

SURAT PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Juli Darmawati Zega
NPM : 20150055
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul : Pengaruh Pendekatan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Matematis Siswa SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024

Telah dipertahankan dihadapan dewan penguji pada tanggal 31 Agustus 2024 dan memperoleh nilai A

Disetujui oleh:

1. Dr. Agusmanto Hutauruk, S.Pd., M.Si (Pembimbing I)



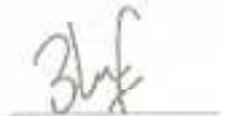
2. Dr. Adi Suarman Situmorang, S.Pd., M.Pd (Pembimbing II)



3. Dr. Ruth Mayasari Simanjuntak, S.Pd., M.Si (Penguji I)



4. Dr. Dame Ifa Sihombing, S.Si., M.Si (Penguji II)



Mengesahkan
Dekan FKIP



Dr. Mula Sigiros, M.Si., Ph.D

Mengetahui
Ketua Program Studi Pendidikan
Matematika



Drs. Simon M. Panjaitan, M.Pd

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kualitas pendidikan berfungsi sebagai indikator utama pembangunan suatu negara. Investasi pada ilmu pengetahuan bukan hanya sekedar modal, dan juga menjadi faktor penentu dalam proses produksi, mengingat ekonomi saat ini semakin bergantung pada pengetahuan, sementara sumber daya alam terus berkurang (Sudarmanto, 2009). Di era yang dinamis ini, pendidikan Indonesia menghadapi berbagai tantangan, antara lain globalisasi, kemajuan teknologi, pembelajaran, kondisi kehidupan, dan demografi siswa (Irwansyah & Perkasa, 2022).

Menurut (Rawung et al., 2021), pendidikan pada abad ke-21 harus mampu menghasilkan manusia Indonesia yang bermutu, kompeten, kreatif, dan bermoral yang mampu menghadapi dan beradaptasi dengan tuntutan teknologi dan komunikasi dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi abad ke-21 yang harus dimiliki peserta didik meliputi (1) keterampilan hidup dan karier, (2) keterampilan belajar dan berinovasi, dan (3) kemampuan media informasi dan teknologi (Yuni et al., 2016). Oleh karena itu, sebagai generasi Indonesia, kita harus mampu mengembangkan potensi yang ada dalam diri kita. Undang-undang nomor. Tujuan pendidikan nasional menurut abad ke-20 adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, warga

negara yang sehat, bahagia, kreatif, mandiri, dan demokratis. Salah satu aspek fungsi pendidikan nasional adalah kreativitas.

Oleh karena itu, penerapan Kurikulum 2013 mengutamakan pembelajaran dengan fokus pada keterampilan tingkat tinggi. Kurikulum ini dirancang untuk meningkatkan kinerja siswa di abad ke-21, yang mengharuskan guru untuk mengembangkan keterampilan mengajar yang meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis, yang juga dikenal sebagai HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) (Purwasi & Fitiyana, 2020). Mengidentifikasi tiga keterampilan kritis yang harus dimiliki siswa: berpikir kritis, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah. Ketiga kemampuan tersebut dikenal sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Wismayani Pratiwi et al., 2019).

Berpikir tingkat tinggi merupakan suatu proses kompleks yang melibatkan aktivitas mental seperti menghubungkan, mengelola, dan mentransformasikan pengetahuan dan pengalaman agar dapat berpikir kritis dan kreatif untuk memahami dan memecahkan masalah dalam situasi baru (Astuti, 2018). (Megawati et al., 2020) juga menyatakan bahwa keterampilan tingkat tinggi meliputi analisis, penilaian, dan kreativitas. Andayani dan Lathifah mendefinisikan penalaran tingkat tinggi sebagai keterampilan yang lebih kompleks dan melibatkan pemecahan masalah matematika. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa berpikir tingkat tinggi merupakan suatu proses kompleks yang melibatkan keterlibatan dalam aktivitas mental guna mengembangkan, mengelola, serta

meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guna mencapai pemikiran kritis dan kreatif.

Keterampilan terpenting dalam penelitian adalah kemampuan guru untuk mengevaluasi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. (Tajudin & Chinnappan, 2016) menemukan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi, atau HOTS, memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan tingkat kognitif pada siswa, memindahkan mereka dari tingkat rendah ke tingkat tinggi, khususnya dalam konteks pemecahan masalah. Dalam penelitian lain, (Kurniati et al., 2016) menemukan bahwa siswa dengan keterampilan tingkat HOTS dapat mengidentifikasi ide-ide kunci, menganalisis argumen, dan menggunakan apa yang mereka ketahui untuk memecahkan berbagai masalah. Menurut teori ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak hanya berkontribusi pada tingkat kognitif yang lebih tinggi, tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan analitis dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam situasi dunia nyata. Kemampuan ini tampaknya memiliki dampak positif yang signifikan pada proses pembelajaran dan pemahaman siswa.

Salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah adalah matematika. Pembelajaran matematika adalah proses pengembangan konsep matematika terstruktur melalui pengalaman proses pembelajaran (Tompong & Jailani, 2019). Matematika merupakan induk dari segala ilmu pengetahuan yang tidak akan lepas dari kehidupan setiap manusia yang

melatih siswa dengan kemampuan berpikir kritis, logis, analitis, dan sistematis yang merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Arviani & Alamiyah, 2019). Hasilnya, belajar matematika lebih dari sekedar memahami konsep matematika; ini juga tentang mengembangkan keterampilan tingkat tinggi yang penting untuk kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran matematika di kelas seharusnya menekankan pada pembelajaran berbasis HOTS, yakni penguatan proses belajar mengajar di kelas dimana siswa diharapkan mampu menemukan konsep, prinsip, dan juga logaritma pada matematika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga proses pembelajaran di kelas lebih efektif, menyenangkan (Sarimuddin et al., 2021). Keberhasilan ini mungkin disebabkan oleh kreativitas guru dalam memberikan materi pembelajaran (Yasa & Bhoke, 2018). Namun, siswa yang mempelajarinya memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam matematika (Hadi et al., 2022). Kondisi ini terlihat dari hasil kajian internasional seperti *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assessment* (PISA) yang menunjukkan kinerja pelajar Indonesia masih stagnan.

Hal ini juga didukung oleh temuan penelitian terdahulu yang relevan. Penelitian yang dilakukan di satu-satunya SMP di Cilebong mengungkapkan bahwa tingkat kemampuan berpikir siswa matematika cukup terbatas. Tingkat kemampuan tertinggi ditandai dengan rasio 33,33% untuk analisis siswa, rasio 44,44% untuk bisnis, dan rasio 0% dari skor maksimum 100 (Amalia & Pujiastuti, 2020).

Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa SMP Xaverius 1 Palembang dalam penyampaian dua buku teks matematika PISA level 5, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berprestasi baik pada indikator evaluasi siswa masih terbatas. Berdasarkan analisis jawaban siswa dan hasil wawancara, hanya 7% dari 30 siswa yang dapat diklasifikasikan telah berhasil menyelesaikan tahap evaluasi model matematika PISA. Sekitar 80% siswa tidak mampu mengartikulasikan, mengkategorikan, atau mengatur pikirannya secara efektif ketika berhadapan dengan topik ini. Selanjutnya, ditemukan bahwa sekitar 13% siswa memiliki tingkat kemahiran yang tinggi pada kategori tertentu (Megawati et al., 2020).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika dan siswa kelas IX, materi yang paling sulit bagi siswa kelas IX adalah membangun ruangan dengan meja panjang yang membuat siswa kesulitan memahami materi pelajaran. Selain itu, untuk menyelesaikan soal, sebagian besar siswa hanya masuk ke rumus tanpa mengetahui asal rumus tersebut. Hal ini juga berkaitan dengan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal tingkat tinggi.

Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di Indonesia tidak terlepas dari ciri-ciri khas proses belajar matematika bersifat abstrak dan tekanan pada hafalan. Pendidikan matematika telah bergeser untuk fokus pada kompetensi siswa dan hasil belajar (Hamidah et al., 2021). Mengingat hal ini, kualitas guru telah menjadi faktor penting dalam meningkatkan kinerja siswa (Wismayani Pratiwi et al., 2019). Guru dapat mengambil peran aktif dengan melatih siswa untuk melakukan analisis

mendalam terhadap semua langkah pemecahan masalah yang diterapkan. Oleh karena itu, transformasi dalam proses pembelajaran harus terjadi, dengan penerapan keterampilan metakognitif yang secara khusus dapat mengatasi penalaran matematis siswa.

