

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan elemen terpenting dalam pembangunan suatu bangsa. Pendidikan sebagai sarana untuk mempersiapkan generasi bangsa yang tangguh serta mampu menyelesaikan masalah dimasa sekarang dan masa yang akan mendatang. Mutu bangsa bergantung pada pendidikan yang mampu menjunjung nilai-nilai dan memiliki kemampuan membentuk watak, manusia yang beriman dan mengembangkan potensi dalam dirinya. Menyadari akan pentingnya kualitas pendidikan, hal ini merupakan salah satu tantangan bagi pemerintah. Berdasarkan Undang-Undang RI No 20 Tahun 2003 pasal 4 bahwa :

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan 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 warganegara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Dengan adanya pendidikan yang mencakup nilai, budaya, dan pengetahuan akan menambah wawasan berpikir yang diberikan melalui pendidikan formal disekolah. Pendidikan sebagai sumber daya insani sepatutnyalah mendapat perhatian secara terus menerus dalam upaya peningkatan mutunya. Peningkatan mutu pendidikan berarti pula peningkatan kualitas sumber daya manusia. Dalam pendidikan sepatutnya harus diadakan perubahan secara terus menerus agar mutu pendidikan dapat meningkat.

Pendidikan di Indonesia masih bermasalah bila ditinjau dari peringkat. Hal tersebut dibuktikan dari hasil survei yang dilakukan oleh *Organisatioan for economic cooperation and development* (OCED) (2015) bahwa “Indonesia berada pada peringkat 69 dari 76 negara yang mengikuti PISA”. Demikian juga dengan hasil survei pada *Trends in Mathematic and Science study* (TIMSS : 2015) bahwa “Indonesia berada pada peringkat 45 dari 48 negara pada prestasi sains dan pada prestasi matematika Indonesia menduduki prestasi 45 dari 50 negara di dunia”. Adapun penyebab rendahnya mutu pendidikan di Indonesia antara lain adalah masalah efektifitas, efisiensi, dan standarisasi pengajaran. Hal tersebut masih menjadi masalah pendidikan di Indonesia pada umumnya. Adapun permasalahan khusus yang dihadapi dalam dunia pendidikan yaitu: rendahnya ketersediaan sarana fisik, masih rendahnya kualitas guru, rendahnya kesejahteraan guru, rendahnya prestasi siswa, rendahnya kesempatan pemerataan pendidikan, rendahnya relevansi pendidikan dengan kebutuhan, dan mahalnya biaya pendidikan (Fuady, 2007: 2).

Menurut Slameto (2010:54), bahwa “Rendahnya prestasi belajar itu sendiri karena dipengaruhi faktor-faktor yaitu faktor eksternal yaitu faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat”. Beberapa usaha yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan yaitu: (1) menjadikan guru sebagai pekerja profesional sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005; (2) perbaikan kurikulum KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pelajaran) 2006 menjadi kurikulum 2013 (PERMEN RI NO. 32 TAHUN 2013).

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah-sekolah pada semua jenjang mulai dari SD,SMP, sampai SMA dengan persentase jam pelajaran paling banyak dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain. Matematika di sekolah berfungsi untuk meningkatkan ketajaman penalaran siswa dalam menyelesaikan persoalan. Selain itu, matematika juga memiliki peranan penting dalam berbagai ilmu lain serta dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu matematika menjadi ilmu yang sangat penting dalam kehidupan manusia.

Penerapan matematika dalam kehidupan tidak hanya sekedar menghitung dan mengukur, namun dengan adanya matematika seseorang dapat mengambil suatu kesimpulan yang logis maupun sistematis terhadap suatu dengan menggunakan penalaran. Kegiatan pembelajaran matematika sesungguhnya merupakan kegiatan interaksi guru-siswa, siswa-siswa, dan siswa-guru untuk mengklarifikasi pikiran dan pemahaman terhadap suatu gagasan matematik yang diberikan melalui pemikiran dan tindakan logis, kreatif, dan sistematis.

Standar matematika sekolah meliputi standar isi (*mathematical content*) dan (*standar processes*). Standar proses meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), keterkaitan (*connection*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*). Kelima standar tersebut merupakan standar kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa atau dikenal dengan kemampuan literasi matematika (NCTM , 2000:29).

Dengan mengacu standar proses NCTM (2000) menyatakan bahwa “Kemampuan penalaran matematis berperan penting dalam proses penyelesaian masalah matematika serta salah satu tujuan utama pembelajaran matematika di sekolah”. Penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasar pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar matematika. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang sangat penting dan fundamental dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan penalaran matematis penting dimiliki siswa karena dengan kemampuan tersebut siswa dapat menganalisis setiap masalah yang muncul secara jernih, dapat memecahkan masalah dengan tepat, dapat menilai sesuatu secara kritis dan objektif, serta dapat mengemukakan pendapat maupun idenya secara runtut dan logis dalam memecahkan permasalahan dalam pembelajaran matematika maupun dalam setiap segi dan sisi kehidupan.

Pembelajaran matematika harus lebih menekankan pada aktivitas penalaran, karena penalaran sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi belajar siswa. Hal ini berarti, jika siswa memiliki kemampuan penalaran yang baik maka prestasi belajarnya juga akan meningkat pula. Kemampuan penalaran yang baik dapat mendukung dan membantu siswa memahami materi yang dipelajari sehingga prestasi belajar dapat meningkat.

Penalaran matematis merupakan sarana bagi guru untuk mengakomodasi pikiran siswa sehingga matematika yang dipelajarinya lebih bermakna dan logis bagi mereka. Penalaran matematis adalah satu di antara kemampuan matematis yang wajib dikuasai siswa (NCTM, 2000 : 56).

Untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa, ada beberapa standar yang telah digariskan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan NCTM (2000) yaitu “Melalui *the teaching principle* antara lain: (1) Anak-anak mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan pemahaman mereka; dan (2) Pembelajaran aktif mencari dan menemukan sendiri ide matematika dengan pendekatan sains”. Namun pada kenyataannya pembelajaran yang ada terkesan kurang memperhatikan *the teaching principle* yang mengakibatkan siswa sulit mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan pemahamannya untuk mengaplikasikan rumus ke dalam pemecahan masalah sehingga penalaran matematis siswa tidak berkembang. Kemungkinan penyebab kesulitan siswa belajar matematika dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu bersumber dari diri siswa sendiri dan dari luar siswa. Faktor dari siswa adalah sikap, perkembangan kognitif, gaya kognitif, kemampuan dan jenis kelamin. Sedangkan dari luar diri siswa adalah pendekatan atau metode mengajar, materi matematika dan lingkungan sosial.

