

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika adalah salah satu disiplin ilmu yang menjadi sumber kekuatan kreatif pikiran manusia. Oleh karena itu matematika merupakan salah satu faktor penentu dan pendukung kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal tersebut menjadi alasan pentingnya penguasaan matematika yang kuat dalam menghadapi pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Sebagai disiplin ilmu yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan sekolah, matematika diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam rangka mengembangkan kemampuan berpikir logis, karena matematika merupakan sarana berpikir ilmiah yang memegang peranan penting dalam usaha mengembangkan ilmu dan teknologi guna kesejahteraan manusia. Pembelajaran matematika harus mengelaborasi aspek-aspek kreativitas dan inovasi (*creativity and innovation*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), komunikasi dan kolaborasi (*communication and collaboration*) (*Partnership for 21st Century Skills*, 2011).

Aspek kreativitas dan inovasi dimaksudkan agar para siswa dapat menggunakan berbagai teknik untuk membuat ide-ide baru yang bermanfaat, merinci, memperbaiki, menganalisis, dan mengevaluasi ide-ide mereka guna mengembangkan dan memaksimalkan usaha kreatif dan mendemonstrasikan keaslian temuan, baik secara individu maupun kelompok. Aspek berpikir kritis dan pemecahan masalah dimaksudkan agar para siswa dapat bernalar secara efektif, berpikir sistemik, dan memahami bahwa antar bagian itu berinteraksi satu sama lain. Kegiatan tersebut di atas sangat penting untuk dimiliki siswa, untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis yang baik.

Cockroft (1982) menyarankan beberapa alasan mengapa matematika harus diajarkan kepada siswa, diantaranya: (1) Selalu digunakan dalam segala aspek kehidupan; (2) Semua bidang studi membutuhkan keterampilan matematika yang sesuai; (3) Adalah alat komunikasi yang ampuh, jelas dan ringkas; (4) Dapat digunakan untuk menyajikan informasi dengan berbagai cara; (5) Meningkatkan

kemampuan berpikir logis, akurasi dan kesadaran spasial; (6) Memberikan kepuasan terhadap upaya pemecahan yang menantang.

Tahun 2000, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) mengeluarkan Prinsip-prinsip dan Standar Matematika Sekolah (*Principles and standards for School Mathematics*), yang merupakan revisi dari dokumen aslinya yang dikeluarkan 11 tahun sebelumnya pada tahun 1989. Dengan dokumen ini NCTM melanjutkan arahan perubahan dalam bidang pendidikan matematika, tidak hanya di Amerika Serikat dan Kanada tetapi juga di seluruh dunia. Momentum perubahan dalam bidang pendidikan matematika mulai di awal tahun 1980-an. Para pendidik merespons perubahan "kembali ke dasar" (*back to basics*). Sebagai salah satu hasilnya, pemecahan soal menjadi bagian penting dalam kurikulum matematika. Teori-teori dari Piaget dan para ahli psikologi perkembangan yang lainnya membantu mengarahkan penelitian tentang bagaimana cara terbaik belajar matematika bagi anak-anak.

Prinsip-prinsip dan Standar Matematika Sekolah dirancang untuk memberi petunjuk dan arahan bagi para guru dan pihak-pihak lain yang terkait dengan pendidikan matematika sejak dari kelas pra-Taman Kanak-kanak (Pra-TK) sampai kelas 12. NCTM menetapkan bahwa program pemberdayaan dari pra-Taman kanak-kanak sampai kelas 12 harus memungkinkan siswa untuk: (1) Membangun pengetahuan matematika baru pemecahan masalah matematis; (2) Memecahkan masalah yang muncul di dalam matematika dan di dalam konteks-konteks yang lain; (3) Menerapkan dan menyesuaikan bermacam-macam strategi yang sesuai untuk memecahkan masalah; (4) Memonitor dan merefleksikan proses dari pemecahan masalah matematis.

Selanjutnya, pemerintah melalui Kemendikbud telah mengembangkan Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 mengajak siswa untuk menemukan konsep dengan kemampuan sendiri, sehingga hal itu dapat membuat siswa lebih kreatif dalam menemukan ide-ide, dalam memecahkan masalah, dan dalam menggunakan kemampuan penalarannya. Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang cukup penting dalam proses pembelajaran matematika. Melalui kegiatan pemecahan masalah, aspek-aspek kemampuan matematis yang penting seperti penerapan aturan pada masalah tidak rutin, perumusan pola,

penggeneralisasian, komunikasi dan lain-lain dapat dikembangkan secara lebih baik.

Sejalan dengan permendikbud dan kurikulum 2013, pentingnya kemampuan pemecahan masalah juga disampaikan oleh Nur et al., (2020) bahwa tujuan pendidikan adalah untuk menyediakan pengetahuan dan pengalaman dalam membantu memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Istilah seperti itu dalam matematika biasanya berupa pemecahan masalah matematis yang mengandung masalah non-rutin yang lebih diarahkan untuk diselesaikan prosedur yang benar dan membutuhkan pemikiran yang lebih.

