

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Hakikat Belajar

a. Pengertian Belajar

Belajar adalah suatu kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Menurut pendapat Trianto dalam (Umaysy & Hasratuddin, 2023) mengemukakan “Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil dari proses belajar yang dimaksud seperti perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, kecakapan, keterampilan dan kemampuan, serta perubahan aspek-aspek yang lain”. Sadar atau tidak, proses ini sebenarnya telah dilakukan manusia sejak lahir untuk memenuhi kebutuhan hidup sekaligus mengembangkan potensi-potensi yang ada pada dirinya agar mampu menghasilkan perubahan atas pengetahuan.

Menurut pendapat Slameto dalam (Trisnawati & Wardani, 2020) mengemukakan “Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”. Hal ini menunjukkan bahwa seseorang belajar karena keinginan melakukan interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Sehingga individu tersebut memperoleh banyak hal yang dapat dijadikan sebagai dasar perubahan dalam dirinya melalui interaksi dengan lingkungan.

Belajar merupakan proses setiap orang melakukan perubahan yang relatif permanen dalam perilaku sebagai hasil dari pengalaman serta latihan yang dilakukan secara terus-menerus. Alfiansyah & Rusmining (2023) mengemukakan bahwa “Belajar dimaknai sebagai perubahan perilaku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Perubahan perilaku terhadap hasil belajar bersifat *continiu*, fungsional, positif, aktif, dan terarah. Proses perubahan tingkah laku dapat terjadi dalam berbagai kondisi berdasarkan penjelasan para ahli pendidikan dan psikologi”.

Setiap individu yang ingin belajar pasti membutuhkan suatu proses dan usaha untuk melakukannya, sehingga dengan belajar diperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dengan lingkungannya. Berdasarkan beberapa pengertian belajar di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu kegiatan atau suatu proses perubahan tingkah laku maupun pengetahuan akibat dari interaksi terhadap lingkungan yang menyebabkan individu dari tidak tahu menjadi tahu dan dari tidak mampu melakukan sesuatu menjadi mampu.

b. Ciri-Ciri Belajar

Sesuai yang telah dikemukakan dari awal bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Yanti, et al. 2022). Kemudian menurut pendapat Amri dalam Nichya (2024) mengemukakan terdapat 6 (enam) ciri-ciri belajar yaitu:

- 1) Perubahan Tingkah Laku Terjadi Secara Sadar
Suatu perilaku digolongkan sebagai aktifitas belajar apabila pelaku menyadari terjadinya perubahan tersebut atau merasakan adanya perubahan dalam dirinya.
- 2) Perubahan Bersifat Kontinyu dan Fungsional
Perubahan yang terjadi berlangsung secara berkesinambungan dan tidak statis. Satu perubahan menyebabkan perubahan selanjutnya yang akan berguna bagi kehidupan atau proses belajar berikutnya.
- 3) Perubahan Bersifat Positif dan Aktif
Dikatakan positif apabila perilaku senantiasa bertambah dan tertuju untuk memperoleh sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya. Perubahan bersifat aktif berarti bahwa perubahan tidak terjadi dengan sendirinya, melainkan karena usaha pelaku sendiri.
- 4) Perubahan Bersifat Permanen
Apa yang didapat tidak akan hilang begitu saja, melainkan akan terus dimiliki bahkan semakin berkembang kalau terus dipergunakan atau dilatih.
- 5) Perubahan Dalam Belajar Bertujuan Atau Terarah
Perubahan tingkah laku dalam belajar mensyaratkan adanya tujuan yang akan dicapai oleh pelaku belajar terarah kepada perubahan tingkah laku yang benar-benar disadari.
- 6) Perubahan Mencakup Seluruh Aspek Tingkah Laku
Jika seseorang belajar sesuatu, sebagai hasilnya ia akan mengalami perubahan tingkah laku secara menyeluruh dalam sikap, keterampilan, pengetahuan, dan sebagainya.

Berdasarkan ciri-ciri perilaku belajar diatas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku yang dilakukan dengan akal

pikiran dan terjadi melalui interaksi antara satu sama lain yang menghasilkan suatu perubahan kepada individu tersebut dengan secara sadar.

c. Teori Belajar

Menurut Alfiansyah & Rusmining (2023) menyatakan bahwa teori belajar terbagi atas 4 jenis yang antara lain sebagai berikut.

- 1) Teori Belajar Behavioristik
Teori belajar behavioristik merupakan teori belajar yang mengedepankan perubahan sikap dan perilaku peserta didik sebagai akibat dari adanya proses pembelajaran. Terjadinya interaksi antara rangsangan (stimulus) dan respon mengakibatkan terjadinya perubahan tingkah laku. Teori belajar behavioristik berorientasi pada sikap atau perilaku yang lebih baik.
- 2) Teori Belajar Kognitivisme
Teori belajar kognitivisme ini muncul setelah teori belajar behavioristik. Teori belajar kognitif digunakan untuk merespon teori belajar behavioristik. Karena pada teori belajar kognitif hanya memperhatikan kondisi psikologis dari peserta didik saja. Pada teori belajar kognitif tidak hanya rangsangan (stimulus) dan respon saja yang diutamakan. Namun adanya mental dan sikap juga diutamakan yaitu misalnya cara peserta didik dalam memahami suatu hal, cara peserta didik dalam menggunakan pengetahuan yang dimilikinya dan cara peserta didik dalam berpikir.
- 3) Teori Belajar Konstruktivisme
Dalam teori belajar konstruktivisme, pengetahuan terbentuk dari diri peserta didik sendiri, maka peserta didik memiliki kharusan menjadi peserta didik yang aktif dalam aktivitas pembelajaran. Aktif disini berarti menjadi aktif dalam berpikir, aktif menyusun konsep, serta dapat memberikan makna perihal hal yang dipelajari.
- 4) Teori Belajar Humanisme
Teori belajar humanisme berasumsi bahwa teori belajar apapun itu baik dan bisa dimanfaatkan, asalkan tujuannya guna memanusiakan manusia dengan pencapaian aktualisasi diri, pemahaman diri, serta pencapaian diri orang belajar secara optimal. Teori humanisme berorientasi pada peserta didik cenderung diarahkan untuk mampu berpikir secara induktif, mementingkan pengalaman, serta dibutuhkan keterlibatan yang aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Sesuai uraian tentang teori belajar di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran ada yang namanya teori belajar, yang dimana setiap teori tersebut dapat membantu guru untuk mendidik dan menyampaikan ilmu pengetahuan kepada murid atau peserta didik. Jadi, setiap guru sebaiknya mencari teori belajar yang sesuai dengan karakter dari setiap murid, dengan pemilihan teori yang benar, maka proses pembelajaran akan lebih maksimal dan hasil yang didapatkan dari proses tersebut akan berdampak baik bagi setiap peserta didik.