Dalam proses pembelajaran matematika di kelas cenderung hanya menekankan algoritma pengerjaan untuk melatih siswa terampil menjawab soal matematika, dan pembelajaran matematika cenderung tersekat di kelas saja tanpa melibatkan kebutuhan matematika dalam kehidupan nyata sehingga pemahaman dan penalaran matematis siswa terabaikan. Kecenderungan pembelajaran berpusat

pada guru sehingga siswa cenderung pasif dalam menerima pelajaran. Kurangnya rasa tanggung jawab dalam diri siswa sehingga mengakibatkan siswa malas dalam memecahkan masalah dan mengerjakan soal. Guru juga kurang memperhatikan kemampuan individu siswa. Hal ini terlihat ketika guru memberikan pembelajaran yang sama kepada semua siswa. Dalam kelas, biasanya terdapat siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Guru memberikan perlakuan yang sama kepada semua siswa tersebut.

Pembelajaran matematika harus lebih menekankan pada aktivitas penalaran, karena penalaran sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi belajar siswa. Hal ini berarti, jika siswa memiliki kemampuan penalaran yang baik maka prestasi belajarnya juga akan meningkat pula. Kemampuan penalaran yang baik dapat mendukung dan membantu siswa memahami materi yang dipelajari sehingga prestasi belajar dapat meningkat.

Namun pada kenyataannya, kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Berdasarkan penelitian dan survey, dikatakan bahwa salah satu alasan mengapa prestasi matematika masih rendah adalah rendahnya kemampuan penalaran dan pemecahan masalah. Hasil TIMSS (2015) yang merupakan program dari *International Association of Education Achievement* (IAEA) yang berfungsi untuk mengetahui perkembangan menyatakan bahwa “Indeks literasi matematika yang termasuk di dalamnya kemampuan penalaran matematis menyatakan bahwa siswa Indonesia memiliki tingkat kemampuan penalaran matematis yang masih rendah dibandingkan negara-negara lain”.

Survei internasional PISA (2016) yang dilakukan di Jakarta untuk matematika literasi bahwa :

Indonesia masih berada pada posisi yang sangat rendah walaupun terjadi sedikit peningkatan bila dibandingkan dengan tahun 2012. Pada tahun 2015. Skor rata-rata Indonesia dalam kompetensi matematika meningkat 11 poin dari 375 pada tahun 2012 menjadi 386, sehingga peningkatan tersebut mengangkat posisi Indonesia 6 peringkat ke atas bila dibandingkan posisi peringkat kedua dari bawah pada tahun 2012.

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Siswa dalam mempelajari matematika cenderung hanya sekedar menghafal rumus-rumus yang diberikan oleh guru. Sehingga sering terjadi kesalahan penerapan rumus dalam menyelesaikan soal. Wahyudin dalam Usniati (2011 : 2) menyatakan bahwa “Salah satu kecenderungan yang menyebabkan siswa gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika yaitu siswa kurang memahami dan menggunakan nalar yang baik dalam menyelesaikan soal yang diberikan”. Siswa yang tidak paham dengan masalah biasanya akan mengalami rasa cemas. Terdapat dua kemungkinan terhadap siswa yang cemas tersebut. Pertama siswa akan cuek dan bersikap acuh dengan tugas matematika yang diberikan, kedua siswa akan berusaha semaksimal mungkin untuk memahami matematika. Namun hal tersebut dapat meningkatkan rasa cemas mereka saat tidak kunjung ditemukan penyelesaian (Tambunan, 2018:175).

Salah satu permasalahan dalam matematika yang sangat membutuhkan kemampuan bernalar yang baik yaitu dalam mempelajari materi program linear. Program Linier merupakan salah satu cabang matematika yang cukup penting di

samping beberapa cabang ilmu matematika lainnya. Salah satu materi dalam pelajaran matematika yang dipelajari siswa pada tingkat SMK adalah program linier. Materi program linier merupakan salah satu materi dimana siswa banyak melakukan kesalahan dalam penyelesaiannya, khususnya pada transformasi dan keterampilan proses. Padahal materi ini merupakan materi yang sering ditemukan pada masalah di kehidupan sehari-hari. Manibuy, dkk (2014) bahwa, “Letak kesalahan didefinisikan sebagai bagian dari penyelesaian soal yang terjadi penyimpangan.” Kesalahan-kesalahan umum yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika diantaranya adalah kesalahan dalam memahami konsep, kesalahan dalam menggunakan rumus, kesalahan hitung, kesalahan dalam memahami simbol dan tanda, kesalahan dalam memilih dan menggunakan prosedur penyelesaian. Oleh karena itu, untuk memahami konsep matematika perlu memperhatikan konsep-konsep sebelumnya. Namun tidak dipungkiri bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdampak pada rendahnya prestasi matematika. Program linear merupakan salah satu mata pelajaran yang cukup sulit untuk dipahami. Tidak sedikit siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal program linear. Kurangnya pemahaman siswa terhadap bagaimana menyelesaikan soal program linear dengan langkah-langkah yang benar dan jelas, menyebabkan masih tingginya tingkat kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal program linear.

Dengan menggunakan kemampuan bernalar yang baik siswa dapat menyelesaikan soal program linear dengan mudahbegitu pula sebaliknyaketika

siswa tidak mampu menggunakan kemampuan bernalarnya dengan baik maka akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal program linier. Siswa yang tidak mampu menggunakan kemampuan bernalarnya dengan baik akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal program linier sehingga sering sekali terjadi kesalahan dalam menyelesaikannya. Kesalahan yang terjadi dalam menyelesaikan soal program linier biasanya disebabkan oleh beberapa faktor antaralain siswa keliru dalam merumuskan model matematika, siswa kesulitan dalam menentukan titik-titik koordinat, siswa keliru dalam membuat grafik, siswa bingung dalam menentukan daerah penyelesaian pada grafik, siswa kesulitan dalam menentukan titik koordinat x dan y yang menjadi titik perpotongan pada grafik, dan siswa masih kurang paham dengan metode titik sudut dan garis selidik. Hal ini juga didukung oleh penelitian dari Kurnia (2014) bahwa, “Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita yaitu kesalahan memahami soal, kesalahan membuat model matematika, kesalahan melakukan perhitungan, dan kesalahan dalam menarik kesimpulan.”

