai kemampuan kognitif dan disposisi yang menggabungkan pengetahuan awal, penalaran matematis, dan strategi kognitif untuk menggeneralisasi, membuktikan, dan mengevaluasi situasi matematis secara reflektif. Hal ini juga sejalan dengan yang diungkapkan oleh Krulik dan Rudnick (Fachrurazi, 2011) bahwa yang termasuk berpikir kritis dalam matematika adalah berpikir yang menguji, mempertanyakan, menghubungkan, mengevaluasi setiap aspek yang ada dalam suatu masalah ataupun situasi tertentu.

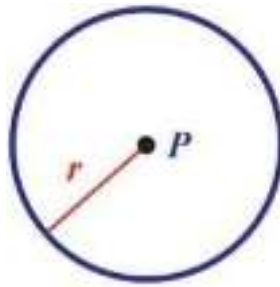
Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan berpikir dalam menyelesaikan masalah matematika yang melibatkan pengetahuan matematika, penalaran matematika dan pembuktian matematika. Menurut

Permendiknas No.22 (Depdiknas, 2006) yang harus dipelajari siswa dalam pembelajaran matematika, yaitu: (1) memahami masalah; (2) merancang model matematika; (3) menyelesaikan model; (4) menafsirkan solusi yang diperoleh.

Oleh sebab itu, kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika dapat dikembangkan dengan cara menghadapkan siswa pada masalah yang kontradiktif dan baru sehingga ia mengkonstruksi pikirannya sendiri untuk mencari kebenaran dan alasan yang jelas. Secara eksplisit untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis matematis harus melalui pembelajaran matematika yang lebih bermakna dan membiasakan pola berpikir kritis dengan kerjasama antara guru dan siswa.

2.4 Lingkaran

Lingkaran merupakan salah satu bentuk geometri datar yang banyak kita temui dan kita manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Lingkaran merupakan salah satu kurva tertutup sederhana yang membagi bidang menjadi dua bagian, yaitu bagian dalam dan bagian luar lingkaran. Lingkaran adalah tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama dengan satu titik tertentu. Yang dimaksud titik tertentu adalah titik pusat lingkaran, sedangkan jarak yang sama adalah jari-jari lingkaran. Nama lingkaran biasanya sesuai dengan nama titik pusatnya. Pada gambar di bawah contoh bentuk lingkaran dengan pusat titik P, bisa disebut lingkaran P.

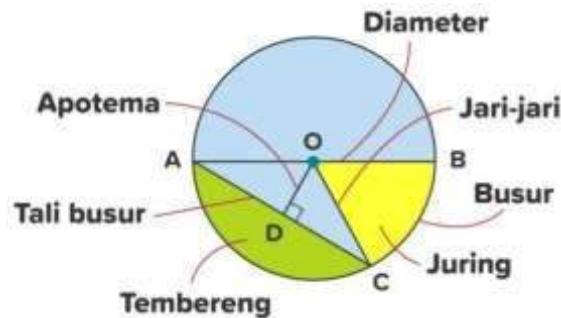


Gambar 2. 1 Lingkaran P

A. Unsur – Unsur Lingkaran

Unsur – unsur lingkaran terdiri dari :

- 1) Titik pusat : titik yang menjadi pusat lingkaran yang terletak tepat di tengah lingkaran.
- 2) Jari – jari (r) : jarak antara pusat lingkaran dengan titik pada lingkaran.
- 3) Diameter (d) : garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran melalui titik pusat.
- 4) Busur lingkaran : garis berbentuk melengkung pada tepian lingkaran yang terletak di antara dua titik pada lingkaran.
- 5) Tali busur : garis yang menghubungkan dua titik pada lingkaran.
- 6) Juring lingkaran : daerah yang dibatasi oleh busur dan dua jari-jari lingkaran.
- 7) Tembereng : daerah yang dibatasi oleh busur dan dua jari-jari lingkaran.
- 8) Apotema : garis yang menghubungkan titik pusat dengan tali busur (tegak lurus dengan tali busur)



Gambar 2. 2 Unsur-Unsur Lingkaran

B. Keliling Lingkaran

Keliling lingkaran dapat diartikan sebagai panjang busur atau lengkung pembentuk lingkaran. Contoh sederhana model lingkaran adalah gelang logam. Jika gelang dipotong kemudian diluruskan, maka panjang batangan logam yang diluruskan tersebut merupakan keliling gelang (lingkaran). Untuk mendapatkan rumus keliling lingkaran dilakukan dengan percobaan berikut.

- 1) Ambil tiga buah benda yang berbeda yang memuat bangun lingkaran. Dengan menggunakan benang ukur keliling dan diameter lingkaran masing-masing benda tersebut, serta tuliskan dalam tabel berikut.