2.1.2 Hakikat Pembelajaran

a Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu sistem membelajarkan subjek yang akan di didik yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan, dievaluasi secara sistematis agar subjek yang akan di didik dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. Amadeus, et al. (2023) mengemukakan “Pembelajaran pada hakikatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungan, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik, dan tugas guru adalah mengkoordinasikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi peserta didik”. Menurut pendapat Purba & Purba (2023) mengemukakan “Terdapat dua konsep yang tidak bisa dipisahkan dalam kegiatan pembelajaran yaitu belajar dan mengajar, belajar mengacu kepada apa yang dilakukan peserta didik, sedangkan mengajar mengacu kepada apa yang dilakukan oleh guru”.

Proses pembelajaran merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian pelaksanaan oleh guru dan peserta didik atas dasar hubungan timbal-balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Aprilianti & Astuti (2020) mengemukakan “Pembelajaran ialah membelajarkan peserta didik menggunakan azas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan, pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik”.

Menurut Hasna, et al., (2024) mengemukakan “Pembelajaran adalah suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan peserta didik atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu”. Pembelajaran merupakan suatu proses aktivitas interaksi peserta didik dengan lingkungan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Purwaningsih, et al, (2020) turut mengemukakan “Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi (peserta didik dan guru), material (buku, papan tulis, kapur dan alat belajar), fasilitas (ruang, kelas audio visual), dan proses yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran”. Proses pembelajaran merupakan suatu proses yang

mengandung serangkaian pelaksanaan oleh guru dan peserta didik atas dasar hubungan timbal-balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu.

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran merupakan suatu usaha sadar seorang pendidik untuk membuat peserta didik belajar sehingga ada perubahan tingkah laku pada diri peserta didik, perubahan tersebut ditandai dengan adanya kemampuan baru yang positif dalam diri peserta didik tersebut.

b. Komponen-Komponen Dalam Kegiatan Pembelajaran

Pelaksanaan proses pembelajaran merupakan operasionalisasi dari perencanaan pembelajaran, sehingga tidak lepas dari perencanaan pengajaran/pembelajaran yang sudah dibuat. Pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut meliputi kurikulum, guru, peserta didik, materi, metode, media dan evaluasi. Hal tersebut sesuai dalam Nichya (2024) yang akan diuraikan dengan sebagai berikut.

1) Kurikulum

Secara etimologis, kurikulum (*curriculum*) berasal dari bahasa Yunani, *curir* yang artinya “pelari” dan *curere* yang berarti “tempat berpacu” yaitu suatu jarak yang harus ditempuh oleh pelari dari garis start sampai garis finish. Secara terminologis, istilah kurikulum mengandung arti sejumlah pengetahuan atau mata pelajaran yang harus ditempuh atau diselesaikan peserta didik guna mencapai suatu tingkatan atau ijazah. Pengertian kurikulum secara luas tidak hanya berupa mata pelajaran atau bidang studi dan kegiatan-kegiatan belajar peserta didik saja, tetapi juga segala sesuatu yang berpengaruh terhadap pembentukan pribadi peserta didik sesuai dengan tujuan pendidikan yang diharapkan. Misalnya: fasilitas kampus, lingkungan yang aman, suasana keakraban dalam proses belajar mengajar, media dan sumber-sumber belajar yang memadai. Kurikulum sebagai rancangan pendidikan mempunyai kedudukan yang sangat strategis dalam seluruh aspek kegiatan pendidikan. Mengingat pentingnya peranan kurikulum di dalam pendidikan dan dalam perkembangan kehidupan manusia, maka dalam penyusunan kurikulum tidak bisa dilakukan tanpa menggunakan landasan yang kokoh dan kuat.

2) Guru

Kata Guru berasal dari bahasa Sansekerta “*guru*” yang juga berarti guru, tetapi arti harfiahnya adalah “berat” yaitu seorang pengajar suatu ilmu. Dalam bahasa Indonesia, guru umumnya merujuk pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik. Didalam masyarakat, dari yang paling terbelakang sampai yang paling maju, guru memegang peranan penting. Guru merupakan satu diantara pembentuk-pembentuk utama calon warga masyarakat. Peranan guru tidak hanya terbatas sebagai pengajar (penyampai ilmu pengetahuan), tetapi juga sebagai pembimbing, pengembang, dan pengelola kegiatan pembelajaran

yang dapat memfasilitasi kegiatan belajar peserta didik dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

3) Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran diartikan sebagai cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Terdapat beberapa macam metode pembelajaran antara lain yaitu: metode diskusi, metode eksperimen, metode demonstrasi, metode simulasi, metode kooperatif, dan lain-lain.

4) Materi

Materi juga merupakan salah satu faktor penentu keterlibatan peserta didik. Adapun karakteristik dari materi yang bagus yaitu:

- a) Adanya teks yang menarik.
- b) Adanya kegiatan atau aktivitas yang menyenangkan serta meliputi kemampuan berpikir peserta didik.
- c) Memberi kesempatan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan ketrampilan yang sudah mereka miliki.
- d) Materi yang dikuasai baik oleh peserta didik maupun guru.

Dalam kegiatan belajar, materi harus didesain sedemikian rupa, sehingga cocok untuk mencapai tujuan dengan memperhatikan komponen-komponen yang lain, terutama komponen anak didik yang merupakan sentral. Pemilihan materi harus benar-benar dapat memberikan kecakapan dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari.

5) Alat Pembelajaran (Media)

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari “medium” yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Jadi media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media pembelajaran adalah perangkat lunak (*soft ware*) atau perangkat keras (*hard ware*) yang berfungsi sebagai alat belajar atau alat bantu belajar.

6) Evaluasi

Istilah evaluasi berasal dari bahasa Inggris yaitu “*Evaluation*”. Evaluasi adalah suatu tindakan atau suatu proses untuk menentukan nilai dari suatu hal. Ada pendapat lain yang mengatakan bahwa evaluasi adalah kegiatan mengumpulkan data seluas-luasnya, sedalam-dalamnya yang bersangkutan dengan kapabilitas peserta didik, guna mengetahui sebab akibat dan hasil belajar peserta didik yang dapat mendorong dan mengembangkan kemampuan belajar.

Komponen pembelajaran adalah kumpulan dari beberapa item yang saling berhubungan satu sama lain yang merupakan hal penting dalam proses belajar mengajar. Semua komponen pembelajaran tersebut, antara komponen yang satu dengan yang lain memiliki hubungan saling keterkaitan. Guru sebagai ujung tombak pelaksanaan pendidikan di lapangan, sangat menentukan keberhasilan dalam mencapai tujuan pendidikan. Bagi setiap guru, dituntut untuk memahami masing-masing metode secara baik. Melalui pemilihan dan penggunaan metode yang tepat untuk setiap unit materi pelajaran yang diberikan kepada peserta didik, maka akan meningkatkan proses interaksi belajar mengajar yang optimal.

2.1.3 Penalaran Matematis

a. Pengertian Penalaran Matematis

Dalam kehidupan sehari-hari tanpa disadari biasanya kita menggunakan kemampuan berpikir kita untuk bernalar. Orang yang menggunakan nalar akan taat kepada aturan logika. Dalam logika ada aturan-aturan atau patokan-patokan yang harus diperhatikan untuk berpikir dengan tepat, teliti dan teratur dalam mencapai kebenaran secara rasional.