Berdasarkan pernyataan diatas terlihat bahwa dalam menyelesaikan soal program linear siswa belum mampu menggunakan kemampuan penalarannya secara optimal sehingga belum mampu menyelesaikan soal program linier dengan tepat. Siswa yang menggunakan kemampuan penalarannya secara optimal pasti dapat menyelesaikan soal program linier dengan cara mempelajari contoh-contoh yang telah diberikan sebelumnya sehingga memperoleh hasil belajar yang maksimal. Oleh karena itu harus dilakukan suatu upaya untuk memperbaiki hasil belajar siswa pada indikator menyelesaikan soal program linear. Mengatasi

permasalahan dalam program linear adalah siswa lebih banyak lagi berlatih soal-soal mengenai program linear. Jika sering berlatih maka kekeliruan akan berkurang. Siswa harus lebih teliti lagi dalam melakukan operasi aljabar dan langkah-langkah dalam penyelesaian soal program linear. Untuk guru, diharapkan bisa mengajarkan konsep program linear dengan lebih baik lagi kepada siswa agar mereka terus ingat dan tidak salah mengerjakan soal karena lupa materi yang lalu, selalu memberikan solusi agar kesulitan belajar siswa dapat diatasi, dan guru juga dapat menyarankan orang tua siswa untuk selalu memberikan bantuan, semangat, motivasi kepada anaknya dalam menghadapi kesulitan-kesulitan belajarnya (Nugraha, dkk 2014:333).

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis kemampuan penalaran peserta didik siswa pada materi program linear di kelas XI SMK Swasta Pariwisata Imelda Medan T.A 2020/2021”.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Pendidikan di Indonesia masih bermasalah bila ditinjau dari peringkat.
2. Hasil belajar matematika di Indonesia masih bermasalah bila dilihat dari peringkat.
3. Kemampuan penalaran matematis siswa yang masih rendah.

4. Siswa kurang paham dalam mengelola dan menyelesaikan permasalahan pada materi sistem persamaan linear tiga variabel.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut maka peneliti membatasi masalah tentang kemampuan penalaran matematis pada materi program linear di kelas XI SMK Swasta Pariwisata Imelda Medan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi program linear di kelas XI SMK Swasta Pariwisata Imelda Medan T.P. 2020/2021?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi program linear di kelas XI SMK Swasta Pariwisata Imelda Medan T.P. 2020/2021.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan kegunaan baik secara teoritis maupun secara praktis.

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada guru mengenai kemampuan penalaran matematis pada materi program linear.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada guru agar dapat merancang pembelajaran yang mampu membantu peserta didik dalam menyelesaikan suatu soal yang menuntun kemampuan penalaran matematis.

G. Penjelasan Istilah

Penjelasan Istilah dimaksudkan untuk memperoleh pengertian yang sama tentang istilah dalam penelitian ini dan menghindari adanya penafsiran yang berbeda dari pembaca, maka perlu dijelaskan mengenai batasan istilah sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan seseorang untuk menarik suatu kesimpulan baru berdasarkan pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya melalui suatu proses, langkah-langkah dan aktivitas berpikir yang logis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Belajar

Belajar dapat diartikan sebagai proses yang diarahkan kepada tujuan, proses berbuat melalui berbagai pengalaman. Belajar adalah proses melihat, mengamati, memahami sesuatu, apabila kita berbicara tentang belajar maka kita berbicara bagaimana tingkah laku. Perubahan tingkah laku tersebut harus relatif mantap yang merupakan akhir daripada suatu periode waktu yang cukup panjang. Tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar tersebut menyangkut berbagai aspek kepribadian baik fisik maupun psikis (Nidawati 2013:14).

Trianto (2010: 16) bahwa, “Belajar adalah proses belajar terjadi melalui banyak cara baik di sengaja maupun tidak di sengaja dan berlangsung sepanjang waktu dan menuju pada suatu perubahan pada diri pembelajar”. Sedangkan Sudjana (2016:28) bahwa, “Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang, perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, kebiasaan serta perubahan aspek-aspek yang ada pada individu yang belajar”.

Dengan demikian dapat di tarik kesimpulan bahwa belajar adalah upaya yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh pengetahuan baru dari

pengalaman yang kemudian akan memberikan perubahan perilaku terhadap individu. Selain itu juga dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen atau menetap.

B. Kemampuan Penalaran Matematis

1. Pengertian Penalaran

Istilah penalaran diterjemahkan dari kata "*reasoning*". Penalaran adalah proses atau aktivitas berpikir dalam menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang benar berdasarkan pada pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya.

Rafael (2007:80) menyatakan bahwa "Penalaran sebagai suatu proses mental yang bergerak dari apa yang diketahui kepada apa yang tidak diketahui sebelumnya". Fadjar (2007:3) menyatakan bahwa :

Penalaran merupakan suatu kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau proses berpikir dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya yang disebut premis.

Fadjar (2007:7) menyatakan bahwa:

Kemampuan bernalar tidak hanya dibutuhkan para siswa untuk mereka belajar matematika maupun mata pelajaran lainnya, tetapi seni bernalar sangat dibutuhkan disetiap segi dan setiap sisi kehidupan ini agar setiap warga bangsa dapat menunjukkan dan menganalisis setiap masalah yang muncul secara jernih; dapat memecahkan masalah yang tepat; dapat menilai sesuatu secara kritis dan objektif; serta dapat mengemukakan pendapat maupun idenya secara runtut dan logis.

Adapun ciri-ciri kemampuan penalaran menurut Arsefa (2014:272) yaitu :

(1) Adanya suatu pola pikir yang disebut logika. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa kegiatan penalaran merupakan suatu proses berpikir logis. Berpikir logis ini diartikan sebagai berpikir menurut suatu pola pikir tertentu; (2) Proses berpikir analitik. Penalaran merupakan suatu kegiatan yang mengandalkan diri pada suatu analitik, dalam kerangka berpikir yang dipergunakan untuk analitik tersebut adalah logika penalaran yang bersangkutan.

Secara garis besar terdapat dua jenis penalaran yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penalaran deduktif adalah proses penarikan kesimpulan yang dimulai dari kasus-kasus khusus hingga diperoleh kesimpulan yang berlaku umum. Sedangkan penalaran induktif adalah proses penarikan kesimpulan yang dimulai dari aturan yang berlaku umum hingga diperoleh kesimpulan yang berlaku khusus.