Tabel 2. 3 Menghitung Keliling Tiga Benda

Benda-benda	Keliling (K)	Diameter (d)	K/d =
Jam dinding	23 cm	7,3 cm	3,151
Stoples	22,5 cm	7,1 cm	3,169
Roda sepeda	37,5 cm	12 cm	3,125

- 2) Dengan menggunakan kalkulator diperoleh perbandingan keliling dan diameter benda itu seperti terlihat dalam kolom keempat. Sepintas lalu dapat diduga bahwa perbandingan $\frac{K}{d}$ nilainya sekitar 3,1 dan nilai rata-

rata dari ketiga perbandingan itu adalah $\frac{(3,161+3,169+3,128)}{3} = 3,148$,

nilainya mendekati 3,14 atau $\frac{22}{7}$.

- 3) Perbandingan keliling lingkaran dengan diameternya dilambangkan dengan π (dibaca: phi). Jadi $\pi = \frac{K}{d}$

Apabila kedua ruas dikalikan dengan d maka diperoleh :

$$\pi d = K \text{ atau } K = \pi d$$

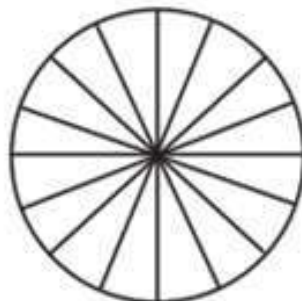
Oleh karena diameter sama dengan dua kali jari-jari lingkaran, maka:

$$K = \pi (2r) = 2\pi r$$

dengan : K = keliling lingkaran,
d = diameter lingkaran,
r = jari-jari lingkaran,
 $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14

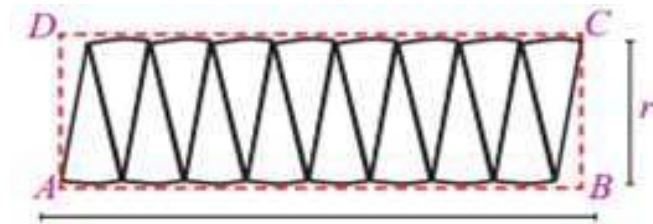
C. Luas Lingkaran

Luas lingkaran adalah luas seluruh daerah dalam yang dibatasi oleh lengkung lingkaran. Untuk menghitung luas daerah lingkaran dapat dilakukan dengan metode berikut :



Gambar 2.3 Lingkaran yang dibagi menjadi 16 bagian

- 1) Dengan menggunakan jangka buatlah sebuah lingkaran pada sebuah karton yang jari-jarinya tertentu, misalkan r cm. kemudian guntinglah karton tersebut menurut lingkaran tersebut.
- 2) Bagilah lingkaran tersebut menjadi 16 juring lingkaran yang sama besar, seperti terlihat pada gambar 3, kemudian guntinglah lingkaran tersebut sesuai garis-garisnya sehingga diperoleh 16 potongan kertas yang berbentuk juring lingkaran.
- 3) Susunlah potongan-potongan kertas yang berbentuk juring tersebut seperti pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 2. 4 Potongan kertas berbentuk juring

- 4) Dari gambar 4 dapat diperkirakan apabila suatu daerah dalam lingkaran dibagi menjadi sebanyak mungkin juring-juring, maka luas daerah lingkaran itu mendekati (hampir sama) luas daerah jajaran jenjang ABCD. Panjang AE sebagai tinggi jajaran genjang dengan jari-jari r , sedangkan $AB = CD$ dimana $AB + CD$ sama dengan keliling lingkaran, sehingga $AB = \frac{1}{2} K$. Jadi, luas lingkaran dianggap sama dengan luas daerah jajaran genjang :

$$\begin{aligned}
 \text{ABCD} &= \frac{1}{2} K r \\
 &= \frac{1}{2} (\pi d) r
 \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{2} \pi (2r)r$$

$$ABCD = \pi r^2$$

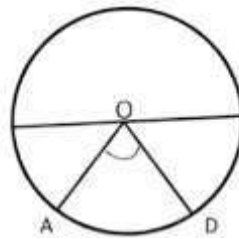
Berdasarkan percobaan di atas, diperoleh bahwa luas daerah lingkaran adalah :

$$L = \pi r^2$$

dengan : L = luas lingkaran
r = jari-jari lingkaran
 $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14

D. Panjang Busur dan Luas Juring

Pada lingkaran di bawah berlaku :



Gambar 2. 5 Mencari Panjang Busur dan Luas Juring

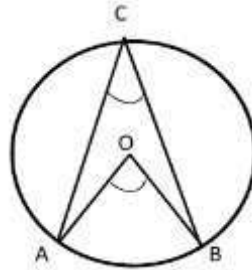
$$\frac{\angle AOD}{360^\circ} = \frac{\text{luas juring } AOD}{\text{luas lingkaran}} = \frac{\text{panjang busur } AD}{\text{keliling lingkaran}}$$

Maka :

$$\text{Panjang busur } AD = \frac{\angle AOD}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran}$$

$$\text{Luas juring } AOD = \frac{\angle AOD}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$$

E. Sudut Pusat dan Sudut Keliling



Gambar 2. 6 Mencari Sudut Pusat dan Sudut Keliling

Perhatikan gambar di atas

$\angle AOB$ = sudut pusat

$\angle ACB$ = sudut keliling

Sudut pusat dan sudut keliling saling berhubungan jika sama-sama menghadap busur yang sama. Terlihat bahwa $\angle AOB$ menghadap

busur AB, $\angle ACB$ juga menghadap busur AB, sehingga :

$$\angle AOB = 2 \times \angle ACB.$$

(Berdasarkan buku Endang Mulyana)

Contoh Soal :

1. Seorang pelari mengelilingi lapangan berbentuk lingkaran dengan diameter 70 meter sebanyak 10 kali. Tentukan jarak yang ditempuh oleh pelari.