Berdasarkan kamus besar bahasa Indonesia penalaran berasal dari kata “nalar” yang artinya sebagai “kekuatan pikir”, sedangkan penalaran diartikan sebagai proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip. Shurter dan Pierce dalam Ramadhani & Reflina (2024) menyatakan bahwa “penalaran (*reasoning*) merupakan suatu proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan, pentransformasian yang diberikan dalam urutan tertentu untuk menjangkau kesimpulan”.

Istilah penalaran matematika atau bisa dikenal dengan penalaran matematis dalam beberapa literatur disebut dengan *mathematical reasoning*. Menurut Karin Brodie dalam Umaysy & Hasratuddin (2023) menyatakan bahwa “*mathematical reasoning is reasoning about and with the object mathematic*”. Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa penalaran matematis adalah penalaran mengenai objek matematika. Objek matematika yang dimaksud dalam hal ini adalah cabang-cabang yang dipelajari seperti statistika, aljabar, geometri dan sebagainya. Penalaran matematis mensyaratkan kemampuan untuk memilih apa yang penting dan tidak penting dalam menyelesaikan sebuah permasalahan dan untuk menjelaskan atau memberikan alasan atas sebuah penyelesaian.

Berdasarkan kutipan tersebut dapat dijelaskan bahwa penalaran merupakan proses dalam mengembangkan pikiran berdasarkan fakta dan sumber yang relevan dalam urutan tertentu untuk mencapai suatu kesimpulan. Menurut Fadjar Shadiq dalam Purba & Purba (2023) “penalaran adalah suatu kegiatan atau aktifitas berfikir untuk menarik sebuah kesimpulan atau proses berfikir dalam rangka membuat pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan sebelumnya yang telah dibuktikan benar atau diasumsikan benar”.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis adalah suatu kegiatan proses aktivitas berfikir untuk membuat kesimpulan yang benar dalam permasalahan matematika dan sesuai pernyataan yang kebenarannya sudah dibuktikan sebelumnya.

b. Komponen Penalaran Matematis

Istilah komponen sangat umum digunakan dalam berbagai bidang kehidupan. Menurut KBBI komponen merupakan bagian dari keseluruhan. Bagian-bagian tersebut yang menyusun suatu keseluruhan. Dalam hal ini bagian-bagian yang dimaksud adalah bagian-bagian yang menyusun keseluruhan dari kemampuan penalaran matematis yang sejalan dengan komponen kemampuan penalaran matematis, sesuai dalam Trisnawati & Wardani (2020) yakni:

- 1) Kemampuan mengajukan dugaan (*conjectures*)
Kemampuan mengajukan dugaan merupakan kemampuan siswa dalam mengajukan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.
- 2) Kemampuan melakukan manipulasi matematika
Kemampuan melakukan manipulasi matematika merupakan kemampuan siswa dalam mengerjakan atau menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan berbagai cara sehingga tercapai tujuan yang dikehendaki.
- 3) Kemampuan memberikan alasan (bukti) terhadap kebenaran solusi.
Siswa mampu menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dan menyimpulkan masalah yang diselidiki.
- 4) Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan.
Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan merupakan proses berfikir yang menggunakan pengetahuannya sedemikian rupa untuk menghasilkan sebuah pemikiran dari sebuah pernyataan.
- 5) Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen
Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen merupakan kemampuan yang menghendaki siswa agar menyelidiki tentang kebenaran dari suatu pernyataan yang ada.
- 6) Kemampuan membuat pola dari sifat atau gejala matematis untuk membuat generalisasi.
Kemampuan membuat pola dari sifat atau gejala matematis untuk membuat generalisasi merupakan kemampuan siswa dalam menemukan pola atau cara dari suatu pernyataan yang ada sehingga dapat mengembangkannya ke dalam kalimat matematika untuk membuat suatu generalisasi.

c. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu bagian dari hasil belajar. Secara umum proses dan hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi

oleh berbagai faktor baik yang bersifat internal maupun eksternal, sesuai menurut Alfiansyah & Rusmining (2023) yaitu:

- 1) Faktor Internal (dari diri sendiri)
 - a) Faktor Jasmaniah
Kondisi umum jasmani yang memadai baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh, dapat mempengaruhi semangat dan intensitas dalam mengikuti pelajaran dan hasil belajarnya. Hal ini meliputi keadaan panca indera yang sehat tidak mengalami cacat (gangguan) tubuh, sakit atau perkembangan yang tidak sempurna
 - b) Faktor Psikologi
Banyak faktor yang termasuk aspek psikologis yang dapat mempengaruhi kualitas proses dan hasil belajar siswa, diantaranya: minat, motivasi, sikap, bakat, intelegensi dan perhatian siswa itu sendiri.
- 2) Faktor Eksternal (dari luar diri)
Faktor Eksternal yakni kondisi lingkungan di sekitar siswa. Faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan penalaran siswa adalah proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, menggunakan pendekatan ekspositori yang mendominasi proses aktivitas kelas sedangkan siswa pasif, selain itu latihan yang diberikan lebih banyak soal-soal yang bersifat rutin sehingga kurang melatih daya nalar dan kemampuan berpikir siswa hanya pada tingkat rendah. Sebagai akibatnya, pemahaman siswa pada konsep-konsep matematis rendah dan cenderung menghafalkan konsep dan prosedur belaka. Baik buruknya situasi proses belajar mengajar dan tingkat pencapaian hasil proses intruksional itu pada umumnya bergantung pada faktor-faktor yang meliputi: karakteristik murid, karakteristik guru, interaksi, metode, karakteristik kelompok, fasilitas fisik, ata pelajaran dan lingkungan alam sekitar.

Berdasarkan faktor-faktor di atas, siswa yang mempunyai tingkat intelegensi yang tinggi akan mudah memahami suatu materi. Begitu juga bagi siswa yang memiliki minat dan motivasi tinggi, ia akan berusaha memahami pelajaran. Selain itu jika guru menyampaikan materi dengan cara yang bagus, serta metode yang digunakan juga bervariasi, maka siswa akan mudah memahami pelajaran.

Bahan ajar dan metode juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan penalaran siswa. Oleh karena itu, untuk mencapai hasil belajar dan kemampuan penalaran yang optimal pada siswa, banyak hal yang mesti diperhatikan dengan baik diantaranya kemampuan guru dalam mempersiapkan pelaksanaan pembelajaran yaitu mempersiapkan materi, mempersiapkan media ajar dan mempersiapkan model pembelajaran yang akan digunakan.

d. Indikator Penalaran Matematis

Menurut Trisnawati & Wardani (2020) indikator penalaran matematis yaitu sebagai berikut:

1. Menyajikan pertanyaan matematika melalui lisan, tulisan, gambar, atau diagram.
2. Melakukan manipulasi matematika.
3. Menyusun bukti, memberikan alasan terhadap kebenaran solusi.
4. Menarik kesimpulan logis.