Pengembangan keterampilan metakognitif dalam pendidikan matematika dipandang sebagai pilihan yang tepat untuk mempersiapkan siswa menghadapi tugas ini. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa perkembangan metakognitif dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan berbagai masalah matematika, serta meningkatkan kinerjanya ke tingkat yang tinggi (Purnamawati, 2013). Pendekatan metakognitif tekanan kemampuan berpikir tinggi dengan melibatkan kontrol aktif dalam proses kognitif belajar peserta didik saat mereka menghadapi tantangan pemecahan masalah (Iskandar, 2014). Pendekatan metakognitif merupakan strategi pembelajaran yang mendorong siswa untuk menyadari pemikiran mereka, memahami pengetahuan yang mereka miliki, dan menetapkan tujuan yang jelas agar pengalaman pembelajaran mereka menghasilkan pemahaman baru yang lebih baik dan lebih kompleks (Hutauruk, 2016). Oleh karena itu, pengembangan metakognitif merupakan salah satu bentuk kesadaran diri yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan diri sendiri. Untuk meningkatkan kinerja siswa, kegiatan pembelajaran harus mencakup peningkatan metakognitif. Selain itu, peningkatan keterampilan metakognitif dalam pendidikan matematika dapat meningkatkan berbagai

kemampuan siswa, termasuk berpikir kritis, refleksi, dan komunikasi. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran yang melibatkan pengembangan metakognitif sangat penting untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam mempelajari strategi kognitif (Putra, 2012). Pengembangan metakognitif dalam kurikulum 2013 sejalan dengan karakteristik pembelajaran itu sendiri, yaitu mengurangi kecemasan siswa dan mendorong siswa untuk belajar mandiri. Dengan pengembangan metakognitif, siswa akan mampu memahami kemampuan, kebutuhan, dan metode pembelajarannya sendiri.

Pengembangan keterampilan metakognitif dalam pendidikan matematika memiliki dampak positif yang signifikan. Beberapa penelitian telah menemukan bahwa penggunaan pelatihan metakognitif dapat meningkatkan kinerja siswa dalam berbagai bidang. Salah satu temuan paling menarik dari (Lestari et al., 2019) adalah bahwa pelatihan metakognitif dapat meningkatkan kemampuan reflektif siswa secara signifikan, yang pada gilirannya berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa metakognisi memainkan peran penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Lebih lanjut, (Lestari et al., 2019) menemukan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran metakognitif memiliki tingkat kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa yang terlibat dalam pembelajaran tradisional. Selain memberikan manfaat positif dalam hal peningkatan kemampuan siswa untuk berefleksi dan mengkritik, peningkatan keterampilan metakognitif juga dapat

meningkatkan kemampuan siswa untuk berkomunikasi secara matematis. Pembelajaran metakognitif memberikan keterampilan komunikasi yang lebih baik daripada pembelajaran tradisional (Ismiyah et al., 2020)

Dengan melihat latar belakang yang telah diuraikan dan beragamnya kesimpulan dari penelitian-penelitian sebelumnya mengenai penerapan pendekatan metakognitif dalam pembelajaran matematika, penulis merasa tertarik untuk mendalami lebih lanjut melalui sebuah kegiatan penelitian dengan judul "**Pengaruh Pendekatan Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Matematis Siswa SMP Negeri 13 Medan**".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu:

1. Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa
2. Pembelajaran matematika masih fokus pada hafalan dan aspek kompetensi

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka peneliti membatasi masalah tentang pengaruh pendekatan metakognitif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024 pada materi Bagun Ruang Sisi Lengkung.

D. Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah pendekatan metakognitif mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa kelas IX SMP Negeri 13 Medan?”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pendekatan metakognitif mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa SMP Negeri 13 Medan.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini secara umum memberikan kontribusi pada dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika, dengan menunjukkan bahwa pendekatan metakognitif dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat:

- a. Bagi kepala sekolah, secara tidak langsung dapat mengembangkan pendekatan metakognitif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa.
- b. Bagi guru, memberi alternatif atau variasi pendekatan pembelajaran matematika untuk dikembangkan agar menjadi lebih baik dalam pelaksanaannya dengan cara memperbaiki kelebihan maupun kekurangannya dan mengoptimalkan pelaksanaan hal-hal yang telah dianggap baik.
- c. Bagi siswa dapat memberikan pengalaman belajar dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis melalui pendekatan metakognitif.

- d. Bagi peneliti, hal ini dapat meningkatkan pemahaman pengetahuan dan memberikan kontribusi terhadap pembelajaran matematika, khususnya dengan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa melalui pendekatan metakognitif.
- e. Bagi peneliti lainnya, dapat digunakan sebagai bahan acuan dan pertimbangan pengembangan penelitian yang sejenis.

G. Penjelasan Istilah

1. Kemampuan berpikir tingkat tinggi

Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir yang menerapkan pengolahan dalam kegiatan mengingat mengungkapkan kembali, atau merujuk pada sesuatu. Keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan memecahkan masalah, berpikir kritis dan kreatif, serta kemampuan berpendapat dan kemampuan mengambil keputusan terhadap sesuatu.

2. Pendekatan metakognitif

Pendekatan metakognitif adalah suatu strategi pembelajaran yang menekankan pada kesadaran diri dalam proses berpikir dan pemahaman. Metakognisi mencakup pemahaman individu bagaimana mereka belajar, mengatur, dan mengendalikan proses kognitif mereka sendiri. Dengan kata lain, metakognitif berkaitan dengan pemahaman individu tentang cara mereka memproses informasi, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan.

3. Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bangun ruang sisi lengkung merupakan bangun ruang yang memiliki minimal satu sisi lengkung. Tong sampah, cone eskrim, topi ulang tahun dan bola basket merupakan model bangun ruang sisi lengkung dalam kehidupan sehari-hari.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kerangka Teoritis

1. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

a) Pengertian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir yang kompleks, melibatkan analisis materi, kritikan, dan kemampuan menciptakan solusi dalam mengatasi masalah (Budiarta et al., 2018). Kemampuan berpikir tingkat tinggi juga dapat didefinisikan sebagai kemampuan berpikir dengan membuat keterkaitan antar fakta terhadap sebuah permasalahan (Thomas & Thorne, 2009). Pemecahan masalah yang dilakukan tidak hanya melibatkan proses mengingat atau menghafal, tetapi juga memerlukan kemampuan untuk menghubungkan informasi dan menarik kesimpulan dari permasalahan tersebut. Sejalan dengan hal itu kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan proses integrasi antara fakta dan ide dalam analisis, evaluasi, hingga tahap penciptaan. Ini mencakup kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap informasi yang dipelajari atau menciptakan sesuatu berdasarkan pengetahuan yang sudah ada (Annuru et al., 2017). Kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk di dalamnya berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif (King et al., 1998).

Berdasarkan beberapa pandangan di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan yang melibatkan analisis, kritikan, dan kreativitas dalam mengatasi masalah. Ini juga

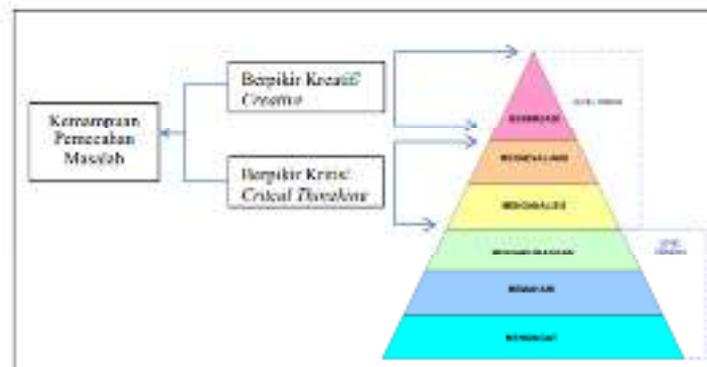
mencakup kemampuan membuat keterkaitan antar fakta, memecahkan masalah dengan membuat hubungan, dan mencapai tahap mencipta. Aspek-aspek utama termasuk berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif.

Tujuan utama dari kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik pada level yang lebih tinggi, terutama yang berkaitan dengan kemampuan untuk berpikir secara kritis dalam menerima berbagai jenis informasi, berpikir kreatif dalam memecahkan suatu masalah menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta membuat keputusan dalam situasi-situasi yang kompleks . Dengan kata lain kemampuan berpikir tingkat tinggi bertujuan untuk melatih siswa agar dapat berpikir lebih mendalam, kritis, dan kreatif, sehingga mampu menghadapi tantangan pemecahan masalah yang kompleks.

Proses menganalisis, mengevaluasi serta mencipta adalah elemen dari taksonomi kognitif yang diperkenalkan oleh Benjamin S. Bloom pada tahun 1956. Taksonomi ini kemudian disempurnakan oleh Anderson dan Krathwohl pada tahun 2001 menjadi enam tingkat: C1-ingatan (*remembering*), C2-pemahaman (*understanding*), C3-menerapkan (*applying*), C4-analisis (*analysing*), C5-evaluasi (*evaluating*), dan C6-kreasi (*creating*). Tingkat satu hingga tiga dianggap sebagai kemampuan berpikir tingkat rendah, sementara tingkatan empat hingga enam merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Tanujaya et al., 2017). Dengan demikian, dalam konteks kognitif

kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup proses analisis, evaluasi, dan penciptaan (Sulianto et al., 2018). Bersumber pada hal tersebut (Sulianto et al., 2018) menyajikan gambar tingkat kognitif pada taksonomi Bloom revisi pada gambar 1.