Penyelesaian :

Diketahui : diameter = $d = 70$ m

$$n = 10 \text{ kali}$$

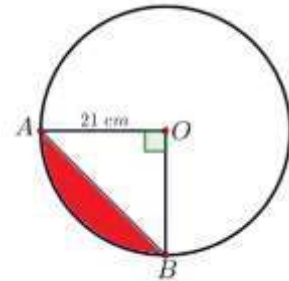
Ditanya : Total jarak?

Jawab :

Karena lapangan yang dikelilingi berbentuk lingkaran, maka untuk mencari total jarak yang ditempuh menggunakan rumus **keliling lingkaran** dikali banyak putaran :

$$\begin{aligned} \text{Jarak tempuh} &= n \times \pi d \\ &= 10 \times \frac{22}{7} \times 70 = 2200 \text{ meter} \end{aligned}$$

2. Perhatikan gambar di samping. Tentukan luas tembereng yang diarsir.



Penyelesaian :

Diketahui :

$$r = 21 \text{ cm}; \theta = 90^\circ$$

Ditanya : Luas tembereng yang diarsir?

Jawab :

Luas tembereng yang diarsir adalah selisih **luas juring** dengan luas segitiga AOB.

$$\begin{aligned} \text{Luas tembereng} &= \text{luas juring} - \text{luas segitiga AOB} \\ &= \left(\frac{90^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2 \right) - \left(\frac{1}{2} \times a \times t \right) \\ &= \left(\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 21^2 \right) - \left(\frac{1}{2} \times 21 \times 21 \right) \\ &= 126 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

3. Panjang busur lingkaran dengan sudut pusat 72° dan panjang jari-jari 10 cm adalah ...

Penyelesaian :

Diketahui : sudut pusat = 72° dan $r = 10$ cm

Ditanya : panjang busur ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Panjang busur} &= \frac{72^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r \\ &= \frac{72^\circ}{360^\circ} \times 2 \times 3,14 \times 10 = 12,56 \text{ cm} \end{aligned}$$

2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan bertujuan untuk mengetahui letak topik penelitian yang akan dilakukan diantara penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan memastikan bahwa judul penelitian yang akan diteliti memiliki perbedaan atau belum pernah diteliti sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan adalah sebagai berikut :

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Siti Nurajizah (2018) dengan judul ‘‘Efektivitas Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa SMA pada Pembelajaran Trigonometri’’. Hasil penelitian yaitu pembelajaran menggunakan model *discovery learning* lebih efektif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* juga lebih efektif terhadap

kemandirian belajar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Nafaika Faridah Addarisy (2018) dengan judul “Efektivitas Model *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model *discovery learning* dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis pada siswa mendapat respon positif, yakni lebih besar dari nilai KKM yang telah ditetapkan dan ketuntasan hasil belajar kemampuan berpikir kreatif matematis secara klasikal tercapai. Selain itu, nilai rata-rata *gain* ternormalisasi siswa berada pada kategori tinggi.
- 3) Penelitian dalam bentuk jurnal yang dilakukan oleh Irma Agnesia Tambunan (2019) dengan judul “Efektivitas Model *Discovery Learning* Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”. Berdasarkan uji hipotesis diketahui bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa yang mengikuti *discovery learning* lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Namun, proporsi siswa yang mencapai nilai ketuntasan minimal 70 tidak lebih dari 60% dari jumlah siswa yang mengikuti pembelajaran *discovery learning*. Oleh sebab itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* tidak efektif ditinjau dari kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII SMP Negeri

2.6 Kerangka Berpikir

Untuk dapat menghadapi perubahan keadaan dan tantangan hidup yang akan datang dan selalu berkembang dengan cepat, siswa perlu memiliki kemampuan berpikir kritis. Dengan memiliki kemampuan berpikir kritis, siswa dapat menerima berbagai informasi dengan hati-hati, menganalisis dan mengolah informasi yang didapat dengan pengetahuan yang telah dimiliki serta membuat kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan.

Kemampuan berpikir kritis tidak terlepas dari kegiatan pembelajaran, terutama matematika. Materi matematika dan kemampuan berpikir kritis merupakan dua hal yang saling berkaitan erat, karena materi matematika dapat dipahami melalui kemampuan berpikir kritis dan berpikir kritis dilatih melalui belajar matematika. Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis akan dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya. Oleh sebab itu, kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan siswa dalam pembelajaran matematika.