Dari beberapa pendapat tersebut peneliti menyimpulkan bahwa penalaran adalah suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan berupa pengetahuan atau membuat suatu pernyataan atau fakta-fakta yang diketahui menuju pada suatu kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat individual menjadi kasus yang bersifat umum.

2. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematis

Istilah penalaran matematis dalam beberapa literatur disebut dengan mathematical reasoning. Brodie (2010 : 7) menyatakan bahwa, “Mathematical reasoning is reasoning about and with the object of

mathematics.” Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa penalaran matematis adalah penalaran mengenai dan dengan objek matematika. Turmudi (2008) menyatakan bahwa, “Penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan otak seperti halnya kebiasaan yang lain yang harus dikembangkan secara konsisten dengan menggunakan berbagai macam konteks.”

Sumarmo (2003 : 15) menyatakan bahwa :

Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan menyajikan suatu objek matematika (masalah, pernyataan, solusi, model, dan lainnya) ke dalam berbagai notasi yang meliputi : (1) Simbolik/abstrak formal (bentuk aljabar, formula), dalam memanipulasi, menginterpretasi, dan beroperasi dengan simbol ; (2) Visual/ikonik, dalam menginterpretasi, membuat, dan beroperasi pada grafik dan/atau gambar ; (3) Numerik/tabular, dalam menerapkan prosedur, memahami dan menerapkan proses, dan menginterpretasi tabel.

Dari beberapa pendapat tersebut kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan seseorang untuk menarik suatu kesimpulan baru berdasarkan pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya melalui suatu proses, langkah-langkah dan aktivitas berpikir yang logis.

3. Indikator Penalaran Matematis

Adapun indikator- indikator penalaran Ratna (2016) yaitu:

1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis dan gambar.
Kemampuan penyajian matematika secara tertulis berkaitan dengan model matematika. Kemampuan membuat model matematika merupakan kemampuan secara sederhana dari

fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari kedalam model matematika atau sebaliknya. Dengan model matematika ini diharapkan dapat mempermudah untuk penyelesaiannya. Kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara tertulis harus dimiliki siswa sejak awal pembelajaran matematika, karena kemampuan ini merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika.

2. Mengajukan dugaan.
Siswa mampu mengajukan dugaan (conjecture) untuk menyelesaikan soal. Mengerjakan matematika melibatkan penemuan. Dugaan merupakan jalan untuk penemuan. Siswa dapat belajar untuk membuat, menghaluskan dan menguji dugaan. Pada awalnya, guru dapat membantu siswa untuk membuat dugaan dengan mengajukan pertanyaan: “Apa yang kamu pikirkan untuk menyelesaikannya?”, “bagaimana caranya?”. Siswa mampu merencanakan langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki.
3. Melakukan manipulasi matematika
Kemampuan melakukan manipulasi matematika merupakan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika menggunakan cara atau metode sehingga dapat tercapai tujuan yang dikehendaki.
4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap suatu solusi
Kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuannya untuk menghasilkan suatu pemikiran. Menarik kesimpulan merupakan proses berfikir yang memberdayakan pengetahuannya sedemikian rupa untuk menghasilkan suatu pemikiran. Siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan-pernyataan yang telah diperoleh pada saat tes tulis dan wawancara dengan baik, hal tersebut disebabkan pada saat mengerjakan soal yang diberikan oleh peneliti siswa mampu mengerjakan soal dengan baik sesuai materi yang diberikan. Hal ini didukung dengan pernyataan bahwa salah aspek kemampuan penalaran yang diukur adalah siswa mampu menarik kesimpulan.
Siswa yang mampu memberikan alasan atau bukti dari proses penyelesaian berarti siswa telah memahami terhadap apa yang dipelajari, siswa mampu menerapkan pengetahuan yang dimiliki, siswa mampu memecahkan konsep yang ada, siswa mampu menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang dimiliki serta siswa mampu menilai suatu komponen. Siswa mampu memberikan alasan dan bukti terkait dengan cara dan proses

penyelesaiannya. Pada saat dilakukan wawancara siswa dapat mengungkapkan terkait dengan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu, dua dan seterusnya. Selain itu, siswa juga mampu membuktikan bahwa jawaban yang diperoleh benar, hal tersebut dibuktikan dengan menghitung kembali proses penyelesaiannya.

5. Memeriksa kesahihan suatu argumen
Kemampuan memeriksa kesahihan argumen merupakan kemampuan siswa dalam memeriksa atau menyelidiki kebenaran dari suatu pernyataan. Siswa dapat mengembangkan pola dan sifat kedalam bentuk matematis dan siswa mampu menggunakan cara yang tepat untuk menyelesaikan soal, meskipun siswa belum mampu menggunakan cara lain untuk menyelesaikan soal yang diberikan.
6. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi
Kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis yang ada untuk membuat suatu generalisasi merupakan kemampuan siswa dalam menentukan cara atau pola dari suatu pernyataan yang ada sehingga dapat mengembangkannya kedalam kalimat matematika. Siswa mampu memeriksa kembali apakah jawaban yang diperoleh sudah benar yaitu dengan cara menghitung kembali operasi-operasi hitung mulai dari awal hingga akhir proses penyelesaiannya sehingga mendapatkan hasil yang benar.

4. Indikator Operasional Penalaran Matematis

Adapun indikator operasional penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar
 - a. Mampu menyebutkan apa yang diketahui pada soal.
 - b. Mampu membuat pemisalan dari variable yang diketahui
 - c. Mampu membuat grafik penyelesaian pada soal
2. Mengajukan dugaan
 - a. Mampu menuliskan apa yang ditanyakan pada soal

3. Melakukan manipulasi matematika
 - a. Mampu melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bentuk aljabar dengan baik.
 - b. Mampu melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan metode substitusi atau eliminasi.
 - c. Mampu menemukan nilai x dan y dengan baik.
 - d. Mampu menemukan pendapatan maksimum atau minimum dengan baik.
4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap beberapa solusi.
 - a. Mampu menyelesaikan dengan baik dari apa yang ditanyakan pada soal.
 - b. Mampu memberikan cara pengerjaan soal dengan baik.
5. Memeriksa kesahihan suatu argumen.
 - a. Mampu memberikan pendapat dengan benar terhadap argumen yang terdapat pada soal.
6. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.
 - a. Mampu menuliskan penyelesaian soal masalah nyata dengan menggunakan jawaban/ kalimat sehari-hari dengan baik.