Gambar 2. 1 Taksonomi kognitif HOST



Gambar 1 di atas, menjelaskan bahwa terdapat proses berpikir kritis yang melibatkan C4 dan C5, sedangkan C6 merupakan bagian dari kemampuan berpikir kreatif. Dalam konteks ini, kemampuan berpikir kritis dan kreatif digunakan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah dan merumuskan keputusan. Ketiga proses kognitif tersebut tergerak ketika menemukan permasalahan baru, kesuksesan kemampuan berpikir tingkat tinggi terdapat pada keberhasilan seseorang dalam menggerakkan ketiga proses berpikir tersebut (Saïdo et al., 2015).

b) Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Untuk menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi seseorang, diperlukan indikator yang dapat mengukur kemampuan tersebut. Ciri-ciri dari kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilihat dalam aspek

kognitif peserta didik, khususnya pada tingkat analisis, sintesis, dan evaluasi. Novirin mengidentifikasi indikator – indikator untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut (Novirin, 2014):

a. Analisis merupakan kemampuan untuk membagi atau menguraikan informasi atau materi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil agar lebih mudah dipahami. Indikator-indikatornya meliputi:

1. Mengajukan pertanyaan tentang topik;
2. Melakukan penelitian terkait topik;
3. Menyusun diagram untuk menjelaskan topik;
4. Membuat grafik untuk menjelaskan topik;
5. Mengidentifikasi kriteria untuk evaluasi;
6. Menyusun laporan mengenai materi.

b. Sintesis adalah kemampuan untuk menggabungkan bagian-bagian atau komponen menjadi suatu keseluruhan yang baru dan unik. Indikator-indikatornya meliputi:

1. Membuat model untuk mengilustrasikan ide baru;
2. Merancang rencana terkait topik;
3. Mengajukan hipotesis tentang topik;
4. Mengubah pola lama menjadi pola yang baru;
5. Menyusun metode baru untuk topik;
6. Memberikan judul baru pada materi.

c. Evaluasi adalah kemampuan untuk menilai nilai atau kualitas materi.

Indikator-indikatornya meliputi:

1. Menyusun daftar kriteria untuk penilaian;
2. Mengadakan debat mengenai topik;
3. Melakukan diskusi mengenai topik;
4. Menyiapkan studi kasus untuk dianalisis;
5. Menyimpulkan informasi umum tentang topik

Menurut Lewy (2011), karakteristik berpikir tingkat tinggi dapat diidentifikasi melalui indikator-indikator berikut:

- a. Tidak mengikuti algoritma tetap;
- b. Cenderung bersifat kompleks;
- c. Menawarkan lebih dari satu kemungkinan solusi (pendekatan terbuka);
- d. Memerlukan usaha untuk menemukan pola dalam ketidakteraturan (Lewy, 2009).

Adapun menurut Krathwohl dalam "*A Revision of Bloom's Taxonomy: An overview*" (2002) indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi (Krathwohl, 2002):

- a. Menganalisis
 1. Mengurai informasi yang diterima dengan membaginya menjadi bagian-bagian lebih kecil untuk mengidentifikasi pola atau hubungan;

2. Mengenali dan membedakan faktor penyebab serta akibat dalam situasi kompleks;
3. Mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan yang relevan.

b. Mengevaluasi

1. Menilai solusi, ide, dan metode berdasarkan kriteria atau standar yang berlaku untuk menentukan efektivitas atau manfaatnya;
2. Mengembangkan hipotesis, melakukan kritik, dan menguji secara sistematis;
3. Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

c. Mencipta

1. Menggeneralisasi ide atau perspektif terhadap suatu masalah;
2. Merancang solusi untuk menyelesaikan masalah;
3. Mengorganisasikan elemen atau komponen menjadi struktur baru yang belum ada sebelumnya.

Dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang telah dijelaskan sebelumnya, peneliti akan mengadopsi indikator yang dikemukakan oleh Krathwohl, yang mencakup keterampilan dalam analisis, evaluasi, dan menciptakan. Indikator yang disampaikan oleh Krathwohl memberikan kerangka yang komprehensif untuk mengukur dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal ini

sesuai dengan upaya untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam konteks pembelajaran matematika yang memerlukan kemampuan analitis, evaluatif, dan kreatif dalam memecahkan masalah matematika.

2. Pendekatan Metakognitif

a) Pengertian Pendekatan Metakognitif

Pendekatan metakognitif adalah suatu pembelajaran yang dirancang menggunakan strategi metakognitif, melibatkan keterampilan metakognitif siswa pada saat memecahkan masalah dengan mengacu kepada aktivitas-aktivitas metakognitif yaitu merencanakan (*planning*), memonitor (*monitoring*) dan mengevaluasi (*reflection*) terhadap penyelesaian suatu tugas tertentu melalui bimbingan guru (Andari, 2020).

Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang memberikan kesadaran kepada individu tentang cara merancang, memonitor, dan mengontrol pengetahuan mereka. Ini mencakup pemahaman tentang apa yang mereka ketahui, kebutuhan untuk menyelesaikan tugas, dan cara melakukan tugas tersebut (Suzana, 2003).

Daroinis Sa'adah menjelaskan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif menekankan pada aktivitas belajar yang aktif, memberikan bantuan dan bimbingan kepada siswa saat menghadapi

kesulitan, serta mendukung pengembangan kesadaran metakognitif siswa (Sa'adah et al., 2017).

Dari beberapa pedapat di atas, peneliti menyimpulkan bahwa pendekatan metakognitif dalam pembelajaran bertujuan untuk memberikan bantuan dan meningkatkan kesadaran siswa dalam perencanaan, pemantauan, dan evaluasi terhadap pengetahuan mereka. Ini mencakup pemahaman akan informasi yang dimiliki siswa, kebutuhan untuk menyelesaikan tugas, serta cara melakukan tugas tersebut.

Dengan demikian, penerapan pendekatan metakognitif dalam penelitian ini merujuk pada pendekatan pembelajaran yang difokuskan pada kegiatan belajar siswa ketika dihadapkan pada suatu masalah. Selain itu, pendekatan ini membantu siswa untuk menyadari proses bagaimana merancang, memonitor, dan mengevaluasi pengetahuan mereka terkait masalah yang diberikan, serta menyadari apa yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tersebut, dan bagaimana cara melaksanakan tugas tersebut.

b) Karakteristik Pendekatan Metakognitif

Pendekatan metakognitif memiliki ciri utama dimana guru meningkatkan kesadaran siswa terhadap kemampuan metakognitif mereka dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan pemahaman masalah, perencanaan penyelesaian masalah dan evaluasi hasil penyelesaian masalah (Nindiasari, 2013). Pertanyaan metakognitif ini melibatkan tiga kategori utama yaitu pertanyaan tentang pemahaman,

pertanyaan tentang hubungan, dan pertanyaan tentang strategi (Masni, 2018).

Menurut Nindiasari (2013), pertanyaan metakognitif difokuskan pada:

1. Cara memahami masalah;
2. Cara menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan lama serta alasan di baliknya;
3. Cara memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah;
4. Cara merefleksikan proses dan solusi;
5. Cara memastikan bahwa pembelajaran siswa menjadi lebih bermakna untuk mencapai hasil yang optimal.

c) Kelebihan dan Kelemahan Pendekatan Metakognitif

Pendekatan metakognitif memiliki beberapa kelebihan, di antaranya adalah (Dirgantoro, 2018):

1. Mengarahkan siswa untuk belajar secara aktif dengan pendekatan yang memungkinkan mereka membangun konsep secara mandiri melalui proses pemecahan masalah dalam matematika;
2. Memberi kesempatan kepada siswa untuk memahami baik konsep maupun proses secara mendalam;
3. Meningkatkan keterampilan dalam pemecahan masalah dan berpikir tingkat tinggi;

4. Menyediakan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri melalui latihan yang diberikan guru, yang dapat membantu mengurangi lupa dan memperbaiki ingatan secara pemahaman setelah pembelajaran, serta meningkatkan kesadaran tentang tindakan dan cara menemukan solusi;
5. Membantu siswa dalam memahami teks soal dengan cara yang lebih efektif.
6. Menciptakan suasana belajar lebih dinamis, dengan komunikasi dua arah dan interaksi antara siswa.

Selain kelebihan, pendekatan metakognitif pun memiliki beberapa kelemahan yang mungkin muncul dalam praktiknya (Dirgantoro, 2018). Adapun dengan dipaparkannya kelemahan ini diharapkan dapat diminimalisir.

1. Pada fase awal penerapan, beberapa siswa mungkin menghadapi kesulitan dalam mengolah dan memantau proses belajar mereka sendiri.
2. Ketersediaan sumber belajar yang memadai sangat penting, karena siswa diharapkan dapat belajar secara mandiri untuk memahami konsep-konsep dengan baik.
3. Metakognisi dapat mempengaruhi *self-esteem* siswa. Siswa dengan *self-esteem* yang buruk biasanya tidak memiliki keberanian dalam merencanakan, menilai, dan mengevaluasi kemampuan belajar mereka.