Menurut Ramadhani & Reflina (2024) indikator kemampuan penalaran matematis yaitu :

1. Mengajukan Dugaan
Siswa mampu menuliskan dan menjelaskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, serta mampu mengajukan dugaan terkait penyelesaiannya.
2. Melakukan Manipulasi Matematika
Siswa mampu menyajikan soal ke dalam bentuk gambar dan menuliskan pemisalan dengan tepat.
3. Menyusun bukti / Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi
Siswa mampu menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi apabila siswa mampu menunjukkan lewat penyelidikan.
4. Menarik kesimpulan
Siswa mampu menarik kesimpulan yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

Adapun indikator yang akan digunakan peneliti dalam mengukur kemampuan penalaran matematis siswa yaitu:

1. Mengajukan dugaan
2. Melakukan manipulasi matematika
3. Menyusun bukti atau memberikan alasan terhadap kebenaran solusi
4. Menarik Kesimpulan

2.1.4 Pembelajaran Berbasis Proyek

Metode pembelajaran berbasis proyek ini sebenarnya tergolong dalam pembelajaran kolaboratif. Namun karena sifatnya yang khas, cakupan perbincangan dan praktik implementasinya yang lebih luas, metode ini dapat dianggap sebagai metode pembelajaran tersendiri. Secara historis, metode pembelajaran berbasis proyek ini berakar dari tradisi pragmatisme John Dewey, tentang *learning by doing*. Metode ini juga merupakan penerapan dari pembelajaran aktif, teori konstruktivisme dari Piaget serta teori konstruksionisme dari Seymour Papert.

Purwaningsih, et al. (2020) mengemukakan pembelajaran berbasis proyek adalah metode pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Siswa melakukan eksplorasi, penelitian, interpretasi, sintesis dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Sedangkan menurut Thomas dalam Aprilianti & Astuti (2020) menyebutkan pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Dalam pembelajaran berbasis proyek, guru tidak lebih aktif dari siswa dan melatih siswa secara langsung, akan tetapi menjadi fasilitator, pendamping dan memahami pemikiran siswa.

Pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa atau dengan suatu proyek sekolah. Sementara itu Bransford dan Stein dalam Purba & Purba (2023) mendefinisikan pembelajaran berbasis proyek sebagai pendekatan pengajaran yang komprehensif yang melibatkan siswa dalam kegiatan penyelidikan yang kooperatif dan berkelanjutan. Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek (Nichya, 2024).

Selanjutnya dikemukakan bahwa PjBL mendukung pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika, mengingat PjBL merupakan pembelajaran yang komprehensif mengikutsertakan siswa melakukan investigasi secara kolaboratif. PjBL membantu siswa dalam belajar pengetahuan dan keterampilan yang kokoh yang dibangun melalui tugas-tugas dan pekerjaan otentik (Baiti, et al., 2024). Situasi belajar, lingkungan, isi, dan tugas-tugas yang relevan, realistik, otentik, dan menyajikan kompleksitas alami dunia nyata mampu memberikan pengalaman pribadi siswa terhadap objek siswa dan informasi yang diperoleh siswa membawa pesan sugestif cukup kuat.

Begitu juga mengajar bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan dari guru ke murid, melainkan suatu kegiatan yang memungkinkan siswa membangun sendiri pengetahuannya. Ini sesuai dengan pembelajaran berbasis proyek yang notabene lebih menekankan pada siswa melakukan dan

menemukan. Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan. Peran pendidik atau guru dalam pembelajaran berbasis proyek sebaiknya sebagai fasilitator, pelatih, penasehat dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan daya imajinasi, kreasi dan inovasi dari siswa. PjBL memfokuskan pada pengembangan produk dan unjuk kerja (*performance*), yang secara umum siswa melakukan kegiatan mengorganisasi kegiatan belajar kelompok, pengkajian atau penelitian, *problem solving* dan mensintesis informasi.

Fokus pembelajaran terletak pada prinsip dan konsep inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan siswa dalam investigasi pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain dalam mengontruksi pengetahuan mereka sendiri dan mencapai puncaknya untuk menghasilkan produk nyata. Agar terwujud hal itu, maka sedikitnya ada 5 prinsip pembelajaran berbasis proyek menurut Thomas dalam Baiti, et al (2024), antara lain:

- a. Prinsip Sentralis
Prinsip sentrali smenegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensi dari kurikulum.
- b. Prinsip Pertanyaan Pendorong
Prinsip ini merupakan *external motivation* yang mampu menggugah ke mandiriannya dalam mengajarkan tugas-tugas pembelajaran.
- c. Prinsip Otonom
Merupakan kemandirian siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.
- d. Prinsip Realistis
Prinsip mengatakan bahwa proyek merupakan sesuatu yang nyata, bukan seperti di sekolah.

Sedangkan menurut Stienberg dalam Nomleni, et al. (2020) mengajukan 6 strategi dalam mendesain suatu proyek yang disebut dengan *The Six A's of Designing Project*, yaitu sebagai berikut:

- a. *Authenticity* (keautentikan).
- b. *Academic Rigor* (ketaatan terhadap nilai akademik).
- c. *Applied Learning* (belajar pada dunia nyata).
- d. *Active Exploration* (aktif meneliti).
- e. *Adultrelationship* (hubungan dengan ahli).
- f. *Assesment* (Penilaian)

Keenam langkah evaluatif tersebut dapat dijadikan pedoman dalam merancang suatu bentuk pembelajaran berbasis proyek. Dengan mengacu pada standar tersebut, pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan oleh siswa lebih

bermakna bagi pengembangan dirinya. Purba & Purba (2023) mengemukakan langkah-langkah *Project Based Learning* adalah:

- a. Menentukan Pertanyaan Dasar
Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.
- b. Merancang Proyek
Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek yang dilakukan secara kolaboratif antara guru dan siswa.
- c. Menyusun Jadwal Kegiatan
Pengajar dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitasnya antara lain:
 - 1) Membuat *time line* untuk menyelesaikan proyek,
 - 2) Membuat *dead line* penyelesaian proyek,
 - 3) Membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru,
 - 4) Membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan
 - 5) Meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.
- d. Memantau Kemajuan Proyek
Pengajar bertanggungjawab untuk melakukan *monitor* terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. *Monitoring* dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Agar mempermudah proses *monitoring*, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.
- e. Menilai Hasil
Penilaian dilakukan untuk membantu pengajar dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
- f. Mengevaluasi Pengalaman
Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Pengajar dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Menurut Moursund seperti dikutip dalam Roas, et al. (2024) beberapa keuntungan dari pembelajaran berbasis proyek, antara lain:

- a. Meningkatkan Motivasi
Pembelajaran berbasis proyek terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.
- b. Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah
Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, membuat siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang bersifat kompleks.
- c. Meningkatkan Keterampilan Mencari Informasi
Dengan pembelajaran berbasis proyek keterampilan siswa untuk mencari dan

- d. Mendapatkan informasi akan meningkat.
- d. Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi
Siswa dapat mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi dan kerjasama.
- e. Meningkatkan Keterampilan Manajemen Waktu dan Sumber
Pembelajaran berbasis proyek memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

Selain memiliki kelebihan ternyata masih *Project Based Learning* (PjBL) masih juga memiliki kendala dalam pelaksanaannya yang akan diatasi dengan beberapa usaha yang dilakukan oleh penulis dalam melaksanakan penelitian. Menurut Marx dalam Roas, et al. (2024) mengemukakan beberapa kendala yang dihadapi oleh guru dalam pelaksanaan PjBL, antara lain:

- a. Waktu
Proyek ini dilakukan sering kali membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan alokasi waktu yang disediakan.
- b. Mengontrol
Guru harus sering mengontrol arus informasi dan memastikan bahwa siswa membangun pemahaman mereka sendiri.
- c. Mendukung Siswa Belajar
Guru sulit untuk menentukan sejauh mana mereka harus berperan dalam kegiatan siswa, seringkali membiarkan siswa kemandirian yang berlebihan atau memberikan pemodelan dan umpan balik yang terlalu sedikit porsinya.
- d. Penggunaan Teknologi
Guru sering kali kesulitan menggunakan teknologi dalam pembelajaran di kelas. khususnya sebagai perantara kognitif.
- e. Penilaian
Kesulitan juga dialami oleh guru dalam merancang penilaian yang mempersyaratkan siswa untuk mendemonstrasikan pemahaman mereka.