Namun pada kenyataannya, kemampuan berpikir kritis matematis siswa di Indonesia masih rendah. Hal tersebut disebabkan oleh pembelajaran matematika yang diterapkan di sekolah lebih menekankan siswa untuk menghafal rumus daripada memahami konsep dan model pembelajaran yang digunakan masih berpusat pada guru sehingga kemampuan berpikir kritis matematis siswa kurang berkembang.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan adanya perubahan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis

siswa. Model pembelajaran yang dimaksud dan digunakan dalam penelitian ini adalah model *discovery learning*. Pembelajaran menggunakan model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang dirancang agar siswa secara aktif memahami konsep, hukum dan prinsip yang ditemukan dengan mandiri. Pembelajaran lebih menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung.

Siswa dituntut untuk berperan aktif, mencari dan menemukan pengetahuannya dengan sendiri serta dapat menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi. Guru tidak memberikan materi pelajaran dalam bentuk final, tetapi guru hanya sebagai fasilitator saja. Sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan penggunaan model *discovery learning* dalam penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

2.7 Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu ‘’Model *discovery learning* efektif diterapkan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas IX SMP Negeri 15 Medan pada materi lingkaran’’.

BAB III METODOLOGI

PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian kuasi-eksperimen (*quasi-experimental design*). Sugiyono (2007: 107) mendefinisikan bahwa penelitian eksperimen yaitu penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali. Sugiyono (2007: 75) menyatakan bahwa ciri utama dari *quasi-experimental design* adalah pengembangan dari *true experimental design*, yang mempunyai kelompok kontrol namun tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel dari luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Kuasi-eksperimen hampir mirip dengan eksperimen yang sebenarnya, perbedaannya terletak pada penggunaan subjek yaitu pada kuasi-eksperimen tidak dilakukan penugasan random, melainkan dengan menggunakan kelompok yang sudah ada.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest - Posttest non equivalent control group*. Sebelum diberi perlakuan, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol diberi *test* yaitu *pretest*, dengan tujuan untuk mengetahui keadaan kelompok sebelum diberi perlakuan. Kemudian kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus yaitu pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* dengan pendekatan saintifik, sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan seperti biasanya yaitu model pembelajaran konvensional. Setelah diberi perlakuan, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan *test*,

yaitu *posttest*, untuk mengetahui keadaan kelompok setelah *treatment*. Berikut merupakan gambar *quasi experimental design* model *nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2007: 76) :

Tabel 3. 1 *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	Y	O ₂

Keterangan :

O₁ = Pemberian tes awal sebelum perlakuan di kelas eksperimen dan kontrol

O₂ = Pemberian tes akhir setelah perlakuan di kelas eksperimen dan kontrol

X = Pemberian perlakuan dengan menggunakan model *discovery learning*

Y = Pemberian perlakuan dengan menggunakan model belajar konvensional

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 15 Medan yang berlokasi di Jalan M. Nawi Harahap Gg. Suka/Bersama, Sitirejo III, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara dan pelaksanaannya pada semester genap T.P. 2022/2023, yaitu pada tanggal 06 Maret – 18 Maret 2023. Adapun alasan pemilihan lokasi penelitian tersebut karena penelitian dengan model pembelajaran *discovery learning* pada materi lingkaran belum pernah dilaksanakan di sekolah tersebut.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

A. Populasi

Populasi adalah sekumpulan subjek penelitian yang berjumlah besar. Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2010; 173). Dalam penelitian ini yang menjadi populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 15 Medan pada T.P. 2022/2023 yang terdiri dari 10 kelas.

B. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2006: 131). Dari seluruh kelas IX SMP Negeri 15 Medan tersebut dipilih dua kelas yang menjadi sampel. Teknik yang dilakukan dalam pemilihan sampel adalah teknik *Simple Random Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara acak dimana setiap anggota dalam populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Dari 10 kelas yang ada dalam populasi, maka dipilih kelas IX-4 sebagai kelas eksperimen dan kelas IX-5 sebagai kelas kontrol.

3.4 Variabel Penelitian

A. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas (X) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2017: 39). Pada penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah model pembelajaran *discovery learning*.

B. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat (Y) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2017: 39). Pada penelitian ini yang merupakan variabel terikat adalah kemampuan berpikir kritis matematis. Untuk mendapatkan nilai Y diukur dengan menggunakan *pre-test* pada awal sebelum perlakuan dan *post-test* dalam bentuk soal uraian pada akhir setelah perlakuan diberikan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Pemberian Tes

Data hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa diperoleh dari hasil tes. Tes merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Dalam penelitian ini, data tes diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* yang diberikan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

B. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui proses pembelajaran yang dilaksanakan dan kesesuaiannya terhadap pembelajaran yang telah direncanakan. Observasi merupakan metode pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak

pada objek penelitian. Alat yang digunakan untuk mengobservasi dapat berupa lembar pengamatan atau *checklist*. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi keterlaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran *discovery learning*.