C. Kajian Materi

Program linear adalah materi pembelajaran yang diajarkan di kelas XI SMK semester ganjil. Materi tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Program Linear

Program Linear adalah suatu metode persamaan dan pertidaksamaan linear yang di aplikasikan kedalam bentuk kehidupan nyata. Biasanya Program Linear ini digunakan untuk mencari efisiensi-efisiensi di bidang bisnis, seperti dalam pembangunan rumah mengenai jumlah maksimal bahan bangunan yang harus di beli dan sebagainya.

1) Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel

Persamaan Linear dua variabel adalah persamaan yang memiliki dua variabel Misal x dan y . Bentuk persamaan linear dua variabel : $ax + by < c$, $ax + by < c$, $ax + by > c$, dan $ax + by > c$. Dalam menentukan Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel, ada beberapa langkah yang harus kita lakukan, adalah sebagai berikut : Langkah-Langkah Menentukan Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel :

- a. Gambar garis $ax + by = c$ pada bidang cartesius dengan mencari titik-titik potong grafik dengan sumbu x ($y = 0$) dan sumbu y ($x = 0$).
- b. Ambil sembarang $P(x_1, y_1)$ yang bukan terletak pada garis tersebut. kemudian dihitung nilai dari $ax_1 + by_1$. Nilai $ax_1 + by_1$ dibandingkan dengan nilai c .

- c. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan $ax + by < c$, ditentukan sebagai berikut : 1) Jika daerah $ax_1 + by_1 < c$. Maka daerah yang memuat P adalah daerah himpunan penyelesaian 2) Jika daerah $ax + by > c$. Maka daerah yang memuat P adalah bukan daerah himpunan penyelesaian.
- d. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan $ax + by > c$, ditentukan sebagai berikut : 1) Jika daerah $ax_1 + by_1 > c$ ax1. Maka daerah yang memuat P adalah daerah himpunan penyelesaian 2) Jika daerah $ax_1 + by_1 < c$. Maka daerah yang memuat P adalah bukan daerah himpunan penyelesaian.
- e. Daerah yang bukan merupakan penyelesaian diberikan arsiran, Sehingga daerah penyelesaian ialah daerah tanpa arsiran. Hal ini yang akan mempermudah kita untuk mengenal mana daerah yang merupakan Hp.
- f. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan yang memuat tanda sama dengan digambarkan dengan garis penuh, sedangkan daerah penyelesaian pertidaksamaan yang tidak memuat tanda sama dengan digambar dengan garis putus-putus.

Contoh : Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari $2x + y <$

4! Jawab: $2x + y < 4$

Untuk mencari titik potong sumbu x dan sumbu y maka kita gunakan tabel berikut :

	X	Y
X	2	0
Y	0	4

Dengan demikian titik potong dengan sumbu x dan sumbu y adalah $(2,0)$ dan $(0,4)$ Kemudian ambil sembarang titik $P(0,0)$ sebagai titik uji pada $2x + y < 4$ dan di peroleh $2(0) + 0 < 4$.

Maka Hpnya adalah :



- 2) Model Matematika Dari Soal Cerita (Kalimat Verbal) Pengertian Model Matematika Model Matematika adalah suatu bentuk kalimat matematika yang paling sederhana dari soal cerita atau biasanya disebut kalimat verbal matematika. Mengubah Kalimat Verbal Menjadi Model Matematika dalam Bentuk Sistem Pertidak Samaan. Dalam perogram linear untuk mengubah kalimat verbal menjadi model matematika kita gunakan tabel berikut :

Variabel	Variabel 1 (x)	Variabel 2 (y)	Persediaan
Variabel 1			
Variabel 2			
Variabel 3			

Contoh: Untuk membuat roti A 200 gram tepung dan 25 gram mentega, Sedangkan untuk roti B di perlukan 100 gram tepung dan 50 gram mentega. Tepung yang tersedia hanya 4 kg dan mentega hanya 1,2 kg. Jika harga roti A Rp 400,00 dan roti B Rp. 500,00. Buatlah model matematikanya!

Jawab : Misalkan banyak roti A = x dan roti B = y, berarti variabel yang lain adalah tepung dan mentega. Sehingga tabelnya adalah :

Variabel	Roti A (X)	Roti B (Y)	Persediaan
Tepung	200 gram	100 gram	4000 gram
Mentega	25 gram	50 gram	1200 gram

Tepung dan mentega paling banyak tersedia masing-masing 4 kg = 4000 gram, 1,2 kg = 1200gram, jadi tanda pertidaksamaan adalah ≤ 4000 . Maka dari tabel di atas dapat kita buat kebentuk pertidaksamaan menjadi :

1. $200x + 100y \leq 4000$ maka apa bila di sederhanakan menjadi $2x + y < 40$

2. $25x + 50y < 1200$, maka apabila di sederhanakan menjadi $x + 2y < 48$ (2) Karena x dan y adalah bilangan bulat bukan negatif maka :
 - $x > 0$ (3)
 - $y > 0$ (4)

Keempat persamaan di atas merupakan persyaratan yang harus di penuhi disebut Fungsi Kendala. Harga roti A Rp. 500,00 dan roti B Rp.400,00, maka hasil penjualan dapat dirumuskan dengan $Z = 400x + 500y$: Z disebut fungsi objektif atau fungsi sasaran yang dapat dimaksimumkan atau diminimumkan.

3) Nilai Optimum Dari Sistem Persamaan Linear

Hal terpenting dalam masalah Program Linear adalah mengubah persoalan verbal kedalam bentuk model matematika yang merupakan dari penyajian dari bahasa sehari-hari ke dalam bahasa matematika yang lebih sederhana dan mudah dimengerti.

Langkah-Langkah Mencari Nilai Optimum :

1. Ubahlah persoalan verbal kedalam model matematika (dalam bentuk sistem pertidaksamaan
2. Tentukan himpunan penyelesaian (daerah feasible)
3. Tentukan titik pojok pada daerah feasible
4. Hitung nilai bentuk objektif untuk setiap titik pojok dalam daerah feasible.
5. Daerah hasil pada langkah ke-4 nilai maksimum atau minimumnya dapat ditetapkan.