Sehubungan dengan pentingnya pemecahan masalah juga ditegaskan NCTM (2000) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan bagian integral dalam pembelajaran matematika, sehingga hal tersebut tidak boleh dilepaskan dari pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Ruseffendi (2006) bahwa kemampuan pemecahan masalah amatlah penting dalam matematika, bukan saja bagi mereka yang kemudian hari akan mendalami atau mempelajari matematika, melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan bagian utama dari tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. NCTM (Pehkonen, 2013) mengemukakan bahwa pemecahan masalah diartikan sebagai kemampuan yang dapat meningkatkan kualitas pengajaran matematika di sekolah. Pemecahan masalah memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman dan menjelaskan proses yang digunakan untuk sampai pada solusi, daripada mengingat dan menerapkan serangkaian prosedur. Melalui pemecahan masalah siswa mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep matematika, menjadi lebih terlibat, dan menghargai relevansi dan kegunaan matematika.

Pembelajaran matematika untuk tingkat SMP mengacu pada tujuan pembelajaran matematika (BSNP, 2006:139), yaitu agar siswa mempunyai kemampuan:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

2. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematis, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
3. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
4. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika di atas, diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan yang sangat penting untuk dikuasai siswa. Pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses atau cara yang dilakukan seseorang untuk menyelesaikan masalah matematis berdasarkan data dan informasi yang diketahui dengan menggunakan konsep matematika yang telah dimilikinya. Siswa yang terlatih dengan pemecahan masalah akan terampil dalam menyeleksi informasi yang relevan, menganalisis, dan mengevaluasi hasilnya.

Melalui kegiatan pemecahan masalah, aspek-aspek kemampuan matematis yang penting seperti penerapan aturan pada masalah tidak rutin, perumusan pola, generalisasi, komunikasi dan lain-lain dapat dikembangkan secara lebih baik. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Zanthy (2016) yang mengungkapkan bahwa kemampuan seseorang dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh keterampilan berpikirnya, terutama dalam upaya memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan yang dihadapi.

Istilah pemecahan masalah mempunyai dua pengertian yaitu sebagai pendekatan pembelajaran dan sebagai kemampuan matematis (Sumarmo, 2015). Sebagai suatu kemampuan, pemecahan masalah meliputi kegiatan antara lain sebagai berikut:

1. Langkah memahami masalah yang meliputi: mengidentifikasi data yang diketahui, mengidentifikasi data yang diperlukan, memeriksa kecukupan data, dan menyusun model matematis
2. Memilih strategi dan melaksanakan strategi
3. Melaksanakan perhitungan atau menyelesaikan model matematis

4. Menginterpretasi solusi (hasil) ke masalah awal dan memeriksa kebenaran solusi.

Pemecahan masalah dalam matematika membantu siswa untuk mengalami bagaimana menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan menerapkan pengetahuan dan keterampilan matematis mereka. Pemecahan masalah merupakan salah satu komponen penting dalam menggabungkan masalah dan aplikasi kehidupan nyata (Ahmad et al., 2010). Kurangnya pemahaman matematis adalah kesulitan dan permasalahan besar bagi sejumlah besar siswa (Bluman, 2005). Siswa menghadapi kesulitan dalam pemahaman matematis sehingga menyebabkan miskonsepsi.

Vygotsky percaya bahwa pembelajaran terjadi ketika siswa menghadapi tugas yang kompleks atau masalah yang masih dalam jangkauan kognitif siswa atau tugas tersebut berada di *Zone of Proximal Development (ZPD)* (Vygotsky, 1978). Vygotsky menyatakan bahwa ZPD berada di antara tingkat perkembangan aktual yang ditentukan melalui pemecahan masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial yang ditentukan melalui pemecahan masalah. Jika suatu masalah dapat diselesaikan secara mandiri (tanpa bantuan orang atau guru lain) oleh siswa, maka siswa tersebut sudah berada pada Tingkat Kemampuan Aktual (TKA). Namun, jika masalah tersebut dapat diselesaikan oleh siswa dengan bantuan orang lain (guru atau panutan atau teman sebaya) yang lebih memahami masalah tersebut, maka siswa tersebut sudah berada pada Tingkat Kemampuan Potensial (TKP). Jika guru mengajukan suatu masalah untuk diselesaikan oleh siswa, masalahnya harus antara TKA dan TKP atau masalahnya ada dalam jangkauan kognitif siswa.

Secara umum setiap individu memiliki berbagai macam permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Berkaitan dengan hal tersebut, siswa tidak dapat menghindari suatu masalah, terutama masalah matematis. Padahal dalam pembelajaran matematika, siswa harus memahami konsep matematika yang bersifat abstrak dan diharapkan tidak menggunakan pola pikir yang praktis. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika. Hal ini dikarenakan matematika merupakan ilmu yang abstrak (Suwanto & Purnami, 2018). Akibatnya pembelajaran matematika menjadi pembelajaran yang

sangat sulit dipahami sehingga kemampuan kognitif siswa menjadi kurang optimal (Mustafia & Widodo, 2018).

Dalam pembelajaran matematika, pemecahan masalah merupakan inti pembelajaran yang merupakan kemampuan dasar dalam proses pembelajaran. Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematis, menyelesaikan masalah dan menafsirkan solusinya (Hidayat & Sariningsih, 2018).

Keluhan para guru di sekolah akhir-akhir ini adalah tentang kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika non rutin. Kesulitan yang dialami siswa ini disebabkan oleh faktor pembelajaran yang kurang membangun kemampuan pemecahan masalah matematis dan faktor kebiasaan belajar yaitu kebiasaan belajar dengan cara menghafal yang mengakibatkan tidak melatih kemampuan pemecahan masalah matematis (Syaiful et al., 2011).