4. Pendekatan metakognitif mungkin tidak efektif untuk siswa yang belum memiliki kemampuan membaca dan pemahaman yang memadai.

d) Langkah-langkah Pendekatan Metakognitif

Adapun langkah-langkah pendekatan metakognitif yaitu (Zakaria et al., 2007):

1. Proses perencanaan, yang merupakan aktivitas perencanaan, adalah tahap dalam mengenali strategi berpikir dan keterampilan berpikir. Selain itu, penting untuk memahami bagaimana strategi dapat diterapkan secara efektif guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam aktivitas ini, siswa akan mengantisipasi materi apa yang akan dipelajari, cara untuk menguasainya, dan dampak dari pembelajaran tersebut.
2. Proses pemantauan, atau memantau, adalah langkah untuk mengidentifikasi perkembangan perencanaan dan pelaksanaan proses berpikir dan melakukan perubahan dengan sadar. Dalam konteks pembelajaran, siswa perlu melakukan refleksi diri dengan pertanyaan seperti: Apakah ini memberikan manfaat bagi saya?, Bagaimana saya dapat menjelaskan masalah ini?, dan Mengapa saya mengalami kesulitan memahami materi pelajaran ini?
3. Evaluasi, atau proses menilai, adalah langkah untuk mengingat dan menilai kualitas hasil serta proses berpikir yang telah dijalani. Dalam situasi ini, siswa melakukan refleksi untuk memahami: apa keterampilan, nilai, dan pengetahuan yang bisa saya capai?, mengapa saya mengalami kesulitan atau kemudahan?, dan langkah perubahan apa yang sebaiknya diambil?

Wilén & Philips dalam (Dirgantoro, 2018) menjelaskan bahwa ada tiga tahap dalam penerapan pendekatan metakognitif dalam pembelajaran:

1. Penjelasan oleh guru

Pada tahap ini, guru perlu mengidentifikasi keterampilan yang akan diajarkan kepada siswa, menetapkan langkah-langkah yang harus diambil untuk menerapkan keterampilan tersebut, dan menjelaskan kepada siswa mengenai pentingnya keterampilan itu.

2. Pemodelan oleh guru

Di sini, guru mendemonstrasikan proses kognitif yang terlibat dalam pembelajaran, menjelaskan kapan dan bagaimana siswa harus menggunakan keterampilan yang diajarkan.

3. Pemodelan oleh siswa

Setelah siswa menerima penjelasan dan contoh dari guru, mereka kemudian melakukan tugas yang sama dengan bimbingan guru.

Cardelle dalam (Hutauruk, 2016) mengidentifikasi beberapa tahapan dalam proses pembelajaran menggunakan pendekatan metakognitif, yaitu:

Tahap 1 : Diskusi Awal

Pada tahap ini, guru memperkenalkan topik apa yang akan dipelajari, dan membantu siswa membangun pemahaman dasar mengenai konsep tersebut.

Tahap 2 : Siswa Bekerja Mandiri

Dalam tahap ini, siswa menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh guru, sementara guru memberikan bimbingan melalui pertanyaan-pertanyaan metakognitif untuk mendukung proses berpikir siswa.

Tahap 3 : Refleksi dan Rangkuman

Pada tahap terakhir, guru memfasilitasi siswa untuk merefleksikan dan merangkum apa yang telah mereka pelajari selama proses pembelajaran.

Berdasarkan pedoman langkah-langkah pendekatan metakognitif yang telah dikemukakan oleh para ahli, peneliti menyimpulkan implementasi pendekatan metakognitif yang akan diterapkan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penjelasan Konsep:

Guru menjelaskan konsep matematis secara komprehensif, memastikan siswa memahami dasar-dasar konsep.

2. Aktivasi Pengetahuan Awal:

Mengaktifkan pengetahuan awal siswa terkait topik matematis yang akan dipelajari.

3. Perumusan Pertanyaan Metakognitif

Guru membimbing siswa dalam merumuskan pertanyaan metakognitif yang memicu pemikiran tingkat tinggi.

4. Pemodelan Proses Berpikir:

Guru melakukan pemodelan proses berpikir tingkat tinggi dalam pemecahan masalah matematis.

5. Diskusi Kelompok:

Siswa terlibat dalam diskusi kelompok untuk berbagi ide, pemahaman, dan solusi terkait masalah matematis.

6. Refleksi

Siswa diminta untuk merefleksikan proses berpikir mereka, mengidentifikasi strategi yang efektif, dan merencanakan perbaikan.

3. Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

a) Pengertian Bangun Ruang Sisi Lengkung

Bangun ruang sisi lengkung adalah jenis bangun ruang yang memiliki setidaknya satu permukaan lengkung. Contoh bangun ruang sisi lengkung dalam kehidupan sehari-hari meliputi tong sampah, kerucut es krim, topi ulang tahun, dan bola basket.

b) Tabung

1. Defenisi Tabung

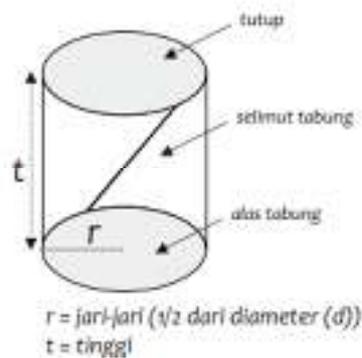
Tabung adalah bangun ruang yang memiliki tiga permukaan; dua bidang datar berbentuk lingkaran, yaitu alas dan tutup serta satu permukaan sisi tegak yang berbentuk lengkung.

2. Unsur-unsur Tabung

- a. Tabung memiliki tiga permukaan, yaitu permukaan alas yang disebut alas, permukaan lengkung yang dikenal sebagai selimut tabung, dan permukaan atas yang disebut tutup.

- b. Permukaan alas dan permukaan atas tabung berbentuk lingkaran yang kongruen dan sejajar satu sama lain.
- c. Sisi lengkung jika dibentangkan akan berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang = keliling alas tabung lebar = tinggi tabung.
- d. Tabung adalah sejenis prima yang memiliki alas berbentuk lingkaran.

Gambar 2. 2 Tabung

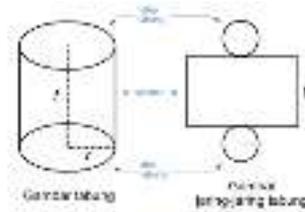


3. Jaring-jaring Tabung

Jaring-jaring tabung terdiri dari:

- a. Dua buah lingkaran yang identik (untuk alas dan tutup tabung), masing-masing dengan jari-jari r .
- b. Sebuah selimut berbentuk persegi panjang yang memiliki dimensi = keliling lingkaran alas = $2\pi r$ Lebar = tinggi tabung = t

Gambar 2. 3 Jaring-jaring Tabung



4. Luas dan Volume Tabung

Berdasarkan keterangan pada di atas, jika jari-jari lingkaran alas r dan tinggi tabung t , maka diperoleh:

➤ Luas Tabung

Luas selimut tabung
 = luas persegi panjang
 = panjang \times lebar
 = keliling lingkaran alas \times tinggi tabung
 = $2\pi r \times t$

RUMUS

Keterangan: r : jari-jari

t : tinggi

π : 22/7 atau 3,14

RUMUS

Luas permukaan tabung
 = luas selimut + luas alas + luas atas
 = $2\pi r t + \pi r^2 + \pi r^2$
 = $2\pi r t + 2\pi r^2$
 = $2(\pi r t + \pi r^2)$

Keterangan: r : jari-jari

t : tinggi

π : 22/7 atau 3,14

➤ Volume Tabung

Volume
 = luas alas \times tinggi tabung
 = $\pi r^2 t$

RUMUS

Keterangan: r : jari-jari

t : tinggi

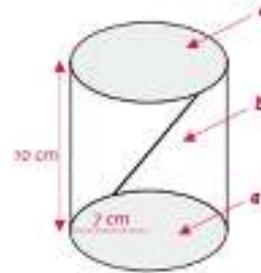
π : 22/7 atau 3,14

5. Contoh Soal

Perhatikan gambar tabung disamping.

tentukan:

- nama bagian pada tabung yang ditunjuk oleh panah
- luas selimut tabung
- luas permukaan tabung
- volume tabung



Penyelesaian

- Bagian-bagian tabung

Bagian yang ditunjuk panah a adalah alas tabung

Bagian yang ditunjuk panah b adalah selimut tabung

Bagian yang ditunjuk panah c adalah tutup tabung

- Luas selimut tabung

$$\begin{aligned}\text{Luas selimut tabung} &= 2\pi r \times t \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 10 \\ &= 440 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

- Luas permukaan tabung

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan tabung} &= 2 (\pi r t + \pi r^2) \\ &= 2 \left(\frac{22}{7} \times 7 \times 10 + \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \right) \\ &= 2 (220 + 154) \\ &= 2 (374) \\ &= 748 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

- Volume tabung

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \pi r^2 t \\ &= \frac{22}{7} \times 7^2 \times 10 \\ &= 1.540 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

1. Hitunglah luas permukaan tabung disamping !

Penyelesaian :

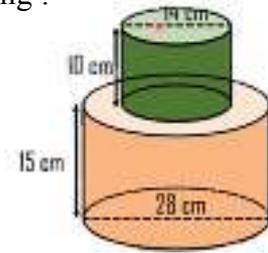
Diketahui : $d_1 = 28 \text{ cm}$

$t_1 = 15 \text{ cm}$

$d_2 = 14 \text{ cm}$

$t_2 = 10 \text{ cm}$

Ditanya : $L_{p_{gabungan}}$?