Kelemahan yang telah diuraikan tersebut akan diminimalisir oleh penulis dengan melakukan beberapa usaha, diantaranya adalah adanya batasan waktu yang diberikan, membantu agar guru dapat mengontrol dan memotivasi siswa serta guru tersebut dapat mengetahui perkembangan dan pemahaman siswanya dengan adanya lembar control proyek dan dapat memberikan nilai yang sesuai dengan indikator yang terdapat pada lembar penilaian.

Agar pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek dapat memaksimalkan kelebihan dan meminimalisir kekurangan, ada beberapa peran bagi guru/pendidik dan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek, sesuai dalam Alfiansyah & Rusmining (2023) antara lain yaitu:

- a. Peran Guru
 - 1) Merencanakan dan mendesain pembelajaran.
 - 2) Membuat strategi pembelajaran.
 - 3) Membayangkan interaksi yang akan terjadi antara guru dan siswa.

- 4) Mencari keunikan siswa.
- 5) Menilai siswa dengan cara transparan dan berbagai macam penilaian.
- 6) Membuat portofolio pekerjaan siswa.
- b. Peran Peserta Didik
 - 1) Menggunakan kemampuan bertanya dan berpikir.
 - 2) Melakukan riset sederhana.
 - 3) Mempelajari ide dan konsep baru.
 - 4) Belajar mengatur waktu dengan baik.
 - 5) Melakukan kegiatan belajar sendiri/kelompok.
 - 6) Mengaplikasikan hasil belajar lewat tindakan.
 - 7) Melakukan interaksi sosial (wawancara, survey, observasi, dll).

Penilaian pembelajaran dengan metode *Project Based Learning* (PjBL) harus dilakukan secara menyeluruh terhadap sikap, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek. Penilaian pembelajaran berbasis proyek dapat menggunakan teknik penilaian yang dikembangkan oleh Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yaitu penilaian proyek atau penilaian produk. Penilaian juga dilakukan melalui dua tahap, yaitu: penilaian proyek dan penilaian produk.

Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Penilaian proyek dilakukan pada saat suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan peserta didik pada mata pelajaran tertentu secara jelas. Pada penilaian proyek setidaknya ada 3 hal yang perlu dipertimbangkan sesuai dalam Ramadhani & Reflina (2024), antara lain yaitu:

- a. Kemampuan pengelolaan, yaitu kemampuan peserta didik dalam memilih topik, mencari informasi dan mengelola waktu pengumpulan data serta penulisan laporan.
- b. Relevansi atau kesesuaian dengan mata pelajaran, dengan mempertimbangkan tahap pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran.
- c. Keaslian maksudnya proyek yang dilakukan peserta didik harus merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap proyek peserta didik.

Penilaian proyek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir proyek. Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan desain, pengumpulan data,

analisis data, dan menyiapkan laporan tertulis. Laporan tugas atau hasil penelitian juga dapat disajikan dalam bentuk poster. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian.

2.1.5 Lembar Kerja Siswa (LKS)

a. Pengertian Lembar Kerja Siswa

Dalam proses belajar mengajar, tentunya dibutuhkan perangkat pembelajaran guna menunjang kegiatan belajar tersebut, salah satu perangkat pembelajar adalah bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS). Menurut Amadeus, et al. (2023) dalam pedoman umum pengembangan bahan ajar, LKS adalah lembaran lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

Menurut Purwaningsih, et al. (2020) dalam pengembangan bahan ajar, didalam Lembar Kerja Siswa (LKS) memuat materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu, peserta didik juga dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan, dan pada saat yang bersamaan peserta didik diberi materi serta tugas berkaitan dengan materi tersebut. Menurut Trianto dalam Hasna, et al (2024) menyatakan bahwa Lembar Kegiatan Siswa (LKS) adalah panduan bagi peserta didik yang digunakan untuk melakukan penyelidikan atau pemecahan masalah. LKS memuat sekumpulan kegiatan yang harus dilakukan peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan suatu kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian tertentu.

Menurut Yanti, et al (2022) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) merupakan bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dilakukan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

Majid dalam Ramadhani & Reflina (2024) mengemukakan bahwa Lembar Kegiatan Siswa (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan siswa memuat petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang didasari oleh suatu kompetensi dasar yang akan dicapai.

Sesuai penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan suatu bahan ajar cetak yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

b. Fungsi, Tujuan, dan Manfaat LKS

LKS yang digunakan siswa harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat dikerjakan siswa dengan baik dan dapat memotivasi belajar siswa. Fungsi LKS menurut Hasna, et al. (2024) adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik;
- 2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan;
- 3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih;
- 4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Salah satu tujuan penyusunan LKS adalah menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntunan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik materi dan karakteristik siswa.

Tujuan penyusunan LKS sebagaimana yang dipaparkan oleh Yanti, et al. (2022) paling tidak ada 4 poin yang menjadi, yaitu:

- 1) Menyajikan bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan;
- 2) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan;
- 3) Melatih kemandirian belajar peserta didik;
- 4) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Manfaat penggunaan LKS dalam proses pembelajaran sesuai menurut Purwaningsih, et al. (2020) yaitu:

- 1) Mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran;
- 2) Membantu siswa dalam mengembangkan konsep;
- 3) Melatih siswa dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses;
- 4) Sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran;
- 5) Membantu siswa untuk memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar;
- 6) Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

c. Komponen-Komponen Penyusunan LKS

Terdapat beberapa komponen-komponen yang diperlukan dalam penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) sesuai dalam Trisnawati & Wardani (2020) yaitu:

- 1) Judul
- 2) Petunjuk belajar
- 3) Kompetensi yang akan dicapai
- 4) Materi pokok
- 5) Informasi pendukung
- 6) Tugas dan langkah kerja
- 7) Penilaian

Hal senada yang menurut Hasna, et al (2024) mengemukakan bahwa bahan ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) terdiri atas 6 unsur utama yaitu: judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, materi pokok, informasi pendukung, prosedur kerja, dan penilaian.