Salah satu tujuan belajar matematika bagi siswa adalah agar ia mempunyai kemampuan atau keterampilan dalam memecahkan masalah atau soal-soal matematika, sebagai sarana baginya untuk mengasah penalaran yang cermat, logis, kritis, dan kreatif. Penerapan kemampuan pemecahan masalah juga tidak hanya dalam pembelajaran saja tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari lainnya. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus pembelajaran matematika disemua jenjang (Widjajanti, 2009).

Bahar & Maker (2015) menyatakan bahwa konsep *problem solving* disebut oleh ilmuwan sebagai proses berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari kemampuan intelektual dan proses kognitif utama. Untuk memecahkan suatu masalah, seorang *problem solver* dapat menggunakan strategi atau langkah-langkah yang dirumuskan oleh Polya (1973) yaitu pertama, memahami masalahnya terlebih dahulu; harus dilihat dengan jelas apa yang diminta. Kedua, dilihat bagaimana hal-hal terhubung, bagaimana yang tidak diketahui terhubung ke data, mendapatkan ide tentang solusi, untuk merencanakan solusi. Ketiga, menjalankan rencana tersebut. Keempat, melihat kembali solusi yang sudah didapat, kita ulas kembali dan diskusikan.

Berdasarkan pada pendapat beberapa peneliti mengenai pentingnya pemecahan masalah, Yuhani et al., (2018) mengemukakan bahwa pemecahan masalah perlu pengetahuan, kemampuan, kesiapan, kreativitas, serta penerapannya

dalam menyelesaikan masalah nyata yang dihadapi siswa sehingga dapat membantu menyelesaikan suatu persoalan. Karena kepentingan serta kegunaannya tersebut maka kemampuan pemecahan masalah perlu diajarkan kepada siswa.

Menurut Das & Das (2013), pemecahan masalah secara signifikan memainkan peran penting dalam pembelajaran matematika. Melalui pemecahan masalah siswa dapat meningkatkan keterampilan berpikir mereka, menerapkan prosedur, memperdalam tinjauan pemahaman konseptual mereka. Melalui pemecahan masalah, siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikirnya, menerapkan prosedur, memperdalam pemahaman konseptual mereka. Liljedahl & Santos-Trigo (2014) mengatakan bahwa pemecahan masalah matematis sudah lama dipandang sebagai aspek penting dari matematika, pengajaran matematika, dan pembelajaran matematika. Ketika seseorang ingin membantu memecahkan masalah orang lain, semakin banyak pula kesempatan orang tersebut untuk menggunakan pemikiran tingkat tinggi ketika berpikir dalam memecahkan masalah ilmiah (Gallagher et al., 2012).

Selain kemampuan pemecahan masalah yang menjadi tuntutan pembelajaran abad ke-21. NCTM (2000) dan standar isi kurikulum 2013 yang tertuang dalam Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 (2013), menyebutkan bahwa salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan penalaran matematis. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Abidin & Jupri (2017) yang mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran matematis dapat mengembangkan kemampuan berpikir logis yang menjadi tuntutan abad ke-21.

Menurut Koenig (2006), kegiatan penalaran dan pembuktian dalam program pembelajaran dari tingkat pra-taman kanak-kanak hingga sekolah menengah atas harus terdiri dari: (1) Mengenali penalaran dan pembuktian sebagai aspek dasar matematis; (2) Membuat dan menyelidiki dugaan matematis; (3) Mengembangkan dan mengevaluasi argumen dalam matematika; (4) Memilih dan menggunakan berbagai jenis metode penalaran dan pembuktian.

NCTM (2000) menyatakan bahwa standar penalaran matematis adalah siswa mampu: (1) mengeksplorasi penalaran sebagai aspek dasar matematika; (2) membuat dan menguji asumsi matematika; (3) mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematika; (4) memilih dan menggunakan berbagai jenis penalaran.

Indikator kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini meliputi: (1) membuat dan menguji asumsi matematis, (2) melakukan manipulasi matematis, (3) mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematis, dan (4) menarik kesimpulan dari pernyataan atau fakta secara logis.

Kemampuan penalaran matematis adalah *hardskill* matematis yang perlu dikembangkan pada siswa SMP. Rasional dari pernyataan tersebut termuat dalam Tujuan pembelajaran matematika sekolah menengah (KTSP, 2006, 2013 NCTM, 2000) antara lain meliputi: (1) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematis dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematis; dan (2) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Rumusan tujuan pembelajaran dalam butir (1) melukiskan komponen penalaran matematis yaitu bagian kompetensi dasar pengetahuan matematis, dan rumusan tujuan dalam Butir (2) melukiskan bagian kompetensi dasar sosial matematis yang harus dimiliki siswa sekolah menengah.

Penalaran adalah proses berpikir dengan menggunakan data atau fakta dalam menarik kesimpulan. Memiliki penalaran yang bagus memungkinkan siswa untuk memahami matematika dengan lebih mudah. Ini karena struktur dan kekuatannya koneksi dalam konsep matematika itu sendiri. Selain itu, kemampuan penalaran juga sangat berguna untuk siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Basra et al., 2017). Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan Lithner (2008) bahwa penalaran adalah sebuah pemikiran yang diadopsi untuk menghasilkan pernyataan dan mencapai kesimpulan untuk menyelesaikan masalah yang tidak selalu berpijak pada formal cara berpikir logis yang tidak dibatasi oleh bukti.