➤ Luas permukaan tabung I adalah

- $L_{alas} = \pi r^2$
 $= \frac{22}{7} \times (14 \text{ cm})^2$
 $= 616 \text{ cm}^2$
- $L_{selimut} = 2\pi r t$
 $= 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$
 $= 1.320 \text{ cm}^2$
- $L_{atas} = \pi(r_1)^2 - \pi(r_2)^2$
 $= \frac{22}{7}(14)^2 - \frac{22}{7}(7)^2$
 $= 616 \text{ cm}^2 - 154 \text{ cm}^2$
 $= 462 \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan Tabung I} &= L_{alas} + L_{selimut} + L_{atas} \\ &= 616 \text{ cm}^2 + 1.320 \text{ cm}^2 + 462 \text{ cm}^2 \\ &= 2.398 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

➤ Luas permukaan tabung II

- $L_{selimut} = 2\pi r t$
 $= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$
 $= 440 \text{ cm}^2$
- $L_{atas} = \pi r^2$
 $= \frac{22}{7}(7)^2$
 $= 154 \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned} \text{Luas Permukaan Tabung II} &= L_{selimut} + L_{atas} \\ &= 440 \text{ cm}^2 + 154 \text{ cm}^2 \\ &= 594 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, } L_{p_{gabungan}} &= L_{p_1} + L_{p_2} \\ &= 2.398 \text{ cm}^2 + 594 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$= 2.992 \text{ cm}^2$$

c) **Kerucut**

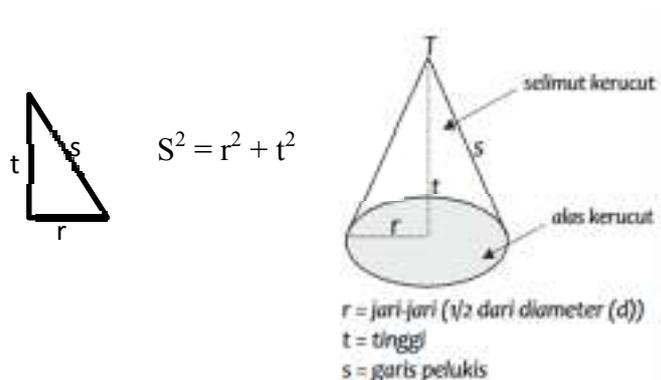
1. Defenisi Kerucut

Kerucut adalah sebuah bangun ruang yang terdiri dari dua permukaan: alas berbentuk lingkaran dan sisi tegak yang merupakan permukaan melengkung. Permukaan melengkung ini dikenal sebagai selimut kerucut.

2. Unsur-unsur Kerucut

- a. Kerucut terdiri dari dua jenis permukaan: satu permukaan dasar yang datar dan satu permukaan melengkung yang dikenal sebagai selimut.
- b. Permukaan dasar kerucut berbentuk sebuah lingkaran.
- c. Jika sisi melengkung kerucut dibentangkan, ia akan membentuk sebuah juring lingkaran.
- d. Kerucut memiliki garis pelukis yang menghubungkan puncaknya dengan tepi dasar.
- e. Terdapat hubungan tertentu antara jari-jari dasar (r), tinggi kerucut (t), dan garis pelukis (s).

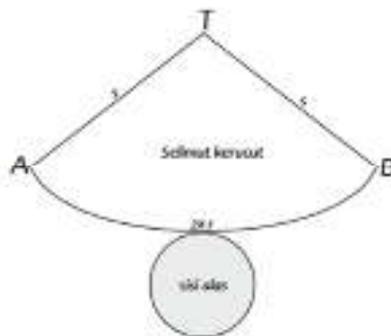
Gambar 2. 4 Kerucut



3. Jaring-jaring Kerucut

Jaring-jaring kerucut terdiri dari satu lingkaran yang berfungsi sebagai alas dan satu juring lingkaran yang berbentuk elimit kerucut.

Gambar 2. 5 Jaring-jaring Kerucut



4. Luas dan Volume Kerucut

➤ Luas Kerucut

RUMUS

Pada gambar jaring-jaring kerucut, jaring-jaringnya berupa juring dengan jari-jari s dan panjang busur AB yang juga keliling alas kerucutnya, sehingga panjang busur $AB = 2\pi r$. Luas juring lingkaran ditentukan dengan perbandingan:

$$\frac{\text{Sudut Pusat}}{\text{Sudut Satu Putaran}} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}}$$

$$\frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} = \frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}}$$

$$\frac{\text{Luas Juring } AOB}{\text{Luas Lingkaran}} = \frac{\text{Panjang Busur } AB}{\text{Keliling Lingkaran}}$$

$$\frac{\text{Luas Juring } AOB}{\pi s^2} = \frac{2\pi r}{2\pi s}$$

$$\text{Luas Juring } AOB = \pi r s$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Luas permukaan kerucut} \\
 &= \text{luas alas} \times \text{luas selimut} \\
 &= \pi r^2 + \pi r s \\
 &= \pi r (r+s)
 \end{aligned}$$

RUMUS

*Keterangan: r : jari-jari
s : garis pelukis
 π : 22/7 atau 3,14*

➤ Volume Kerucut

$$\begin{aligned}
 &\text{Volume} \\
 &= \frac{1}{3} \times \text{volume tabung} \\
 &= \frac{1}{3} \pi r^2 t
 \end{aligned}$$

RUMUS

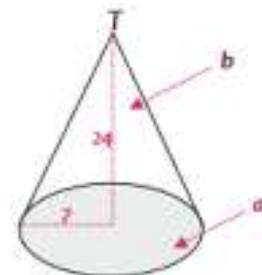
*Keterangan: r : jari-jari
t : tinggi
 π : 22/7 atau 3,14*

5. Contoh Soal

1. Perhatikan gambar kerucut disamping.

tentukan:

- nama bagian pada kerucut yang ditunjuk oleh panah
- luas selimut kerucut
- luas permukaan kerucut
- volume kerucut



Penyelesaian

- Bagian-bagian kerucut

Bagian yang ditunjuk panah adalah a alas kerucut

Bagian yang ditunjuk panah adalah b selimut kerucut

b. Luas selimut kerucut

Diketahui:

$$r = 7 \text{ cm}$$

$$t = 24 \text{ cm}$$

mencari nilai s

$$s^2 = r^2 + t^2$$

$$s^2 = 7^2 + 24^2$$

$$s^2 = 49 + 576$$

$$s^2 = 625$$

$$s = \sqrt{625}$$

$$s = 25$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, Luas selimut kerucut} &= \pi r s \\ &= \frac{22}{7} \times 7 \times 25 \\ &= 550 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

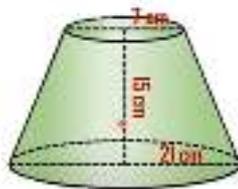
c. Luas permukaan kerucut

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan kerucut} &= \pi r (r+s) \\ &= \frac{22}{7} \times 7 (7 + 25) \\ &= 22 (32) \\ &= 704 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

d. Volume kerucut

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{1}{3} \pi r^2 t \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 24 \\ &= 1.232 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. Tentukan volume kerucut terpancung di bawah ini!