Sesuai uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dalam penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) memiliki beberapa komponen yang antara lain yaitu: judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, materi pokok, informasi pendukung, prosedur kerja, dan penilaian.

d. Langkah-Langkah Penyusunan Komponen LKS

LKS yang inovatif dan kreatif akan menciptakan proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. LKS dikembangkan dengan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) dan mengacu pada langkah-langkah pembuatan LKS sesuai menurut Ramadhani & Reflina (2024) yaitu:

- 1) Melakukan Analisis Kurikulum
Pada langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Langkah ini dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang diajarkan.
- 2) Menyusun Peta Kebutuhan LKS
Pada langkah ini diperlukan untuk mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis serta melihat urutan LKS nya.
- 3) Menentukan Judul LKS
Pada langkah ini judul LKS ditentukan atas dasar kompetensi-kompetensi dasar, materi-materi pokok, atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum.
- 4) Penulisan LKS
Untuk menulis LKS, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:
 - (a) Merumuskan kompetensi dasar.
 - (b) Menentukan alat penilaian.
 - (c) Menentukan alat penilaian.
 - (d) Menyusunan materi.
 - (e) Memperhatikan struktur LKS.

e. Kelebihan dan Kekurangan LKS

Ada beberapa kelebihan yang didapatkan apabila menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam proses pembelajaran. Menurut pendapat Pandoyo dalam Amadeus, et al. (2023) kelebihan dari penggunaan LKS adalah :

- 1) Meningkatkan aktivitas belajar.
- 2) Mendorong siswa mampu belajar sendiri.
- 3) Membimbing siswa secara baik kearah pengembangan konsep.

Selain memiliki kelebihan, tentunya Lembar Kerja Siswa (LKS) juga memiliki kekurangan. Adapun kekurangan Lembar Kerja Siswa (LKS) menurut Pandoyo dalam Amadeus, et al. (2023) antara lain yaitu:

- 1) Bagi siswa yang malas akan terasa membosankan.
- 2) Bagi siswa yang malas akan mencontoh jawaban temannya.
- 3) Bagi siswa yang memiliki kemampuan yang rendah akan mengalami kesulitan dari temannya.

Untuk meminimalisir kekurangan Lembar Kerja Siswa (LKS) tersebut, sebaiknya guru membimbing dan memberikan perhatian lebih kepada siswa yang malas dan siswa yang memiliki kemampuan yang rendah agar siswa tidak merasa bosan serta tidak tertinggal dari temannya.

f. Kualitas Produk Pengembangan

Menurut Van den Akker dalam Purba & Purba (2023) menyatakan bahwa dalam penelitian pengembangan model pembelajaran perlu kriteria kualitas yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*).

- 1) Kevalidan
Indikator yang digunakan untuk menyatakan bahwa LKS pembelajaran yang dikembangkan valid adalah:
 - a) Validitas Isi
Validitas isi menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan didasarkan pada kurikulum yang berlaku dan berdasar pada rasional teoritik yang kuat. Aspek-aspek yang menentukan kevalidan isi adalah tujuan, rasional dan isi LKS.
 - b) Validitas Konstruk
Validitas konstruk menunjukkan konsistensi internal antar komponen-komponen LKS. Pada validitas konstruk ini dilakukan serangkaian kegiatan penelitian untuk memeriksa apakah komponen LKS yang satu tidak bertentangan dengan komponen lainnya. Aspek-aspek yang menentukan kevalidan konstruk adalah karakteristik LKS, kesesuaian bahasa dan bentuk fisik.
- 2) Kepraktisan
Dalam penelitian pengembangan LKS yang dikembangkan dikatakan praktis jika siswa menyatakan bahwa secara teoritis LKS dapat diterapkan di lapangan

dan tingkat keterlaksanaan LKS termasuk kategori “baik”. Indikator untuk menyatakan bahwa keterlaksanaan LKS pembelajaran ini dikatakan “baik” adalah dengan melihat apakah komponen-komponen LKS dapat diikuti oleh siswa di lapangan dalam pembelajaran di kelas.

3) Efektifitas

Dalam penelitian pengembangan modul yang dikembangkan dikatakan efektif jika uji coba kelompok besar yang dilaksanakan mendapatkan hasil dan kesimpulan telah efektifnya produk yang dikembangkan melalui instrumen tes yang sudah teruji validitas dan reliabilitasnya pada uji coba kelompok kecil.

Berdasarkan hal itu, maka LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS matematika dengan *Project Based Learning* (PjBL) untuk memfasilitasi penalaran matematis siswa dengan mengacu pada kaidah dan syarat pengembangan yang sesuai dengan aturan penyusunan LKS. LKS yang akan dikembangkan ditentukan kualitasnya berdasarkan tiga aspek diatas, yaitu: kevalidan, kepraktisan dan keefektifannya.

2.1.6 Statistika

a. Mengenal Data

1) Pengertian Data

Data adalah kumpulan dari sebuah informasi ataupun keterangan yang berisikan hal-hal yang diperoleh melalui suatu pengamatan, penelusuran dan pencarian dari sumber-sumber tertentu. Data adalah hasil observasi atau pengamatan yang telah dikumpulkan.

2) Jenis-jenis Data

a) Data Kuantitatif: data berupa angka yang bisa dihitung.

(misalnya: tinggi badan, jumlah siswa)

b) Data Kualitatif: data berupa kategori.

(misalnya: warna favorit, jenis kelamin)

3) Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah metode atau cara yang digunakan untuk mendapatkan data. Beberapa teknik pengumpulan data yang umum digunakan antara lain:

a) Wawancara: teknik pengumpulan data dengan cara tanya jawab langsung antara peneliti dan responden.

b) Observasi: mengamati objek atau fenomena yang diteliti secara langsung tanpa mengubah kondisi yang diamati.

- c) Kuesioner: pengumpulan data dengan menggunakan daftar pertanyaan yang disebarikan kepada responden.
 - d) Studi Dokumentasi: pengumpulan data dengan mempelajari dokumen-dokumen yang relevan, seperti arsip, laporan, atau data sekunder.
- 4) Populasi dan Sampel
- a) Populasi

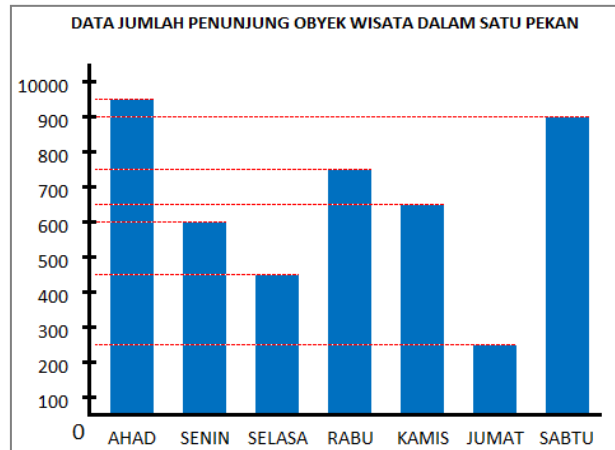
Populasi adalah seluruh kelompok objek atau individu yang memiliki karakteristik yang sama dan menjadi objek penelitian. Misalnya, jika kita ingin mengetahui tinggi badan siswa di sebuah sekolah, maka populasinya adalah seluruh siswa di sekolah tersebut.
 - b) Sampel

Sampel adalah sebagian kecil dari kelompok yang lebih besar (populasi) yang dipilih untuk penelitian. Sampel digunakan ketika mengumpulkan data dari seluruh kelompok terlalu mahal, memakan waktu, atau sulit dilakukan.

b. Penyajian Data

Dalam penyajian data, informasi biasanya disajikan dalam bentuk tabel atau diagram, yang bertujuan untuk mempermudah proses pemahaman dan analisis dengan cara visual yang lebih jelas dan terstruktur. Jenis diagram dibagi menjadi 3 yaitu diagram batang, diagram garis dan diagram lingkaran.