Conner et al. (2014) mengungkapkan bahwa penalaran adalah proses menarik kesimpulan atau proses kognitif untuk sampai pada kesimpulan berdasarkan informasi yang telah diketahui. Santrock (2011) mendefinisikan penalaran sebagai berpikir logis melibatkan induksi dan deduksi untuk menyimpulkan. Dengan demikian, tidak semua kegiatan berpikir kegiatan penalaran. Kegiatan penalaran menekankan pemikiran tingkat tinggi proses yang

tidak hanya sebatas menjawab pertanyaan apa, tetapi juga menjawab pertanyaan mengapa dan akhirnya sampai pada sebuah kesimpulan.

NCTM (2000) dan BSNP menyatakan bahwa penalaran merupakan salah satu kemampuan yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika. Begitu pula yang disampaikan oleh Sumarmo (2013) bahwa pembelajaran matematika diarahkan untuk memenuhi kebutuhan masa kini dan masa datang. Visi masa datang mempunyai peran arti yang lebih luas, diantaranya yaitu mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir sistematis, kritis dan cermat.

Penetapan kemampuan penalaran sebagai tujuan dan visi pembelajaran matematika merupakan sebuah bukti bahwa kemampuan penalaran sangat penting untuk dimiliki siswa. Hal ini diperkuat oleh pendapat Shadiq (2004) bahwa kemampuan penalaran sangat dibutuhkan oleh siswa dalam belajar matematika, karena pola berpikir yang dikembangkan dalam matematika sangat membutuhkan dan melibatkan pemikiran kritis, sistematis, logis, dan kreatif.

Penalaran adalah suatu proses berpikir untuk menarik kesimpulan dari fakta-fakta yang ada melalui berbagai cara yang diakui kebenarannya (Shadiq, 2004; Mikrayanti, 2012). Secara garis besar, penalaran matematis dapat digolongkan pada dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Shadiq (2004) mengemukakan bahwa penalaran induktif adalah proses penarikan kesimpulan yang dimulai dari kasus-kasus khusus hingga diperoleh kesimpulan yang berlaku umum. Penalaran Deduktif adalah proses penarikan kesimpulan yang dimulai dari aturan yang berlaku umum hingga diperoleh kesimpulan yang berlaku khusus. Beberapa penalaran deduktif menurut Sumarmo (2013) diantaranya adalah: melakukan operasi hitung; menarik kesimpulan logis; memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola; mengajukan lawan contoh; mengikuti aturan inferensi; memeriksa validitas argumen; menyusun argumen yang valid; merumuskan definisi; dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematik. Penalaran induktif diantaranya adalah: penalaran analogi, generalisasi, estimasi atau memperkirakan jawaban dan proses solusi, dan menyusun konjektur.

Copi et al. (2016) mengemukakan bahwa penalaran adalah proses berpikir khusus dengan pengambilan kesimpulan, dan kesimpulan diambil berdasarkan

premis/ pernyataan. Keraf (1982) menjelaskan penalaran adalah suatu proses berpikir yang menghubungkan fakta-fakta untuk memperoleh suatu kesimpulan yang logis. Baroody & Coslick (1993) dan Nasution (2008), penalaran matematis sangat penting untuk membantu individu dalam memecahkan masalah matematis, dimana penalaran merupakan suatu keterampilan dalam mengestimasi berdasarkan pengalaman sehingga pembelajaran menjadi pembelajaran yang bermakna. Jika siswa belajar dengan penuh makna, maka semua ilmu yang didapat akan diingat oleh siswa seumur hidup.

Kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika berperan penting untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah matematis, sehingga siswa harus dibimbing agar mampu memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik. Anisah et al., (2013) menyampaikan bahwa untuk menentukan apakah sebuah argumen matematika benar atau salah dan bahkan menentukan suatu argumen matematika yang baru, diperlukan suatu proses berpikir atau suatu kemampuan penalaran.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli dapat ditegaskan bahwa penalaran adalah suatu proses berpikir yang berusaha menunjukkan keterkaitan fakta-fakta yang diketahui untuk memperoleh suatu kesimpulan berupa pengetahuan yang diakui kebenarannya dan berdampak pada pembelajaran yang bermakna. Kemampuan penalaran sangat penting dan merupakan aspek fundamental untuk memahami matematika (Wahyudin, 2008; Turmudi, 2008; Sumarmo, 2013). Memperhatikan pendapat beberapa ahli tersebut, dapat kita simpulkan bahwa penalaran merupakan hal yang sangat penting dalam belajar matematika. Oleh karena itu, sudah seharusnya siswa memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik.

Permendikbud Nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses dinyatakan bahwa karakteristik pembelajaran pada setiap satuan pendidikan terkait erat pada Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi. Standar Kompetensi Lulusan memberikan kerangka konseptual tentang sasaran pembelajaran yang harus dicapai. Standar Isi memberikan kerangka konseptual tentang kegiatan belajar dan pembelajaran yang diturunkan dari tingkat kompetensi dan ruang lingkup materi. Sasaran pembelajaran

mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan.

Kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan penalaran matematis merupakan aspek kognitif yang menjadi salah satu tujuan pembelajaran matematika. Selain aspek kognitif, tujuan pembelajaran matematika juga harus mencakup aspek afektif. Menurut Mullis, Martin, Foy, dan Arora (2012) terdapat hubungan yang positif antara sikap dan prestasi matematika. Oleh karena itu, aspek afektif merupakan aspek yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh setiap siswa.