Penyelesaian :

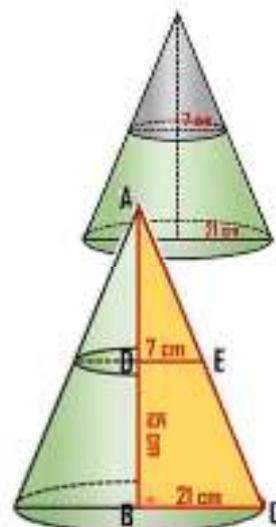
Diketahui : $r_1 = 20 \text{ cm}$

$$r_2 = 7 \text{ cm}$$

Ditanya : $V_{\text{kerucut}}?$

$$V = V_{\text{kerucut } 1} - V_{\text{kerucut } 2}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ } V_{\text{kerucut } 1} &= \frac{1}{3} \pi r_1^2 \times t_1 \\ t_1? \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \frac{AB}{AD} &= \frac{BC}{DE} \\ \frac{AD + 15}{AD} &= \frac{21}{7} \\ 7(AD + 15) &= 21 AD \\ 105 &= 14 AD \\ AD &= \frac{105}{14} = 7,5 \\ AB &= AD + DB \\ &= 7,5 \text{ cm} + 15 \text{ cm} \\ t_1 &= 22,5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{kerucut\ 1} &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times (21 \text{ cm})^2 \times 22,5 \text{ cm} \\ &= 10.395 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \blacktriangleright V_{kerucut\ 2} &= \frac{1}{3} \pi r_2^2 \times t_1 \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times (7 \text{ cm})^2 \times 7,5 \text{ cm} \\ &= 385 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= V_{kerucut\ 1} - V_{kerucut\ 2} \\ V &= 10.395 \text{ cm}^3 - 385 \text{ cm}^3 \\ &= 10.010 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Maka, Volume kerucut terpancung adalah 10.010 cm^3

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan bertujuan untuk menentukan posisi topik penelitian yang akan dilakukan sebelumnya dan memastikan bahwa judul yang akan diteliti adalah unik atau belum pernah diteliti sebelumnya. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang bisa digunakan sebagai referensi:

A. Aiyub Azhari (2021) dalam penelitiannya mengenai pengaruh Pendekatan Metakognitif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Mtsn 1 Nagan Raya menggunakan metode quasi

eksperimen. Penelitian ini melibatkan seluruh siswa kelas VIII MTsN 1 Nagan Raya, yang terdiri dari 4 kelas dengan pengambilan sampel dilakukan secara teknik random sampling. Kelas VIII.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.2 sebagai kelas kontrol. Data dikumpul melalui pre-test dan post-test dan dianalisis menggunakan uji-t. Hasil analisis menunjukkan bahwa t_{hitung} sebesar 9,98 dengan derajat kebebasan $(dk) = 64$, taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan tabel diperoleh $t_{((0,95)(64))} = 1,66$ yang menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Uji hipotesis menunjukkan bahwa rata-rata nilai tes akhir siswa di kelas eksperimen (VIII.1) lebih tinggi dibandingkan rata-rata nilai di kelas kontrol (VIII.2). Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan metakognitif lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

B. Pertiwi & Nindiasari (2022) dalam studi mereka tentang pengaruh Pendekatan Metakognitif terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain kelompok kontrol yang non-equivalent, melibatkan pretest dan posttest. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 1 Ciomas, Kab. Serang. Pada SMA Negeri 1 Ciomas. Dalam penelitian ini, dua kelas dipilih secara acak sebagai sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data dilakukan dengan membandingkan data pretest dan posttest, dan hasilnya menunjukkan bahwa distribusi data pretest dan data posttest di kedua kelompok adalah normal dan homogen. Peneliti juga

menggunakan uji Paired Sample T test (uji parametrik), yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari pendekatan metakognitif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, dengan nilai Sig Paired Sample T test sebesar 0.011, yang lebih kecil dari 0.05.

C. Kerangka Konseptual

Pentingnya pendidikan abad ke-21 menekankan pembelajaran yang dapat mempersiapkan generasi berkualitas, cerdas, kreatif, dan memiliki standar moral yang baik. Kemampuan abad ke-21 yang harus dimiliki siswa melibatkan life and career skills, learning and innovation skills, serta information media and technology skills. Implementasi Kurikulum 2013 menekankan pembelajaran berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dengan fokus pada kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan memecahkan masalah.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan proses berpikir kompleks yang mencakup analisis, evaluasi, dan kreasi. Hal ini diaplikasikan khususnya dalam pembelajaran matematika, di mana siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir kritis, logis, analitis, dan sistematis. Pembelajaran matematika juga seharusnya menekankan pada pembelajaran berbasis HOTS untuk membangun konsep matematika secara terstruktur melalui pengalaman proses pembelajaran. Meskipun demikian,

hasil studi internasional seperti TIMSS dan PISA menunjukkan bahwa pencapaian siswa Indonesia dalam matematika masih belum memuaskan. Hal ini disebabkan oleh ciri khas proses belajar matematika yang bersifat abstrak dan menekankan pada hafalan. Kualitas guru menjadi faktor krusial dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, menghadapi tantangan pembelajaran matematika yang sering sulit diimplementasikan oleh siswa.

Untuk mengatasi rendahnya permasalahan tersebut diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat membangun dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan adalah pendekatan metakognitif. Alasan pemilihan pendekatan metakognitif dikarenakan pendekatan ini membantu siswa melibatkan berpikir tingkat tinggi dengan mengelola, mengawasi, dan mengatur proses berpikirnya, sehingga meningkatkan kapasitas berpikir tingkat tinggi.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian teoritis, maka peneliti membuat hipotesis penelitian yaitu: Ada pengaruh yang signifikan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa SMP Negeri 13 Medan.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Metode ini dianggap pendekatan kuantitatif yang paling komprehensif, karena memenuhi kriteria yang diperlukan untuk menguji hubungan sebab-akibat. Metode eksperimen diterapkan untuk mengevaluasi dampak perlakuan tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkontrol.

Penelitian ini menggunakan desain kelompok *pretest – posttest control* (*pre test – post test group design*), yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelompok	Pre test	Perlakuan	Post tes
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

(Sumber: Sugiono, 2013)

Keterangan:

O₁ : *pre test*

O₂ : *post test*

X₁ : Perlakuan berupa pembelajaran dengan pendekatan metakognitif

X₂ : Perlakuan berupa pembelajaran konvensional

Penelitian ini melibatkan perbandingan antara dua kelompok siswa. Kelompok pertama akan diberikan perlakuan menggunakan pendekatan metakognitif, sementara kelompok kedua akan menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Untuk menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, kedua kelompok diberi tes awal (*pre test*) dan tes akhir (*post test*).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 13 Medan yang berlokasi di jalan Sampali, Pandau Hulu li, Kec. Medan Area, Kota Medan. Provinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan pada Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merujuk pada kumpulan objek atau subjek dengan kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dianalisis dan disimpulkan (Sugiono, 2013). Dalam penelitian ini, populasi mencakup seluruh siswa kelas IX SMP 13 Medan.

Sampel merujuk pada sebagian dari populasi yang mencerminkan jumlah dan karakteristik yang ada (Sugiono, 2013). Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*, yang berarti anggota sampel dipilih secara acak tanpa mempertimbangkan strata dalam populasi (Sugiono, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen (IX-4) dan kelas kontrol (IX-3).

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian mencakup segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dianalisis, sehingga informasi tentang hal tersebut dapat diperoleh dan kemudian disimpulkan (Sugiono, 2013).

1. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas (*independent variable*) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi penyebab perubahan atau munculnya variabel dependen (Sugiono, 2013). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah penedekatan metakognitif (X). Untuk mendapatkan nilai X tersebut yaitu pada saat pembelajaran berlangsung dan diukur menggunakan lembar observasi.

2. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat (*dependen variabel*) adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi hasil dari variabel bebas (Sugiono, 2013). Dalam penelitian ini, variabel terikat adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (Y). Nilai Y diukur melalui *pretes* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan, menggunakan soal uraian.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk memperoleh data dan informasi yang komprehensif mengenai objek penelitian. Teknik pengumpulan

data dapat dilakukan dengan wawancara, kuesioner (angket), observasi dan tes (Sugiono, 2013). Maka dalam penelitian ini ada dua teknik pengumpulan data yaitu:

1. Observasi

Observasi adalah suatu teknik atau cara mengumpulkan data yang sistematis terhadap obyek penelitian baik secara langsung maupun tidak langsung (Ahyar et al., 2020). Observasi ini dilakukan secara bersamaan selama pelaksanaan pembelajaran. Kegiatan observasi ditujukan kepada guru penelitian dan siswa dengan tujuan untuk mengamati seluruh kegiatan dan perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran. Aspek yang diamati dalam kegiatan observasi mencakup hal-hal yang sesuai dengan penerapan pendekatan metakognitif (Lampiran 12 dan 13).

$$\text{Persentase } (P) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Adapun kriteria penilaian atau skor (Ngalimun, 2016), dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 2 Kriteria penilaian presentase

Nilai korelasi (<i>r</i>)	Tingkat Validitas
0,80 - 1,00	Sangat tinggi
0,70 - 0,79	Tinggi
0,60 - 0,69	Cukup
0,00 - 0,59	Rendah

2. Tes

Tes adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi dalam bentuk pengetahuan dan keterampilan seseorang (Ahyar et al., 2020).

Dalam penelitian ini, tes yang digunakan adalah tes hasil belajar matematika berupa tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). *Pretest* bertujuan untuk mengevaluasi keadaan awal siswa pada siswa kelas kontrol dan eksperimen. Sementara itu, *posttest* digunakan untuk mengukur hasil belajar matematika setelah siswa dalam kelas eksperimen diberi perlakuan dengan pendekatan pembelajaran metakognitif, dan siswa dalam kelas kontrol diberi perlakuan dengan pendekatan pembelajaran konvensional. Tujuan dari tes ini adalah untuk menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan.

Dalam penelitian ini, digunakan tes uraian (*essay*) karena tipe tes ini memungkinkan untuk mengamati pola pikir siswa. Tes uraian terdiri dari 5 soal yang diterapkan baik pada *pretest* maupun *posttest*.