Contoh : Tentukan nilai maksimum dan minimum dari $Z = 5x + 3y$, dengan syarat : $x + 2y \leq 8$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$.

Jawab : Dikarenakan soal sudah merupakan kalimat matematika maka kita langsung mencari daerah himpunan penyelesaiannya pada digram cartesius. Untuk mencari titik potong pertidaksamaan $x + 2y \leq 8$ dengan sumbu x dan subu y maka kita ubah pertidak samaan ke dalam persamaan menjadi $x + 2y = 8$, maka titiknya :

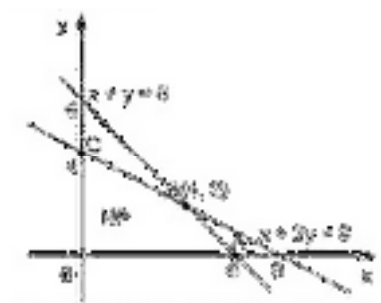
	X	Y
X	8	0
Y	0	4

(8,0) dan (0,4)

Kemudian untuk mencari titik potong pertidaksamaan $x + y \leq 6$ dengan sumbu x dan sumbu y maka kita ubah pertidaksamaan kedalam persamaan menjadi $x + y = 6$, maka titiknya :

	X	Y
X	6	0
Y	0	6

Lalu gambar grafiknya adalah :



Daerah Hp dari $x + 2y \leq 8$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$

Cara mencari titik potongnya yaitu dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan $x + 2y \leq 8$ dan $x + y \leq 6$, perhatikan :

$$x + 2y = 8$$

$$x + y = 6$$

$$y = 2$$

Kita ambil persamaan $x + 2y = 8$ untuk mensubstitusi.

$$x + 2y = 8$$

$x + 2(2) = 8$ $x + 4 = 8$, untuk menyederhanakan kita kurangi kedua ruas dengan 4

$$x + 4 - 4 = 8 - 4$$

$$x = 4$$

Maka kita peroleh titik potongnya yaitu (4,2)

Lalu kita uji tiap titik pojok untuk mencari nilai maksimumnya, lihat tabel di bawah ini :

Titik	X	Y	$5x + 3y$
0 (0,0)	0	0	0
A (6,0)	6	0	30
B (4,2)	4	2	26
C (0,4)	0	4	12

Jadi nilai maksimumnya adalah 30 terjadi untuk $x = 6$ dan $y = 0$

- 4) **Garis Selidik** **Garis Selidik** ialah garis yang digunakan untuk menyelidiki Nilai Optimum (maksimum dan minimum) yang diperoleh dari fungsi sasaran atau fungsi objektif.

Dalam mencari nilai optimum bentuk objektif dari himpunan penyelesaian selain dengan menggunakan metode titik pojok dapat juga dicari dengan garis selidik.

Langkah-langkah mencari nilai optimum dengan menggunakan garis selidik

- a. Buatlah garis $ax + by = k$, dimana $ax + by$ merupakan bentuk objektif yang dicari nilai optimumnya. Untuk mempermudah ambil $k = ab$
- b. Buatlah garis-garis sejajar $ax + by = k$, yaitu dengan cara mengambil k yang berbeda atau menggeser garis $ax + by = k$, ke kiri atau ke kanan.

- 1) Jika $ax + by = k_1$, adalah garis paling kiri pada daerah himpunan penyelesaian yang melalui titik (x_1, y_1) , $k_1 = ax_1 + by_1$ maka merupakan nilai minimum.
- 2) Jika $ax + by = k_2$, adalah garis paling kanan pada daerah himpunan penyelesaian yang melalui titik (x_2, y_2) , $k_2 = ax_2 + by_2$ maka merupakan nilai maksimum.

D. Penelitian Yang Relevan

1. Anisatul Hidayati dan Suryo Widodo, Proses penalaran Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan Siswa Di Sma Negeri 5 Kediri, (Kediri: Jurnal Math Educator Nusantara Volume 01 Nomor 02, Nopember 2015). Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, peneliti membuat kesimpulan tentang proses penalaran matematis siswa dengan kemampuan rendah, sedang, dan tinggi dalam memecahkan masalah berdasarkan tahap-tahap pemecahan masalah sebagai berikut: a) Subjek dengan Kemampuan Matematika Rendah (SR) Subjek dengan kemampuan matematika rendah (SR) menunjukkan proses penalaran matematisnya dalam memecahkan masalah kecuali pada tahap membuat rencana pemecahan masalah dan tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah. Karena pada tahap membuat rencana pemecahan masalah tersebut SR hanya menunjukkan proses bernalar untuk menyusun rencana

yang berupa langkah-langkah pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan yang dimiliki dengan satu rencana pemecahan saja. Sedangkan pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah SR tidak dapat bernalar saat melakukan operasi hitung terbukti dengan kesalahan pada beberapa operasi hitung yang dilakukan saat memecahkan masalah. b)Subjek dengan Kemampuan Matematika Sedang (SS) Subjek dengan kemampuan matematika sedang (SS) menunjukkan proses penalaran matematisnya pada setiap tahap memecahkan masalah kecuali tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah. Karena pada tahap melaksanakan rencana pemecahan SS hanya dapat bernalar saat memecahkan masalah dengan satu rencana saja dan tidak dapat bernalar saat memecahkan masalah menggunakan rencana pemecahan lain yang telah direncanakan sebelumnya pada tahap membuat rencana pemecahan masalah. c)Subjek dengan Kemampuan Matematika Tinggi (ST) Subjek dengan kemampuan matematika tinggi (ST) menunjukkan proses penalaran matematisnya pada setiap tahap memecahkan masalah.

2. Zaenab (2015) dengan penelitiannya “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pendekatan Problem Posing di Kelas X IPA 1 SMA Negeri 9 Malang” menemukan bahwa kemampuan penalaran siswa melalui pendekatan Problem Posing telah mencapai 6 dari 7 indikator penalaran Problem Posing dengan baik. Indikator yang belum terpenuhi tersebut adalah siswa menyajikan pernyataan matematika dalam bentuk

diagram. Data kemampuan penalaran siswa ini diperoleh melalui analisis terhadap hasil tes yang telah dilakukan siswa.

E. Kerangka Konseptual

Matematika juga memiliki peranan penting dalam berbagai ilmu lain serta dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu matematika menjadi ilmu yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Pembelajaran matematika di sekolah kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki.