Widyantini (2014) melaporkan bahwa terdapat tiga ranah kompetensi yang memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda, diantaranya: sikap, pengetahuan dan keterampilan. Sikap diperoleh melalui aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan”. Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas “mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta”. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas “mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta”.

Berdasarkan beberapa kajian tentang kemampuan berpikir matematis menunjukkan bahwa unsur internal dalam setiap individu sangat mempengaruhi optimalisasi kemampuan yang dimiliki. Salah satu unsur internal tersebut adalah *self-esteem* (Hernawati, 2014; Happy & Widjajanti, 2014). Alhadad (2010) melaporkan bahwa *Self-esteem* matematis sangat berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis. Ketika dalam diri siswa telah terbentuk *self-esteem* matematis yang tinggi, siswa akan selalu optimis serta tidak mudah putus asa dalam menghadapi berbagai masalah matematis, sekalipun masalah itu baru dan bersifat kompleks.

Lawrence (2006) menyimpulkan bahwa guru dapat membantu siswa menemukan kembali kekaguman diri. Kekaguman diri seseorang mempengaruhi bagaimana mereka berinteraksi dan menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Siswa yang memiliki *self-esteem* (kekaguman diri) tinggi akan puas dengan kemampuan dirinya dan memiliki penghargaan positif dari lingkungan. Dalam hal ini, guru berada dalam posisi yang kuat untuk mempengaruhi kekaguman diri siswa. Kualitas hubungan yang dibangun guru dengan siswa akan mempengaruhi kekaguman diri mereka. Temuan Josephs et al. mengenai jender dan *self-esteem*

menunjukkan bahwa perempuan memiliki tingkat kekaguman diri yang rendah di masa dewasa. McMullin & Cairney (2004) mengungkapkan bahwa selama perjalanan menuju masa remaja selama bertahap mulai memperlihatkan perbedaan yang serius yakni laki-laki remaja menjelang dewasa mendapatkan *self-esteem* yang positif sedangkan perempuan mendapatkan sebaliknya.

Rosenberg (1965) berpendapat bahwa *self-esteem* didefinisikan sebagai sikap positif negatif terhadap diri sendiri, sehingga menjadi elemen dasar untuk membentuk citra diri, dalam meningkatkan motivasi, dan dalam mempertahankan kesuksesan. Kekaguman diri adalah variabel yang sangat diperlukan untuk hidup bahagia dan sehat, tidak hanya di budaya barat tetapi juga di masyarakat pada umumnya (Heine et al., 1999).

Hill (2013) menyatakan bahwa manfaat yang terkait dengan posisi kekaguman diri yang tinggi adalah: (1) menjadi sarana untuk mentransfer informasi antara individu dan lingkungan sosial; dan (2) melindungi individu dari pengalaman negatif. Fatah, Suryadi, & Sabandar (2016) berpendapat bahwa Self-esteem yang signifikan tidak hanya ditentukan melalui model pembelajaran saja, tetapi juga dipengaruhi oleh tingkat sekolah.

Syaiful et al. (2011) melakukan penelitian terhadap siswa kelas 7 dari dua SMP dengan kategori sedang dengan kemampuan yang diukur berupa kemampuan pemecahan masalah matematis. Hasil penelitiannya mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan Pendekatan Realistik Matematis lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran biasa, baik secara keseluruhan dan ditinjau dari kemampuan matematis siswa (tinggi, sedang dan rendah). Bahar & Maker (2015) dalam penelitiannya mengusulkan bahwa pengaruh variabel kognitif (kecerdasan, kreativitas, pengetahuan, memori, kemampuan membaca, kemampuan verbal, kemampuan spasial, dan kemampuan kuantitatif) terhadap kinerja pemecahan masalah matematis berbeda dalam situasi terbuka dan tertutup.

Studi mengenai *self-esteem* matematis, pernah juga dilakukan oleh Christou et al., (2001) yang mengkaji kekaguman diri secara umum sebagai konstruksi laten. Kekaguman diri umum diukur dengan tiga indikator yang mencerminkan perasaan umum yang dimiliki individu terhadap diri mereka sendiri. Dua indikator yang

pertama mengukur ekspresi sentimen positif terhadap diri sendiri, sedangkan yang ketiga mengukur tidak adanya perasaan negatif yang kuat terhadap diri sendiri. Kemudian Happy (2014) dan Fatah et al., (2016) mengkaji lima komponen dalam *self esteem* yaitu: kemampuan matematis, pengalaman matematis, sikap terhadap matematika, faktor orang lain, dan motivasi diri. Pamungkas et al. (2017) mengemukakan bahwa *self esteem* yang diukur dalam penelitiannya adalah penilaian seseorang terhadap kemampuan (*capability*), keberhasilan (*successfulness*), kebermanfaatan (*significance*), dan kelayakan (*worthiness*) dirinya dalam matematika.

Semua penelitian di atas berfokus pada bagaimana mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis, kemampuan penalaran matematis dan *self-esteem* matematis. Sejauh yang diamati belum banyak penelitian mengenai kemampuan *self-esteem* matematis. Demikian pula halnya dengan penelitian mengenai kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan penalaran matematis pada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Jika kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis dan *self-esteem* matematis siswa SMP tidak dikembangkan selama mengenyam pendidikan di tingkat sekolah menengah, maka bukan mustahil mereka akan kesulitan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan *self-esteem* matematis di jenjang perguruan tinggi.