3.6 Instrumen Penelitian

Nasution, H. F. (2016) menyatakan bahwa instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisa, dan menyajikan data-data secara sistematis serta objektif dengan tujuan memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis karena peneliti ingin mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa dan instrumen non tes berupa lembar observasi.

A. Instrumen Tes

Instrumen tes ini digunakan pada saat *pre-test* dan *post-test* dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *discovery learning*. Pada penelitian ini instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis yang dilakukan yaitu tes uraian yang bertujuan untuk mengungkapkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa karena siswa dituntut untuk menguraikan jawaban secara lengkap dan terperinci.

Instrumen tes yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kritis matematis yang dikembangkan oleh peneliti. Adapun tujuan tes tersebut adalah untuk mengetahui seberapa jauh perubahan tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam pembelajaran matematika antara sebelum dan sesudah diberi pembelajaran menggunakan model *discovery learning*.

Data hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diperoleh akan diolah dan dilakukan penskoran. Pedoman penskoran adalah pedoman yang digunakan untuk menentukan skor hasil penyelesaian pekerjaan siswa. Berikut pedoman penskoran kemampuan berpikir kritis matematis siswa :

Tabel 3. 2 Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Indikator	Kriteria	Skor
Interpretasi	Tidak menulis yang diketahui dan yang ditanyakan.	0
	Menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tidak tepat.	1
	Menuliskan yang diketahui saja dengan tepat atau yang ditanyakan saja dengan tepat.	2
	Menulis yang diketahui dari soal dengan tepat tetapi kurang lengkap.	3
	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan tepat dan lengkap.	4
Analisis	Tidak membuat model matematika dari soal yang diberikan.	0
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan tetapi tidak tepat.	1
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tanpa memberi penjelasan.	2
	Membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	3
	Membuat model matematika dari soal yang	4

	diberikan dengan tepat dan memberi penjelasan yang benar dan lengkap.	
Evaluasi	Tidak menggunakan strategi dalam menyelesaikan.	0
	Menggunakan strategi yang tidak tepat dan tidak lengkap dalam menyelesaikan soal.	1
	Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, tetapi tidak lengkap atau menggunakan strategi yang tidak tepat tetapi lengkap dalam menyelesaikan soal.	2
	Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan atau penjelasan.	3
	Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan atau penjelasan.	4
Inferensi	Tidak membuat kesimpulan	0
	Membuat kesimpulan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan konteks soal.	1
	Membuat kesimpulan yang tidak tepat meskipun disesuaikan dengan konteks soal.	2
	Membuat kesimpulan yang dengan tepat, sesuai dengan konteks tetapi tidak lengkap.	3
	Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal dan lengkap.	4

Untuk mengetahui kualitas dari sebuah instrumen, maka dilakukan uji coba terlebih dahulu sebelum diberikan kepada siswa. Setelah itu, hasil uji coba dianalisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang mengukur tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Dengan kata lain, validitas sebuah instrumen merupakan tingkat ketepatan suatu instrumen untuk mengukur sesuatu yang harus diukur. Suatu tes dapat dikatakan memiliki validitas yang tinggi jika tes tersebut menjalankan fungsi

ukurannya, atau memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat sesuai dengan maksud dikenakannya tes tersebut.

Cara menentukan soal dari tes tersebut dinyatakan valid yaitu dengan menghitung koefisien korelasi *product moment* untuk setiap butir soal dan membandingkan nilai hitung dengan nilai tabel.

Rumus validitas :

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

dengan :

- r_{xy} = koefisien validitas
 X = skor siswa pada tiap butir soal
 Y = skor total tiap siswa
 n = banyaknya siswa yang mengikuti tes

Kriteria pengambilan keputusan adalah jika $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ maka soal tes valid, sedangkan jika $r_{xy} < r_{\text{tabel}}$ maka soal tes tidak valid. Sugiono (2017) menjabarkan kriteria untuk menentukan derajat validitas alat evaluasi :

Tabel 3. 3 Kriteria Korelasi *Product Moment*

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup tinggi
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama atau konsisten. Reliabilitas instrumen tes dihitung untuk mengetahui ketetapan hasil tes. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang jika digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama.

Teknik yang digunakan dalam menentukan koefisien reliabilitas bentuk uraian adalah dengan menggunakan formula Alpha-Cronbach's (Suherman, 2003: 154), yaitu :

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

dengan :

- r_{11} = koefisien reliabilitas
- n = banyaknya butir soal (item)
- $\sum s_i^2$ = jumlah varians skor tiap butir soal
- s_t^2 = varians skor total

Varians ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$s_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{(n-1)}$$

dengan :

- s_i^2 = varians tiap butir soal
- X_i^2 = jumlah skor tiap butir (item)
- $(\sum X_i)^2$ = jumlah kuadrat skor tiap butir soal
- n = banyaknya siswa

Untuk menguji koefisien korelasi r_{11} maka diperlukan uji t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $df = n - 2$ dengan n merupakan banyaknya data dengan rumus sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{r_{11} \sqrt{n-2}}{\sqrt{(1-r_{11}^2)}}$$

Dengan kriteria keputusan :

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka signifikan (reliabel)

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tidak signifikan (tidak reliabel).