Kemampuan Penalaran adalah suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan berupa pengetahuan atau membuat suatu pernyataan atau fakta-fakta yang diketahui menuju pada suatu kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat individual menjadi kasus yang bersifat umum. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan seseorang untuk menarik suatu kesimpulan baru berdasarkan pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya melalui suatu proses, langkah-langkah dan aktivitas berpikir yang logis.

Indikator operasional kemampuan penalaran matematis peserta didik yang digunakan peneliti dalam menyelesaikan masalah sebagai berikut:

1. Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis.
2. Mengajukan dugaan
3. Melakukan manipulasi matematika
4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap solusi.

5. Memeriksa kesahihan argument
6. Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Dengan menggunakan indikator operasional kemampuan penalaran matematis peserta didik tersebut peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan soal penalaran matematis dengan baik dan benar. Apabila peserta didik mampu menyelesaikan dengan langkah-langkah tersebut. Maka dapat dikatakan bahwa peserta didik tersebut memiliki kemampuan penalaran.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Peneliti melakukan penelitian dengan memberikan soal test dan kuesioner sebagai teknik pendukung untuk memperoleh gambaran dalam menganalisis kemampuan penalaran matematis materi program linear. Menurut Sugiyono (2008:35) bahwa “Penelitian deskriptif adalah penelitian dengan cara mengumpulkan data sesuai dengan yang sebenarnya kemudian data tersebut disusun, diolah, dan dianalisis untuk dapat memberikan gambaran mengenai masalah yang ada”.

Desain penelitian ini bersifat kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Menurut Sugiono (2008:14) bahwa “Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang menggambarkan variabel yang berdiri sendiri dan data yang diperoleh berupa angka-angka yang kemudian dianalisis menggunakan statistik.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Swasta Pariwisata Imelda Medan dan diuji cobakan pada kelas XI SMK Swasta Pariwisata Imelda Medan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah objek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sugiono (2008:117) bahwa “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik di kelas XI Tata BOGA SMK Swasta Pariwisata Imelda Medan dengan jumlah populasi sebanyak 20 peserta didik.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sugiono (2008:118) bahwa “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”. Apa yang dipelajari dari sampel kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI Tata Boga SMK Swasta Pariwisata Imelda Medan yang berjumlah 1 kelas. Untuk menentukan jumlah sampel pada penelitian digunakan teknik *total sampling* yaitu jumlah sampel yang digunakan sama dengan jumlah populasi.

D. Instrument Penelitian

Sebelum tes digunakan pada sampel maka terlebih dahulu diujicoba untuk melihat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tes. Setelah di uji coba, untuk mengetahui apakah soal yang digunakan sudah sesuai dengan indikator dan tujuan yang

ingin dicapai. Proses yang dilakukan untuk mengukur aspek tersebut, diuraikan sebagai berikut.

a. Tes

1. Uji Validitas Tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dapat dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang diinginkan serta dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2016:211). Pengujian validitas soal ini bertujuan untuk melihat apakah semua item soal yang diujikan dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Pengujian validitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan pendekatan korelasi *product moment* dari Pearson (Arikunto, 2009:72). Rumusnya adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : Jumlah item

$\sum XY$: Jumlah Perkalian antara skor X dan Y

$\sum X^2$: Jumlah X Kuadrat

$\sum Y^2$: Jumlah Y Kuadrat

$\sum X$: Jumlah Skor X

$\sum Y$: Jumlah Skor Y

Kriteria pengujian dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka

soal dikatakan valid, $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ maka soal dikatakan tidak valid.

Tabel 3.1 Kriteria Validitas Butir Soal

r_{xy}	Kriteria
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

2. Uji Reliabilitas Tes

Menurut Arikunto (2016:221) mengungkapkan bahwa “Reliabilitas menunjukkan pada tingkat keterandalan sesuatu. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik, tidak bersifat tendensius, dan dapat dipercaya datanya memang benar sesuai dengan kenyataannya hingga berapa kali pun diujicobakan, hasilnya akan tetap sama”. Untuk mengetahui reliabilitas tes uraian dapat dicari dengan menggunakan rumus Alpha (Arikunto, 2016:239) sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas instrumen

k : Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal.

$\sum \sigma_b^2$: Jumlah varians butir

σ_t^2 : Varians total

Dan rumus varians yang digunakan (Arikunto, 2016: 239) yaitu:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

δi^2 : Varians total

Untuk menafsir harga reliabilitas dari soal maka harga tersebut dibandingkan dengan harga kritik r tabel *Product Moment*, dengan $\alpha = 5\%$. Untuk mempermudah perhitungan penulis menggunakan program microsoft office excel.

Tabel 3.2
Kriteria untuk Menguji Reliabilitas

Kriteria	Keterangan
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Reliabilitas tes sangat rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Reliabilitas tes rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Reliabilitas tes sedang
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Reliabilitas tes tinggi
$0,80 \leq r_{xy} < 1,00$	Reliabilitas tes sangat tinggi

3. Uji Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya dan sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauan (Arikunto, 2017:222). Untuk menginterpretasikan nilai taraf kesukaran itemnya dapat digunakan tolak ukur pada Tabel 3.5.

Tabel 3.3
Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Kriteria	Keterangan
Sukar	$0 \leq TK \leq 27\%$
Sedang	$28 \leq TK \leq 73\%$
Mudah	$74 \leq TK \leq 100\%$

Tingkat kesukaran dapat dihitung dengan rumus menurut (Arikunto, 2017:225) sebagai berikut:

$$TK = \frac{\sum KA + \sum KB}{N_1 S}$$

Keterangan :

TK : Tingkat kesukaran soal
 $\sum KA$: Jumlah Soal kelas atas
 $\sum KB$: Jumlah Soal kelas bawah
 N_1 : $27\% \times$ banyak subjek $\times 2$
 S : Skor tertinggi

Untuk mengartikan angka taraf kesukaran item digunakan kriteria sebagai berikut:

soal dikatakan sukar jika $TK < 27\%$, soal dikatakan sedang jika $27\% < TK < 73\%$.

4. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D) yang berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Suatu soal yang dapat dijawab benar oleh seluruh peserta didik, maka soal itu tidak baik karena tidak mempunyai daya beda. Demikian pula jika seluruh peserta didik tidak dapat menjawab suatu soal, maka soal itu tidak baik juga. Soal yang baik adalah soal yang dapat dijawab benar oleh peserta didik yang berkemampuan tinggi saja (Arikunto, 2017:226). Menghitung daya pembeda ditentukan dengan rumus menurut (Arikunto, 2017:228) sebagai berikut:

$$DB = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{N_1(N_1 - 1)}}}$$

Keterangan :

DB : Daya beda soal
 M_1 : Skor rata-rata kelompok atas

M_2 : Skor rata-rata kelompok bawah
 N_1 : $27\% \times N$
 $\sum x_1^2$: Jumlah kuadrat kelompok atas
 $\sum x_2^2$: Jumlah kuadrat kelompok bawah
 Harga daya pembeda dilihat dari tabel dimana t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel}

dengan $dk = (Na-1)+(Nb-1)$ pada taraf kesalah 5%. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka daya pembeda untuk soal tersebut adalah signifikan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Arikunto (2016:150) bahwa “Teknik pengumpulan data adalah cara yang di gunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan”. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berbentuk uraian. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis peserta didik. Pengumpulan data diberikan kepada siswa secara online karena proses pembelajaran di sekolah berbasis online upaya untuk mencegah pademi covid-19. Tes dibagikan ke group *WhatsApp* yang dibuat peneliti. Jawaban dari peserta didik di foto dan dikirim melalui *WhatsApp* ke peneliti secara personal. Karena peserta didik tidak semua bisa mengakses *google classrom* sehingga peneliti memilih menggunakan *WhatsApp* dalam mengumpulkan data.

Tabel 3.4
Pedoman Penskoran Tes Penalaran Matematis

Indikator Penalaran	Respon peserta didik terhadap soal	Skor
Matematis		
Menyajikan pernyataan	1. Tidak ada jawaban sama sekali.	0

matematika secara tertulis dan gambar	2. Salah menyajikan pernyataan matematika.	1
	3. Menyajikan pernyataan tetapi belum lengkap.	2
	4. Menyajikan pernyataan dengan selengkapnya.	3
Mengajukan dugaan	1. Tidak mengajukan dugaan sama sekali.	0
	2. Membuat dugaan, tetapi salah.	1
	3. Membuat dugaan, tetapi belum lengkap.	2
	4. Membuat mengajukan dugaan dengan prosedur dan memperoleh jawaban yang benar.	3
Melakukan manipulasi matematika	1. Tidak ada jawaban sama sekali.	0
	2. Melakukan manipulasi matematika dengan benar tetapi salah.	1
	3. Melakukan manipulasi matematika dengan benar tetapi	2

	belum lengkap	
	4. Melakukan manipulasi matematika yang benar dan mendapatkan hasil yang benar.	3
Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap beberapa solusi.	1. Tidak ada kesimpulan atau tidak ada keterangan.	0
	2. Menarik kesimpulan dengan benar tetapi bukti dan alasan masih salah.	1
	3. Menarik kesimpulan dengan benar tetapi bukti dan alasan masih belum lengkap	2
	4. Menarik kesimpulan dengan benar serta bukti dan alasan yang tepat.	2
Memeriksa kesahihan suatu argument	1. Tidak memeriksa kesahihan sama sekali.	0
	2. Memberikan kesahihan tetapi salah.	1
	3. Memberikan kesahihan tapi kurang tepat.	2
	4. Memberikan kesahihan dengan benar.	3

Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	1. Tidak memberikan pola matematis secara generalisasi	0
	2. Memberikan pola matematis tetapi salah.	1
	3. Memberikan pola matematis tetapi tidak lengkap.	2
	4. Memberikan pola matematis dengan lengkap dan benar.	3

F. Teknik Analisis Data

Data diperoleh dari hasil tes kemampuan penalaran matematis dari sampel dengan pemberian tes berbentuk uraian kemudian dianalisis. Metode analisis data yang digunakan penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan data perolehan hasil nilai kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam penelitian ini seperti nilai rata-rata (*Mean*), nilai tengah data (*Median*), nilai modus (*Mode*), simpangan baku (*Standard Deviation*), nilai terendah data (*Minimum*), dan nilai tertinggi data (*Maksimum*). Dari uraian tersebut, penjelasan teknik analisis sebagai berikut:

a. Mean

Mean merupakan nilai rata-rata yang bisa mewakili sekumpulan data yang representatif. Menghitung mean ditentukan dengan rumus menurut (Sugiyono, 2009:54) sebagai berikut:

$$Me = \frac{\sum x_i}{N}$$

Keterangan :

Me = rata-rata (mean)

$\sum x_i$ = jumlah nilai x ke i sampai ke n

N = jumlah individu

Untuk data bergolong yang tersusun dalam tabel distribusi frekuensi rumusnya adalah:

$$Me = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan :

Me = rata-rata (mean)

$\sum f_i$ = jumlah data atau sampel

$f_i x_i$ = perkalian antara f_i pada tiap interval data dengan tanda kelas (x_i) pada tabel distribusi frekuensi

b. Median

Median adalah salah satu cara teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai tengah kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya. Untuk menghitung median data bergolong yang tersusun dalam tabel distribusi frekuensi, ditentukan dengan rumus menurut (Sugiyono, 2009:53) sebagai berikut:

$$Md = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

Md = median

b = batas bawah, dimana median akan terletak

n = banyak data atau jumlah sampel

F = jumlah semua frekuensi sebelum kelas median

f = Frekuensi kelas median

c. Simpangan Baku

Simpangan baku atau standar deviasi dari data yang telah disusun dalam tabel frekuensi, ditentukan dengan rumus menurut (Sugiyono, 2009:57) sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

Keterangan:

s = simpangan baku

n = jumlah sampel

x_i = Nilai x ke i sampai ke n

\bar{x} = Nilai rata-rata

Modifikasi Interval dan kriteria kemampuan penalaran matematis (Sudijono, 2011:329) sebagai berikut.

Tabel 3.5
Interval dan kriteria kemampuan penalaran matematis

Interval	Kriteria Kemampuan
$X > \bar{X}_i + 1,8 Sb_i$	Sangat Tinggi
$\bar{X}_i + 0,6 Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 Sb_i$	Tinggi
$\bar{X}_i - 0,6 Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 Sb_i$	Sedang
$\bar{X}_i - 1,8 Sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 Sb_i$	Rendah
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 Sb_i$	Sangat Rendah

Keterangan:

X = skor aktual (skor yang dicapai)

X_i = rata-rata

Sb_i = simpangan baku