Ironisnya di satu sisi kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan *self-esteem* matematis siswa sangat penting untuk dimiliki dan dikembangkan, akan tetapi di sisi lain ternyata kemampuan siswa masih kurang dari harapan. Fakta ini dapat dilihat dari beberapa hasil studi berikut. Putra et al., (2018) melaporkan bahwa berkenaan dengan analisis jawaban siswa terhadap 2 dari 4 indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yang hasilnya menunjukkan rendahnya kemampuan siswa dalam kemampuan pemecahan masalah matematis adalah pada indikator keterampilan proses dan tahap penyimpulan. Berdasarkan penilaian pada tahap keterampilan proses, banyaknya siswa yang menjawab benar sebanyak 14,71% dan sisanya menjawab salah. Kemudian pada tahap penyimpulan banyaknya siswa yang menjawab benar hanya 2,94% dan sisanya menjawab salah. Berbeda dengan Aisyah et al., (2018), dari 5 indikator kemampuan pemecahan

masalah matematis, persentase dengan kriteria rendah adalah membuat model matematis dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dengan persentase 37,10%.

Berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis siswa, diungkapkan pula dalam hasil penelitian Dahlan (2004) bahwa jika siswa dihadapkan pada suatu masalah yang menuntut berbagai kemungkinan yang terjadi, hanya sebagian kecil siswa yang mampu memperlihatkan kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi. Sebagian lainnya, masih berpikir bahwa jawaban tersebut tunggal dan siswa belum mampu menunjukkan contoh kontradiktif. Kelemahan yang paling tinggi dalam penalaran adalah kemampuan dalam pembuktian, serta kelemahan dalam menemukan pola umum dari suatu keteraturan.

Kesulitan siswa dalam penalaran matematis adalah salah satu dari banyak masalah yang terjadi dalam proses belajar-mengajar. Kemampuan siswa dalam memahami dan menganalisis konsep matematika, menggunakan metode deduktif, dan menarik kesimpulan dalam suatu argumen masih rendah (Kusumah & Yulian, 2014). Rendahnya kemampuan kemampuan penalaran matematis, diungkapkan pula oleh Fisher dan Yaniawati (2017). Studi tersebut melaporkan bahwa rerata skor kemampuan penalaran matematis yang diperoleh siswa hanya mencapai 37,75 dan skor tertinggi 55,50, sementara skor idealnya 100. Persentase rerata skor siswa hanya mencapai 41,52% dari skor maksimal ideal. Secara umum, hasil studi tersebut menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa SMP masih rendah.

Berdasarkan hasil temuan di lapangan mengenai penelitian tentang rendahnya kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan penalaran matematis, dapat disimpulkan bahwa pada aspek pemecahan masalah matematis, indikator keterampilan proses yaitu membuat model matematis dapat dikatakan belum optimal. Pada aspek kemampuan penalaran matematis, permasalahan muncul pada rendahnya kemampuan penalaran deduktif dan induktif. Selain kemampuan kognitif, kemampuan afektif juga masih rendah, khususnya tentang kemampuan *self-esteem* matematis. Fisher & Kusumah (2018) menguraikan hasil penelitiannya mengenai *self-esteem* matematis yang melibatkan 140 siswa SMP yang terdiri dari 68 siswa laki-laki dan 72 siswa perempuan. Data *self-esteem* matematis siswa diperoleh dari angket yang terdiri dari 25 item. Studi yang melibatkan 140 siswa

tersebut mengungkapkan bahwa rerata skor *self-esteem* matematis yang diperoleh siswa laki-laki dan perempuan berturut-turut adalah 63,84 dan 63,27 sementara skor maksimal idealnya adalah 100.

Hasil studi yang dilakukan Alhadad (2010) menguraikan bahwa kenyataan di lapangan belumlah sesuai dengan apa yang diharapkan. Pembelajaran matematika masih cenderung berorientasi pada buku teks. Siswa hanya dapat mengerjakan soal-soal matematika berdasarkan apa yang dicontohkan guru, jika diberikan soal yang berbeda mereka akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Kemampuan penalaran matematis siswa yang masih rendah ditemukan pada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional pada beberapa studi. Hasil studi Herman (2006) melaporkan bahwa pembelajaran konvensional tidak memberi kesempatan yang luas bagi berkembangnya kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi matematis. Sejalan dengan pendapat tersebut, Permana (2004) juga memaparkan temuannya bahwa kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah (PBM) tergolong kualifikasi cukup, sedangkan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran biasa tergolong kualifikasi kurang. Hal tersebut disebabkan adanya perbedaan antara pembelajaran konvensional dan pembelajaran berbasis masalah, yaitu pada tahap penyajian masalah. Dalam pembelajaran konvensional, penyajian masalah diletakkan pada akhir pembelajaran sebagai latihan dan penerapan.

Berkaitan dengan kemampuan awal matematis dan interaksinya dengan pembelajaran berbasis proyek (PjBL), Ismayani (2016), Baharuddin & Jumarniati (2018), Putri et al. (2019) memberikan gambaran hasil temuannya, bahwa perbedaan kemampuan awal matematis (KAM) yang dimiliki siswa SMP dan SMA cenderung memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kemampuan berpikir tingkat tingginya. Kebanyakan siswa yang sudah memiliki kemampuan awal lebih tinggi akan mengalami pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir matematis yang lebih tinggi pula. Akan tetapi, secara bersama-sama kedua variabel tersebut tidak menjamin apakah memiliki pengaruh interaksi yang cukup besar atau tidak, dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi. Hal ini

menjadi dorongan untuk dilakukan kajian lebih lanjut untuk melengkapi temuan sebelumnya.