Adapun kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas yang dibuat oleh J.P. Guilford (dalam Suherman, 2003: 139) adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 4 Kriteria Derajat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Evaluasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

3. Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah soal menyatakan seberapa jauh kemampuan soal tersebut mampu membedakan antara responden yang menjawab dengan benar dengan responden yang menjawab dengan salah. Daya pembeda sebuah instrumen dibuat dengan tujuan untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah.

Untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

dengan :

DP = Daya Pembeda

\bar{x}_A = Rata – rata skor siswa kelas atas

\bar{x}_B = Rata – rata skor siswa kelas bawah

SMI = Skor maksimum tiap butir soal

Klasifikasi daya pembeda yang digunakan adalah sebagai berikut (Suherman, 2003) :

Tabel 3. 5 Interpretasi Skor Daya Pembeda

Daya Pembeda ()	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat buruk

4. Tingkat Kesukaran

Indeks atau tingkat kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui soal tersebut tergolong mudah atau sukar.

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan rumus sebagai berikut (Suherman, 2003) :

$$IK = \frac{x}{SMI}$$

dengan :

- IK = Indeks (tingkat) kesukaran
 \bar{x} = Rata – rata skor siswa
 SMI = Skor maksimum ideal

Adapun klasifikasi interpretasi indeks (tingkat) kesukaran sebuah soal yang digunakan menurut Suherman (2003) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Interpretasi Skor Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (IP)	Interpretasi
IK = 1	Soal terlalu mudah
$0,7 < IK < 1$	Soal mudah
$0,3 < IK \leq 0,7$	Soal sedang
$0 < IK \leq 0,3$	Soal sukar
IK = 0	Soal terlalu sukar

B. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan adalah lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Lembar observasi merupakan lembar yang digunakan untuk penelitian yang berisi daftar aspek-aspek pokok mengenai pengamatan terhadap siswa dan proses pembelajaran. Lembar observasi berbentuk *checklist*. Observasi ini digunakan untuk mengamati seluruh kegiatan yang terjadi selama proses pembelajaran. Hal yang diamati pada kegiatan observasi ini adalah hal-hal yang sesuai dengan model pembelajaran *discovery learning* selama pembelajaran.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan rangkaian penelaahan, pengelompokan, sistematisasi, penafsiran dan verifikasi data agar sebuah fenomena memiliki nilai sosial, akademis, dan ilmiah. Dalam penelitian ini, dilakukan dua jenis analisis data yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk melihat kesesuaian tingkat pembelajaran dan waktu. Dimana kesesuaian tingkat pembelajaran dilihat dari hasil observasi dari tiga observer terhadap kesesuaian aktivitas guru mengajar dengan model pembelajaran yang digunakan dan waktu yang digunakan guru saat mengajar dengan menggunakan model pembelajaran dibandingkan dengan waktu ideal yang ditetapkan pada kurikulum atau silabus yang ada. Sementara analisis inferensial digunakan untuk melihat kualitas pembelajaran, dimana kualitas pembelajaran dilihat dari adanya perbedaan model pembelajaran *discovery learning* dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian yang didahului dengan melakukan uji prasyarat. Setelah uji prasyarat dilakukan, selanjutnya dapat dilakukan Uji-t (beda rata-rata) sebagai acuan untuk menguji hipotesis.

A. Kualitas Tingkat Pembelajaran

Kualitas pembelajaran adalah banyaknya informasi bantuan media pembelajaran yang diserap oleh siswa, yang nantinya dapat dilihat dari hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini, kualitas pembelajaran dilihat dari adanya perbedaan model pembelajaran *discovery learning* dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis matematis

siswa. Untuk mengetahui adanya perbedaan penggunaan model pembelajaran *discovery learning* dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa., maka dilakukan uji hipotesis menggunakan uji-t. Persyaratan penggunaan hipotesis adalah data yang digunakan harus sudah normal dan homogen, maka dapat dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah data diperoleh, maka diolah dengan teknik analisis data sebagai berikut:

1. Menghitung Nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku

Menghitung rata-rata untuk masing-masing variabel menurut Sudjana (dalam Hutagalung, 2021:55) :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Menghitung varians masing-masing variabel (Rahmawati, Devillia, et al, 2020: 48) :

$$s^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}$$

Menentukan simpangan baku masing-masing variabel (Rahmawati, Devillia, et al, 2020: 48) :

$$s = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

- \bar{X} : Rata-rata
- s^2 : Varian
- s : Simpangan baku
- x_i : Nilai X ke-i
- n : Ukuran sampel

2. Menghitung Standar Deviasi

Standar deviasi suatu nilai statistik yang dimanfaatkan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, serta seberapa dekat titik data individu ke mean atau pun rata-rata nilai sampel.