Tabel 3. 3 Indikator penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi

Indikator	Penjelasan Indikator	Kriteria	Skor
Menganalisis	Menganalisis informasi yang diterima dengan membagi dan menyusun data ke dalam bagian-bagian lebih kecil untuk mengidentifikasi pola atau hubungan di antara elemen-elemen	Dapat menganalisis soal dengan tepat dan dapat menentukan pola atau hubungan yang sesuai dan benar.	4
		Dapat menganalisis soal dengan tepat dan menentukan pola atau hubungan namun kurang sesuai.	3
		Dapat menganalisis soal dengan tepat dan menentukan pola atau hubungan namun tidak sesuai.	2
		Dapat menganalisis soal namun kurang tepat sehingga salah dalam menentukan pola atau hubungan.	1

		Tidak dapat menganalisis soal sehingga tidak dapat menentukan pola atau hubungan.	0
Mampu mengidentifikasi dan membedakan faktor penyebab serta konsekuensi dari situasi yang kompleks		Dapat mengenali soal dengan tepat serta dapat membedakan faktor penyebab dan akibat dengan benar.	4
		Dapat mengenali soal dengan tepat serta dapat membedakan faktor penyebab dan akibat namun kurang sesuai.	3
		Dapat mengenali soal dengan tepat serta dapat membedakan faktor penyebab dan akibat namun tidak sesuai.	2
		Dapat mengenali soal namun kurang tepat sehingga salah dalam membedakan faktor penyebab dan akibat.	1
		Tidak dapat mengenali soal sehingga tidak dapat membedakan faktor penyebab dan akibat.	0
	Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan		Mampu mengidentifikasi masalah dengan akurat dan merumuskannya dalam bentuk pertanyaan yang tepat dan relevan
		Mampu mengidentifikasi masalah dengan tepat dan merumuskannya dalam bentuk pertanyaan, meskipun ada kekurangan dalam kesesuaiannya	3
		Mampu mengidentifikasi masalah dengan akurat dan merumuskannya dalam bentuk pertanyaan, meskipun rumusan tersebut kurang sesuai	2
		Dapat menemukan masalah namun kurang tepat, sehingga salah dalam merumuskan pertanyaan.	1
		Tidak dapat menemukan masalah sehingga tidak dapat	0

		merumuskan pertanyaan.	
Mengevaluasi	Memilih kriteria untuk membuat solusi	Dapat menemukan masalah dengan tepat dan dapat memilih kriteria untuk membuat solusi dengan benar.	4
		Dapat menemukan masalah dengan tepat dan dapat memilih kriteria untuk membuat solusi namun kurang sesuai.	3
		Dapat menemukan masalah dengan tepat dan dapat memilih kriteria untuk membuat solusi namun tidak sesuai.	2
		Dapat menemukan masalah namun kurang tepat sehingga salah dalam memilih kriteria untuk membuat solusi.	1
		Tidak dapat menemukan masalah sehingga tidak dapat dalam memilih kriteria untuk membuat solusi yang mungkin.	0
	Membuat hipotesis dan melakukan pengujian	Dapat membuat hipotesis dengan tepat dan dapat melakukan pengujian dengan benar.	4
		Dapat membuat hipotesis dengan tepat dan dapat melakukan pengujian namun kurang sesuai.	3
		Dapat membuat hipotesis dengan tepat dan dapat melakukan pengujian namun tidak sesuai	2
		Dapat membuat hipotesis namun kurang tepat sehingga salah dalam melakukan pengujian.	1
		Tidak dapat membuat hipotesis sehingga tidak dapat melakukan pengujian.	0
	Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria	Dapat menerima atau menolak pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dengan benar.	4

	yang telah ditetapkan	Dapat menerima atau menolak pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan namun kurang tepat.	3
		Dapat menerima atau menolak pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan namun tidak tepat.	2
		Dapat menerima atau menolak pernyataan namun kurang tepat sehingga salah dalam menggunakan kriteria yang telah ditetapkan namun kurang tepat.	1
		Tidak dapat menerima atau menolak pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan namun kurang tepat.	0
Mencipta	Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu	Dapat menganalisis dan menjelaskan pernyataan yang diberikan, serta memberikan kesimpulan yang benar.	4
		Dapat menganalisis pernyataan, kurang lengkap menjelaskan pernyataan yang diberikan, dan memberikan kesimpulan yang benar.	3
		Dapat menganalisis pernyataan, tetapi penjelasan yang diberikan tidak sesuai dan memberikan kesimpulan yang benar.	2
		Dapat menganalisis pernyataan, tetapi penjelasan dan kesimpulan kurang tepat.	1
		Tidak dapat menganalisis pernyataan, penjelasan yang diberikan tidak sesuai dan memberikan kesimpulan yang tidak benar.	0
		Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah	Dapat merancang hal-hal yang penting untuk membuat solusi alternatif yang mungkin dalam menyelesaikan masalah secara tepat.
	Dapat merancang hal-hal yang penting untuk membuat solusi		3

		alternatif yang mungkin dalam menyelesaikan masalah namun kurang tepat.	
		Dapat merancang hal-hal yang penting untuk membuat solusi alternatif yang mungkin dalam menyelesaikan masalah namun tidak tepat.	2
		Dapat merancang hal-hal penting untuk membuat solusi alternatif namun kurang lengkap sehingga salah dalam membuat solusi alternatif yang mungkin.	1
		Tidak dapat merancang hal-hal penting sehingga tidak dapat membuat solusi alternatif yang mungkin.	0
	Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya	Dapat membentuk struktur baru dengan menyusun unsur-unsur yang belum pernah ada secara tepat.	4
		Dapat membentuk struktur baru dengan menyusun unsur-unsur yang belum pernah ada namun kurang tepat.	3
		Dapat membentuk struktur baru dengan menyusun unsur-unsur yang belum pernah ada namun tidak tepat.	2
		Dapat membentuk struktur baru namun kurang lengkap sehingga tidak dapat menyusun unsur-unsur yang belum pernah ada.	1
		Tidak dapat membentuk struktur baru sehingga tidak dapat menyusun unsur-unsur yang belum pernah ada.	0

F. Uji Coba Instrumen

Sebelum tes diterapkan pada sampel, uji coba dilakukan terlebih dahulu untuk mengevaluasi validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda tes. Setelah berhasil diuji coba dan memperoleh soal yang valid, langkah selanjutnya adalah melakukan validasi ulang oleh seorang validator yang merupakan guru di bidang studi matematika. Tujuan dari validasi ulang ini adalah untuk memastikan bahwa soal-soal yang digunakan sudah sesuai dengan indikator dan tujuan yang ingin dicapai. Proses pengukuran aspek-aspek tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Uji Validitas Tes

Validitas tes berfungsi untuk melihat apakah butir soal tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas tes adalah tingkat ketepatan suatu instrumen untuk mengukur sesuatu yang harus diukur (Lestari & Yudhanegara, 2017). Dalam menguji validitas soal tes, digunakan rumus yang dikembangkan oleh Karl Pearson dengan rumus :

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

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Keterangan:

x : Skor butir

y : Skor total

r_{xy} : Koefisien korelasi antara skor butir dan total skor

N : Banyak siswa

Tabel 3. 4 Kriteria pengukuran validitas tes

Nilai korelasi (<i>r</i>)	Tingkat Validitas
0,80 < <i>r</i> ≤ 1,00	Validitas sangat tinggi
0,60 < <i>r</i> ≤ 0,79	Validitas tinggi
0,40 < <i>r</i> ≤ 0,59	Validitas sedang
0,20 < <i>r</i> ≤ 0,39	Validitas rendah
0,00 < <i>r</i> ≤ 0,19	Validitas sangat rendah

(Sumber: Arikunto (2018))

Kriteria pengujian validitas adalah jika setiap item memiliki nilai $r_{xy} > r_{tabel}$ (diperoleh dari nilai kritis *product moment*). Untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 25.0 *for windows* dengan melihat syarat sig. (2-tailed) < 0,05 (Janna & Herianto, 2021).

2. Uji Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah keajegan atau kekonsistenan instrumen tersebut bila diberikan kepada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda secara signifikan (Lestari & Yudhanegara, 2017). Untuk menguji reliabilitas tes bentuk uraian (*essay*) dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2017:239) yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{(k-1)} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas instrumen

K : Banyak butir pertanyaan atau banyak soal

$\sum \sigma b^2$: Jumlah varians butir tes

σ_t^2 : Varians total

Sebelum menghitung reliabilitas tes, yang terlebih dahulu yang dicari varian setiap soal dan varian total menggunakan rumus *alpha varian* (Arikunto, 2017:123) yaitu:

$$\delta^2 = \frac{x^2 - \frac{x^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

δ^2 : Varians total

N : Banyak Sampel

Untuk menafsirkan harga reliabilitas dari soal maka harga tersebut dibandingkan dengan harga kritik r_{tabel} Product Moment dengan $\alpha = 5\%$. Untuk mempermudah perhitungan, peneliti akan menggunakan program SPSS 25.0 *for windows* dengan syarat nilai Cronbach's Alpha > 0,60 (Wiratna, 2014).