Berdasarkan uraian yang sudah disampaikan, perlu dilakukan sebuah upaya perbaikan sebagai tindak lanjut dari semua informasi yang sudah dipaparkan di atas mengenai rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis, penalaran matematis dan *self-esteem* matematis siswa. Salah satu alternatifnya adalah menerapkan suatu model, strategi atau pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif.

Pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry-learning*) perlu diterapkan untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*), tematik terpadu (tematik antar mata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran). Untuk mendorong kemampuan siswa dalam menghasilkan karya kontekstual baik individual maupun kelompok maka sangat disarankan menggunakan pendekatan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis proyek (*project-based learning*).

Nielsen et al. (2010) ber teori bahwa belajar tidak hanya tentang perolehan pengetahuan, tapi juga tentang menciptakan pengetahuan baru secara kolaboratif dan saat menangani masalah yang kompleks. Kondisi seperti ini membutuhkan pengetahuan interdisipliner dan pemikiran inovatif. Siswa harus siap secara kognitif dan secara emosional untuk menyelesaikan secara kolaboratif tantangan kompleks yang muncul dalam kehidupan profesional mereka. Struyven et al. (2010) menjelaskan bahwa pengajaran yang berfokus pada siswa didasari oleh metode pengajaran konstruktivisme. Perspektif konstruktivis memandang pembelajaran sebagai proses eksperiensial. Strategi pembelajaran aktif melibatkan dan menuntut siswa melalui penemuan, pendekatan ini terbukti dapat mendorong siswa dalam pembelajaran yang bermakna dan menghasilkan nilai yang berkualitas.

Salah satu pembelajaran yang menciptakan suasana aktif, kolaboratif, dan dapat meningkatkan rasa percaya diri pada siswa adalah *Project-based Learning* (PjBL). Lanani (2015) menguraikan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama dari suatu disiplin ilmu, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan bernalar, memberikan peluang siswa untuk bekerja secara otonom mengkontruksi belajar mereka sendiri, dan menghasilkan produk karya siswa.

PJBL merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memberikan penekanan kuat pada pemecahan masalah sebagai suatu usaha kolaboratif (Richmond & Striley, 1996). Model PjBL berpusat pada proses relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan mengintegrasikan konsep-konsep dari sejumlah komponen pengetahuan, atau disiplin, atau lapangan studi. Fokus pembelajaran terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin studi, melibatkan pebelajar dalam investigasi pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan pebelajar bekerja secara otonom mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Selain membantu siswa memperoleh pemahaman akan sebuah konsep, pembelajaran berbasis proyek juga berfungsi sebagai jembatan antara fenomena di dalam kelas dan pengalaman dalam kehidupan nyata. Seperti diuraikan Blumenfeld et al., (2016) dalam pernyataan berikut.

“Proponents of project-based learning claim that as students investigate and seek resolutions to problems, they acquire an understanding of key principles and concepts. Project-based learning also places students in realistic, contextualized problem-solving environments. In so doing, projects can serve to build bridges between phenomena in the classroom and real-life experiences; the questions and answers that arise in their daily enterprise are given value and are shown to be open to systematic inquiry. Hence, project-based education requires active engagement of students' effort over an extended period of time. Project-based learning also promotes links among subject matter disciplines and presents an expanded, rather than narrow, view of subject matter.”

Project-based Learning (PJBL) adalah model yang terkenal untuk menanamkan kemampuan berpikir dan menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel. Beier et al., (2019) menyatakan bahwa PJBL adalah pendekatan pembelajaran aktif yang difokuskan pada partisipasi siswa dalam sebuah proyek sebagai pusatnya.

PJBL mengarahkan siswa berbakat secara berurutan untuk mendorong pembelajaran dan mengembangkan kompetensi berpikir menurut Barak (Doppelt, 2003). PJBL terus mendapatkan momentum sebagai pendekatan yang kuat untuk pengajaran dan pembelajaran, dan untuk alasan yang baik. Ketika diimplementasikan dengan baik, PJBL meningkatkan motivasi dan prestasi siswa, dan membantu siswa menguasai keterampilan yang penting untuk kesiapan kuliah dan karir. Laur (2013) mengungkapkan bahwa PJBL dapat menjadi alat yang

ampuh untuk menghilangkan kesenjangan pencapaian dan membantu siswa dari semua latar belakang mengembangkan keterampilan belajar abad ke-21.

Chen & Yang (2019) melakukan revidi terhadap efek PJBL pada prestasi akademik siswa di sekolah dasar, menengah, dan pendidikan tinggi. Dalam penelitiannya, terlihat aktivitas pembelajaran dimana siswa terlibat dalam mengerjakan proyek otentik dan pengembangan produk. Hasilnya menunjukkan bahwa PJBL memiliki dampak yang lebih positif pada siswa.