Menurut Sadjana (dalam Hutagalung, 2021:55), standar deviasi masing-masing variabel dapat dihitung dengan rumus:

$$SD_1 = \sqrt{\frac{n_1 \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n_1(n_1-1)}}$$

$$SD_2 = \sqrt{\frac{n_2 \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n_2(n_2-1)}}$$

Rumusan ini digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan atau kedekatan data dari masing-masing variabel.

Keterangan:

\bar{X}_1 : Nilai rata-rata *post - test* kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Nilai rata-rata *post - test* kelas kontrol

S_1^2 : Varian sampel kelas eksperimen

S_2^2 : Varian sampel kelas kontrol

SD: Standar deviasi

n_1 : Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : Jumlah siswa kelas kontrol

X_i : Nilai setiap data

3. Uji Prasyarat

Uji Prasyarat terdiri atas uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan terhadap kemampuan siswa untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak. Jika kemampuan siswa

berdistribusi normal maka dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui tingkat kesetaraan subjek yang akan diteliti.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Shapiro-Wilk. Rumus yang digunakan untuk uji Shapiro-Wilk adalah sebagai berikut :

$$W = \frac{(\sum a_i x_i)^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

Keterangan :

W = Nilai statistika Shapiro-Wilk

a_i = Koefisien tes Shapiro-Wilk

x_i = Data sampel ke-i

\bar{x} = Rata-rata data sampel

Adapun dalam perhitungannya digunakan *software SPSS 26.0 for windows*.

Output uji normalitas menjelaskan apakah hasil analisis itu berdistribusi itu berdistribusi normal atau tidak. Data yang baik dan layak untuk model-model penelitian tersebut adalah data yang berdistribusi normal. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% dengan aturan nilai sebagai berikut:

Nilai signifikansi (sig) < 0,05, populasi berdistribusi tidak normal.

Nilai signifikansi (sig) ≥ 0,05, populasi berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk memperlihatkan dua atau lebih kelompok data sampel yang telah diambil berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Dengan kata lain, uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui bahwa himpunan data yang diteliti memiliki karakteristik yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

a. Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (kedua data homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (kedua data tidak homogen)}$$

b. Statistik Uji

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

c. Kriteria Keputusan

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Dimana $F_{\alpha}(v_1, v_2)$ didapat dari tabel distribusi F dengan peluang α , sedangkan derajat kebebasan v_1 dan v_2 masing-masing sesuai dengan dk pembilang = (n_1-1) dan dk penyebut = (n_2-1) dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$.

4. Uji Hipotesis

a. Uji - t

Setelah dilakukan uji prasyarat, data yang berdistribusi normal dan homogen selanjutnya dilakukan uji beda rata-rata terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini bertujuan untuk melihat apakah model pembelajaran *discovery learning* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pengujian dilakukan dengan uji-t dua sampel independen (*independent samples t-test*) yang bertujuan untuk menghitung perbedaan rata-rata dari dua kelompok dengan dua subjek berbeda yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Model pembelajaran *discovery learning* tidak efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas IX SMP Negeri 15 Medan pada materi lingkaran.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$: Model pembelajaran *discovery learning* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas IX SMP Negeri 15 Medan pada materi lingkaran.

dengan :

μ_1 = rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model *discovery learning*.

μ_2 = rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

b. Statistik Uji

Statistik uji yang digunakan yaitu uji t dengan rumus:

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

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 = rata-rata hasil *posttest* siswa kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata hasil *posttest* siswa kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

S^2 = varians gabungan

c. Taraf signifikansi = 0,05 dan dk = $n_1 + n_2 - 2$

d. Kriteria Keputusan

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

b. Uji Mann-Whitney

Apabila distribusi data tidak normal, maka pengujian hipotesis menggunakan analisis tes non parametrik dengan Uji Mann-Whitney. Prosedur Uji Mann-Whitney atau disebut Uji-U, menurut Spiegel dan Sthephens. Irawan (dalam Hutagalung, 2021: 61) adalah sebagai berikut:

1. Jumlah peringkat dari kelompok 2 dihitung dan diberi simbol

R_2

2. Langkah selanjutnya menghitung U_1 dan U_2 dengan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

3. Dalam penelitian ini, jika $n_1 > 10$ dan $n_2 > 10$ maka langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\mu_u = \frac{n_1}{n_2}$$

$$s_u^2 = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}$$

4. Menghitung z untuk uji statistik, dengan rumus:

$$z = \frac{U - \mu_u}{\sigma_u}$$

Dimana nilai U dapat dimasukkan dari rumus U_1 dan U_2 karena hasil yang didapatkan akan sama. Nilai z disini adalah nilai Z_{hitung} , kemudian cari nilai Z_{tabel} . Bandingkanlah nilai Z_{hitung} dan Z_{tabel} .