Tabel 3. 5 Kriteria untuk menguji reliabilitas

Interval nila r_{11}	Interpretasi
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,79$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,59$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,39$	Reliabilitas rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,19$	Reliabilitas sangat rendah

(Sumber: Prayitno, (2019:60))

3. Uji Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha pemecahannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluarjangkauannya (Prayitno, 2019). Perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal.

Angka yang dapat memberikan petunjuk mengenai tingkat kesulitan butir soal dikenal dengan istilah indeks kesulitan (*difficulty index*). Indeks kesulitan dapat dihitung menggunakan rumus (Lestari & Yudhanegara, 2017):

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran butir soal

\bar{X} : Rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI : Skor maksimum ideal

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

Tabel 3. 6 Klasifikasi tingkat kesukaran soal

IK	Indeks Kesukaran
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

(Sumber: Lestari & Yudhanegara, 2017))

Untuk mempermudah perhitungan, peneliti akan menggunakan program SPSS 25.0 *for windows*.

4. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda dari satu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal tersebut dengan tepat (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Menghitung daya pembeda dapat ditentukan dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \quad (\text{Lestari \& Yudhanegara, 2017})$$

Keterangan:

DP : Indeks daya pembeda butir soal

\bar{X}_A : Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

\bar{X}_B : Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI : Skor maksimum ideal

Tabel 3. 7 Klasifikasi indeks daya beda soal

Nilai	Klasifikasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	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

(Sumber: Lestari & Yudhanegara, 2017))

Untuk mempermudah perhitungan, peneliti akan menggunakan program SPSS 25.0 *for windows*.

G. Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis data pengaruh pendekatan metakognitif (X) dan data kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa (Y) dari hasil penelitian, digunakan statistika deskriptif yang melibatkan kegiatan mendeskripsikan, mencatat, dan menganalisis data. Analisis data terbagi menjadi tiga tahap, yaitu:

1. Menghitung Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku

Rata-rata merupakan ukuran yang khas yang mewakili suatu himpunan data. Menghitung rata-rata untuk dua kelas dengan rumus (Sudjana, 2016):

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X_i}{n_1}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X_i}{n_2}$$

rumus ini dapat digunakan untuk membandingkan kualitas suatu variabel dengan variabel lain. Menghitung varians dua kelas, (Sudjana, 2016: 94) dengan rumus:

$$S_1^2 = \frac{n_1 \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n_1(n_1-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{n_2 \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n_2(n_2-1)}$$

rumus ini digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan atau kedekatan suatu data dari masing-masing variabel. Untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 25.0 *for windows*.

Standar deviasi (simpangan baku) 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.

Standar deviasi masing-masing variabel dapat dihitung , dengan rumus (Sudjana, 2016: 95):

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

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

rumus ini digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan atau kedekatan data dari masing-masing variabel. Untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 25.0 *for windows*.

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

2. Uji Prasyarat Analisis Data

Sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan analisis data untuk uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Pengujian persyaratan analisis ini bertujuan untuk menentukan jenis statistik yang akan digunakan untuk analisis data. Hasil uji normalitas data dan uji homogenitas akan dijelaskan sebagai berikut:

a) Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dilakukan dengan memeriksa apakah data variabel penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji ini bertujuan untuk melihat apakah sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan adalah Uji Liliefors (Sudjana, 2016: 466) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).
- 2) Untuk setiap bilangan baku ini menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
- 3) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$
- 4) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya. Mengambil harga mutlak yang paling besar antara tanda mutlak hasil selisih $F(z_i) - S(z_i)$, harga terbesar ini disebut L_0 , kemudian harga L_0 dibandingkan dengan harga L_{tabel} yang diambil dalam daftar kritis uji

Liliefors dengan taraf $\alpha = 0,05$ kriteria pengujian adalah terima data berdistribusi normal jika $L_{tabel} > L_0$, dalam hal lainnya hipotesis ditolak.

Untuk mempermudah perhitungan, peneliti akan menggunakan SPSS 25.0 *for windows* dengan taraf signifikansi 0,05.

b) Uji Homogenitas

Untuk melihat kedua kelas yang diuji memiliki kemampuan dasar yang sama terlebih dahulu diuji kesamaan variansnya. Untuk menguji kesamaan varians digunakan levene (Usmadi, 2020), sebagai berikut:

$$H_a: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$$

$$H_0: \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ untuk sedikitnya satu pasang } (i,j)$$

$$W = \frac{(n-k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{..})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2} \quad (\text{Usmadi, 2020})$$

Keterangan:

n : jumlah perlakuan

k : banyak kelompok

$$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_i|$$

\bar{Y}_i : rata-rata dari kelompok ke- i

\bar{Z}_i : rata-rata kelompok dari Z_i

$\bar{Z}_{..}$: rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

Daerah kritis:

Tolak H_0 jika $W > F_{(a,k-1,n-k)}$. Untuk mempermudah perhitungan, peneliti akan menggunakan SPSS 25.0 *for windows* dengan taraf signifikansi 0,05.

3. Pengujian Hipotesis

Adapun teknik yang dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Pendekatan metakognitif tidak mempunyai perbedaan dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024. Persamaan nilai yang terjadi menunjukkan bahwa penerapan pendekatan metakognitif tidak memiliki pengaruh. Dengan demikian, dapat disimpulkan penerapan pendekatan metakognitif tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$: Pendekatan metakognitif memiliki perbedaan dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024. Perbedaan nilai yang terjadi dipengaruhi oleh penerapan pendekatan metakognitif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan metakognitif memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024.

Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

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

Dimana :

μ_1 : Nilai rata-rata untuk kelas eksperimen

μ_2 : Nilai rata-rata untuk kelas kontrol

Adapun teknik yang dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu:

a) Uji – t

Jika data dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji-t (Sudjana, 2016: 239). Adapun rumus yang berlaku adalah sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (\text{Sudjana, 2016: 239})$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : Rata-rata hasil tes siswa menggunakan pendekatan metakognitif.

\bar{x}_2 : Rata-rata hasil tes siswa menggunakan pembelajaran konvensional.

S^2 : Varians gabungan

n_1 : Jumlah siswa yang menggunakan pendekatan metakognitif.

n_2 : Jumlah siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya harga t_{hitung} dibandingkan dengan harga t_{tabel} yang diperoleh dari daftar distribusi t pada $\alpha = 0,05$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Kriteria pengujian uji-t adalah sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $-t_{hitung} > -t_{tabel}$ maka H_0 diterima, jika sebaliknya $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Untuk mempermudah perhitungan, peneliti akan menggunakan SPSS 25.0 *for windows*. Dengan syarat nilai sig. (2-tailed) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a tolak namun sebaliknya jika sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Wiratna, 2014).

b) Uji Mann-Whitney

Apabila distribusi data tidak normal maka pengujian hipotesis menggunakan analisis tes non parametik dengan uji Mann-Whitney. Prosedur Ujin Mann-Whitney atau disebut juga Uji-u menurut Spiegel dan Stephens Irawan (Sianturi, 2023) adalah sebagai berikut:

1. Jumlah peringkat dari 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 selajutnya adalah menghitung rata rata dan standar deviasi sebagai berikut:

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

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

4. Menghitung z untuk uji statistik, dengan rumus:

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

Dimana nilai U dapat dimasukkan dari rumus U_1 atau U_2 karena hasil yang didapatkan akan sama. Nilai z disini adalah Z_{hitung} , kemudian cari nilai Z_{tabel} . Bandingkan nilai Z_{hitung} dengan Z_{tabel} . Apabila nilai $-Z_{tabel} \leq Z_{hitung} \leq Z_{tabel}$, maka H_0 diterima dan apabila diluar nilai tersebut, maka H_0 ditolak.

Jika nilai $sig < 0,05$ H_0 ditolak, H_a diterima

Jika nilai $sig > 0,05$ H_0 diterima, H_a tolak

Hipotesis:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Tidak ada perbedaan yang signifikan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024.

Persamaan nilai yang terjadi menunjukkan bahwa penerapan pendekatan metakognitif tidak memiliki pengaruh. Dengan demikian, dapat disimpulkan penerapan pendekatan metakognitif tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan

berpikir tingkat tinggi matematis siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024.

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$: Ada perbedaan yang signifikan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024.

Perbedaan nilai yang terjadi dipengaruhi oleh penerapan pendekatan metakognitif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan metakognitif memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa Kelas IX SMP Negeri 13 Medan T.A. 2023/2024.

Untuk mempermudah perhitungan peneliti menggunakan SPSS 25.0

for windows.

Kriteria pengambilan keputusan uji U yaitu nilai signifikansi $< 0,05$ maka hipotesis diterima, sebaliknya jika kriteria pengambilan keputusan uji U yaitu nilai signifikansi $> 0,05$ maka hipotesis