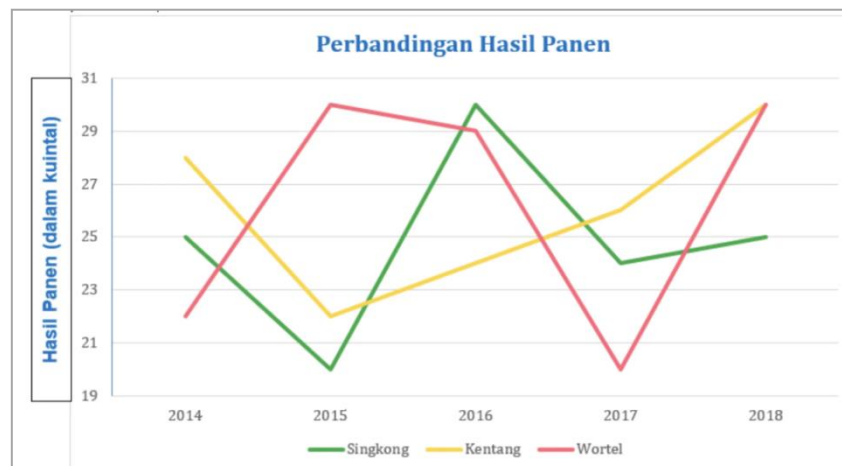
- 1) Diagram batang adalah jenis diagram yang menggunakan batang vertikal atau horizontal untuk menunjukkan nilai atau frekuensi dari kategori tertentu. Setiap batang mewakili satu kategori, dan panjang batang menunjukkan besarnya nilai atau jumlah pada kategori tersebut. Diagram ini sangat efektif untuk membandingkan beberapa kategori secara langsung.



(Sumber: Buku matematika kelas VII untuk SMP/MTs Tahun 2024)

Gambar 2.1 Diagram Batang

- 2) Diagram garis adalah diagram yang menggunakan garis untuk menghubungkan titik-titik data yang menunjukkan perubahan nilai atau tren dalam rentang waktu tertentu. Setiap titik di sepanjang garis mewakili nilai pada waktu atau periode tertentu. Diagram ini sangat berguna untuk menggambarkan perubahan data secara terus-menerus, seperti tren atau fluktuasi.

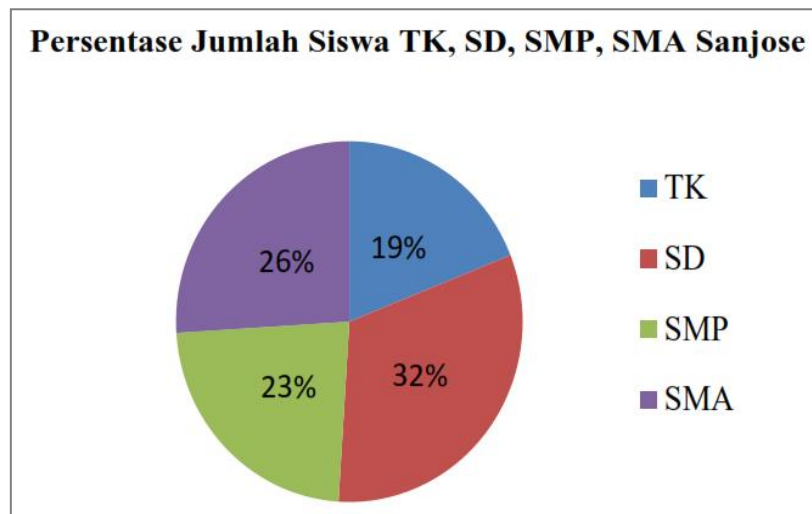


(Sumber: Buku matematika kelas VII untuk SMP/MTs Tahun 2024)

Gambar 2.2 Diagram Garis

- 3) Diagram lingkaran adalah diagram yang membagi sebuah lingkaran menjadi potongan-potongan (sektor) yang menunjukkan proporsi atau persentase masing-masing kategori terhadap keseluruhan. Setiap

potongan mewakili bagian dari total data, dengan ukuran potongan yang proporsional terhadap nilainya.



(Sumber: Buku matematika kelas VII untuk SMP/MTs Tahun 2024)

Gambar 2.3 Diagram Lingkaran

c. Pengukuran Pemusatan Data

Berikut adalah tiga pengukuran pemusatan data yang paling umum yaitu Mean, Median dan Modus.

1) Mean ($\bar{x}$)

Mean adalah nilai rata-rata yang didapat dari hasil penjumlahan seluruh nilai dari masing-masing data, kemudian dibagi dengan banyaknya data yang ada.

2) Median (Me)

Median adalah nilai tengah dari kumpulan data yang telah diurutkan, jika jumlah data ganjil, maka nilai median adalah satu nilai yang berada ditengah urutan, namun jika jumlah data genap maka mediannya adalah hasil penjumlahan dua nilai yang berada ditengah urutan data, kemudian hasilnya dibagi dua.

3) Modus (Mo)

Modus adalah data atau nilai yang paling sering muncul atau yang memiliki jumlah frekuensi terbanyak.

4) Jangkauan/Rentang (*Range*)

Jangkauan data adalah selisih data terbesar terhadap data terkecil. Adapun rumus dalam menentukan jangkauan (*range*) dapat dituliskan dalam bentuk matematika sebagai berikut:

$$J = r = x_n - x_1$$

Keterangan:

r = range

x_n = data terbesar

x_1 = data terkecil

2.2 Penelitian Relevan

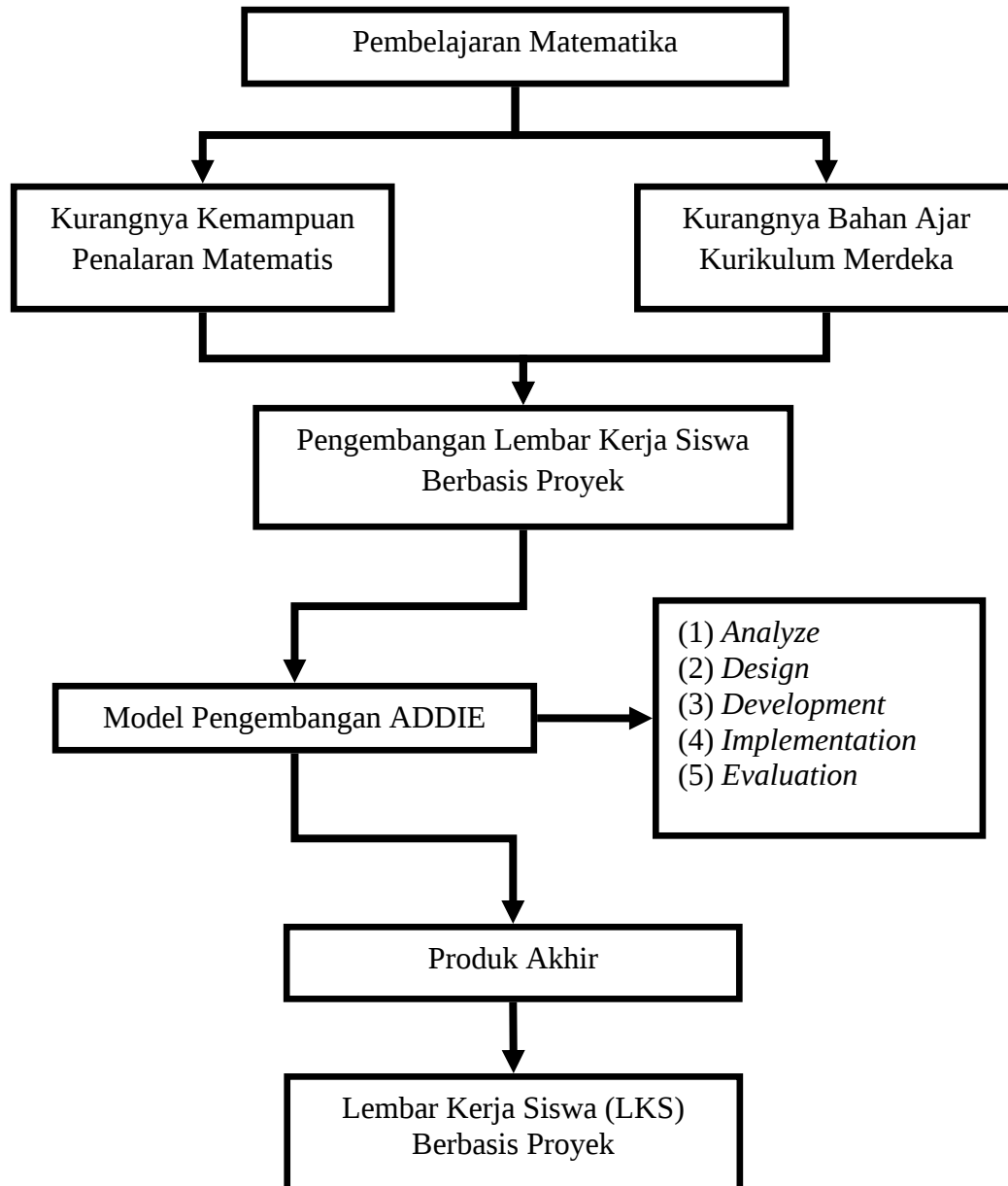
Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Ramadhani (2024) dengan judul: “Pengembangan LKPD Berbasis *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa”. Hasil penelitiannya menyimpulkan: Produk LKPD berbasis PjBL pada materi SPLDV. Produk telah dinyatakan valid dengan skor rata-rata 3,89 oleh ketiga orang validator dan produk dinyatakan praktis oleh praktisi dengan memperoleh skor kepraktisan 88%. Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis, kemudian dilakukan uji N-gain diperoleh skor 0,66 dengan kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan LKPD berbasis PjBL efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas VIII SMPS AnNizam.
2. Yanti, et al., (2022) dengan judul: “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Realistic Mathematic Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis”. Hasil penelitiannya menyimpulkan: Menunjukkan bahwa LKPD matematika berbasis *Realistic Mathematic Education* (RME) yang dikembangkan telah valid dengan rata-rata nilai validasi adalah 77,71%. Nilai praktikalitas LKPD yang diperoleh dari angket respon peserta didik berada pada kategori praktis dengan rata-rata 79,81 %. Dapat disimpulkan bahwa LKPD matematika berbasis RME telah valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

3. Purba & Purba (2023) dengan judul: “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”. Hasil penelitiannya menyimpulkan: Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) yang dikembangkan adalah: (1). Valid dengan indikator penilaian aspek kelayakan isi memperoleh nilai presentase 91,79% dengan kategori sangat valid, indikator penelitian berupa aspek penyajian materi memperoleh nilai presentase sebesar 95,55% dengan kategori sangat valid, aspek kebahasaan dan nilai presentase sebesar 90% dengan kategori sangat valid dan aspek kegrafikan dengan nilai presentase sebesar 97,03% dengan kategori sangat valid, serta validitas LKPD secara keseluruhan memperoleh nilai presentase 94,16% dengan kriteria sangat valid. (2) LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria efektif berdasarkan aspek keefektifan. Keefektifan diperoleh dari hasil ketuntasan belajar siswa secara klasikal adalah 84,33% sehingga secara klasikal telah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan dan siswa yang tuntas belajar dengan presentase 86,66% yang termasuk dalam kategori tuntas. (3) LKPD yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa yang mencakup 4 indikator, pada indikator pertama 93% indikator kedua 86% indikator ketiga 81% dan indikator keempat 78%. Sehingga kemampuan penalaran matematis siswa meningkat dari uji coba pretest dan uji coba posttest.

2.3 Kerangka Berpikir

Demi memudahkan pemahaman berpikir tentang proses penelitian ini, maka peneliti telah meng gambarkannya dalam kerangka berpikir berikut ini.



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

Dalam melaksanakan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Proyek ini, yang pertama dilakukan adalah observasi pembelajaran matematika yang dilaksanakan di sekolah, kemudian melakukan wawancara dengan guru dan siswa, serta memberikan tes kemampuan penalaran matematis.

Dari hasil tersebut, ditemukan beberapa masalah yang terjadi yaitu kurangnya bahan ajar Kurikulum Merdeka di sekolah dan kurangnya kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan masalah yang ditemukan tersebut, maka dilakukan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Proyek untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ini dimulai dari tahap *analysis* dengan melakukan analisis terhadap kurikulum, kebutuhan, dan karakteristik peserta didik. Setelah melakukan analisis, dilanjutkan pada tahap kedua yaitu tahap *design*. Pada tahap ini, peneliti melakukan desain Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Proyek yang akan mendasari proses pengembangan di tahap berikutnya. Tahap selanjutnya yaitu *development*. Pada tahap ini, dilakukan pembuatan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Proyek (produk awal). Selanjutnya produk tersebut akan dilakukan validasi oleh ahli materi, bahasa, dan media/desain. Setelah dinyatakan valid, maka dilakukan uji perorangan/individu, dan uji kelompok kecil untuk melihat kepraktisan produk. Jika praktis, maka tahap selanjutnya yaitu *implementation*. Pada tahap ini, peneliti mengujicobakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Proyek pada sasaran penelitian. Setelah itu, tahap terakhir yaitu *evaluation*. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan produk melalui pemberian tes kemampuan penalaran matematis kepada siswa. Jika hasil tes dinyatakan efektif, maka Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Proyek dinyatakan mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.