5. Apabila nilai $-Z_{tabel} = Z_{hitung}$, maka H_0 diterima, dan apabila diluar nilai tersebut, maka H_0 ditolak.

c. Gain Ternormalisasi (*N-Gain*)

Untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan model *discovery learning* secara detail pada kelas eksperimen dan

kelas kontrol dapat dilakukan dengan perhitungan *N-Gain*.

Pengolahan *N-Gain* dihitung dengan rumus (Bao, 2006: 917) :

$$N\text{-gain} = \frac{S_{\text{posttest}} - S_{\text{pretest}}}{SMI - S_{\text{pretest}}}$$

dengan :

- N-Gain* = gain ternormalisasi
- S_{posttest} = skor posttest
- S_{pretest} = skor pretest
- SMI = skor maksimal ideal dari *pretest* dan *posttest*

Dengan kriteria indeks *N-Gain* seperti pada tabel di bawah :

Tabel 3. 7 Kriteria indeks *N-Gain* dalam bentuk persen (%)

<i>N-Gain</i> Persen	Kriteria
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

B. Kesesuaian Tingkat Pembelajaran

Kesesuaian tingkat pembelajaran adalah sejauh mana guru dapat memastikan tingkat kesiapan siswa untuk mempelajari materi baru. Kesesuaian materi dengan model, penyampaian materi pelajaran, dan komunikasi guru dengan siswa dapat dilihat dari lembar observasi kemampuan guru mengajar dan menggunakan perangkat pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Data hasil pengamatan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran model *discovery learning* dianalisis dengan mencari rata-rata skor kemampuan guru mengelola pembelajaran yang terdiri dari 4 kriteria;

tidak baik (nilai 1), cukup baik (nilai 2), baik (nilai 3), dan sangat baik (nilai 4). Data akan disajikan dalam interval, maka kriteria tingkat kemampuan guru mengelola pembelajaran adalah:

$1 \leq \text{TKG} < 2$	(Tidak Baik)
$2 \leq \text{TKG} < 3$	(Cukup Baik)
$3 \leq \text{TKG} < 4$	(Baik)
$\text{TKG} = 4$	(Sangat Baik)

Keterangan : TKG = Tingkat Kemampuan Guru

Adapun lembar observasi guru mengajar adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Lembar Observasi Penilaian Kemampuan Guru Dalam Mengelola Pembelajaran

No.	Kegiatan	SB	B	C	K
		4	3	2	1
1	Apersepsi				
2	Penjelasan materi				
3	Penjelasan dengan model pembelajaran <i>discovery learning</i>				
4	Teknik pembagian kelompok				
5	Penguasaan kelas				
6	Penggunaan media				
7	Suara				
8	Pengelolaan kegiatan diskusi				
9	Bimbingan kepada kelompok				
10	Pemberian pertanyaan atau kuis				
11	Kemampuan melakukan evaluasi				
12	Memberikan penghargaan individu atau kelompok				
13	Menentukan nilai individu dan kelompok				
14	Menyimpulkan materi pembelajaran				
15	Menutup pembelajaran				

Keterangan :

- 1 = Kurang baik (sebagian besar masih belum tepat atau belum dilakukan)
- 2 = Cukup baik (setengah dari yang dilakukan sudah tepat)
- 3 = Baik (dilakukan namun ada sedikit lagi yang kurang tepat)
- 4 = Sangat baik (dilakukan dengan benar dan tepat)

Keterangan:

- 1 = Waktu pencapaian lebih lama berada di atas 51% dari waktu di RPP
- 2 = Waktu pencapaian lebih lama sekitar 5%-50% dari waktu RPP
- 3 = Waktu pencapaian lebih cepat 2% dari waktu RPP hingga lebih lama 4% dari waktu RPP
- 4 = Waktu pencapaian lebih cepat sekitar 5% hingga 25% dari waktu RPP
- 5 = Waktu ketercapaian cepat mencapai di atas 26% dari waktu RPP

3.8 Penetapan Efektivitas Pembelajaran

Dalam penentuan efektivitas pembelajaran, maka perlu ditetapkan suatu kriteria penetapan efektivitas model pembelajaran yang digunakan. Dalam penelitian ini, pembelajaran menggunakan model *discovery learning* dikatakan efektif jika :

1. Kualitas pembelajaran, yaitu adanya perbedaan yang signifikan antara model pembelajaran *discovery learning* dan pembelajaran konvensional, dimana perbedaan tersebut menunjukkan bahwa model *discovery learning* lebih baik dari pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.
2. Kesesuaian tingkat pembelajaran, yaitu hasil pengamatan observer terhadap aktivitas mengajar guru dalam pembelajaran termasuk dalam kategori baik atau sangat baik.
3. Waktu, yaitu hasil pengamatan observer waktu yang digunakan guru saat mengajar dengan menggunakan model pembelajaran dibandingkan dengan waktu ideal yang ditetapkan pada kurikulum atau silabus yang ada termasuk dalam kategori baik atau sangat baik.