Brundiers & Wiek (2013) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek (PJBL) mengacu pada metode pembelajaran berbasis inkuiri yang melibatkan siswa dalam konstruksi pengetahuan dengan meminta mereka menyelesaikan proyek yang berarti dan mengembangkan produk dunia nyata. Ternyata PJBL meningkatkan pengembangan pengetahuan dan keterampilan siswa. Siswa pun merasakan PJBL itu mendorong kolaborasi dan negosiasi mereka dalam kelompok (Guo et al., 2020). Untuk pelajar, strategi dan dukungan pembelajaran yang efektif penmengeksplorasi pengetahuan baru secara mendalam konteks dengan cara yang sesuai dengan sifat mereka. Pendekatan otentik dianggap sebagai salah satu pendekatan instruksional untuk membimbing pengajaran dan memfasilitasi pembelajaran untuk membawa pengalaman dunia nyata di dalam kelas (Banas & York, 2014; Lombardi 2007).

Menurut Herrington (2009), pendekatan otentik memiliki landasan teori kognisi bersamaan dengan pendekatan pedagogis lainnya yang dikembangkan selama dua dekade terakhir. Teknologi yang terkait dengan *e-learning* menyediakan biaya yang ideal untuk pendekatan tersebut, baik dalam pelajaran campuran dan pembelajaran online sepenuhnya. Tugas yang dirancang dengan baik dan aktivitas yang dilakukan siswa, dapat memungkinkan dan memfasilitasi pembelajaran yang kompleks dan memotivasi serta melibatkan siswa dalam pelaksanaannya. Tugas yang dirancang dengan baik bisa menjadi lebih dari sekadar kesempatan bagi siswa untuk berlatih dan menerapkan pembelajaran mereka. Pendekatan otentik memberi siswa pengalaman realistis untuk memperoleh pengetahuan, berkolaborasi, mempelajari cara mengajukan pertanyaan yang baik dan menunjukkan pemahaman mereka.

Pendekatan otentik, sebagai pendekatan pedagogis, meningkatkan pembelajaran yang bermakna, karena pendekatan ini didasarkan pada teori pembelajaran yang terletak menyoroti pentingnya pembelajaran dalam konteks. Ini memfasilitasi siswa untuk menggunakan pengetahuan mereka yang ada, memahaminya dalam konteks pelatihan, menerapkan pengetahuan mereka, menganalisis dan mengevaluasi situasi, dan menciptakan hasil baru (Bukas et al., 2015).

Laur (2013) dalam teorinya "*Teaching with Poverty in Mind*" menyatakan bahwa teori tersebut dapat membantu menerapkan PJBL. Jensen berpendapat bahwa dengan bantuan guru, PJBL bisa diterapkan dan diakses oleh semua siswa dari berbagai kalangan, tidak hanya untuk golongan menengah atas saja. Kuncinya adalah ketika para guru percaya bahwa siswa dapat melakukannya dengan baik dan guru bekerja dengan komunikasi yang baik, maka pada akhirnya tujuan PJBL mengarahkan siswa untuk percaya pada diri mereka sendiri. PJBL yang baik melibatkan proyek-proyek yang dirancang untuk menarik topik dan pertanyaan yang memaksa siswa menggali lebih dalam selama proses penyelidikan, dan berpikir kritis mengenai isu dan gagasan besar.

Ruseffendi (2006) menyatakan bahwa pendekatan merupakan suatu jalan, cara atau kebijaksanaan yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam mencapai tujuan pengajaran dilihat dari sudut bagaimana proses pengajaran atau materi pelajaran itu dikelola. Sejalan dengan pendapat Ruseffendi, Laur (2013) mengungkapkan bahwa *Authentic Learning Experiences* (ALE) adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang ideal untuk model pembelajaran *Project-based Learning*. *Authentic Learning Experiences* mempunyai karakteristik: mendorong siswa berpikir kritis memecahkan masalah, berkolaborasi dan melakukan penelitian. Melalui ALE, siswa berlatih belajar secara mandiri, menggunakan teknologi yang relevan, dan mampu memecahkan masalah yang sedang ramai dibicarakan saat ini dengan menggunakan ilmu yang sesuai dengan materi yang dipelajari, sehingga siswa dimungkinkan melakukan sebuah investigasi yang menantang yang relevan dengan bidangnya. *Authentic Learning Experiences* merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang fokus pada bagaimana siswa menjadi pembelajar abad ke-21 dan mengajarkan keterampilan abad ke-21 kepada siswa. Untuk menunjang penerapan

pembelajaran PJBL dengan ALE, perlu diperhatikan beberapa faktor lain yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, zona sekolah, dan *self-esteem* matematis siswa, diantaranya yaitu kemampuan awal matematis dan zona sekolah siswa.

Pujiastuti (2014) mengungkapkan bahwa Pengelolaan PJBL yang baik dapat membangun rasa percaya diri pada siswa, ketika guru memberikan respon yang baik terhadap siswa, pertanyaan, pendapat atau ide yang diungkapkan siswa diapresiasi dengan baik, sekalipun pertanyaan, pendapat atau ide-ide itu sangat sederhana. Dengan demikian, siswa akan merasa dirinya dibutuhkan, dihargai, dan bangga karena ide-idenya dapat diterima dengan baik oleh guru serta teman-temannya. Proses pembelajaran seperti itu memungkinkan siswa untuk dapat melatih *self-esteem* matematisnya.

Berdasarkan uraian di atas, telah dilakukan suatu penelitian dengan judul “*Kemampuan Pemecahan Masalah, Penalaran dan Self Esteem Matematis Siswa SMP melalui Project-based Learning dengan Pendekatan Authentic Learning Experiences*”. Dalam penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah matematis, kemampuan penalaran matematis, dan *self-esteem* matematis siswa ditinjau secara keseluruhan, berdasarkan faktor kemampuan awal matematis, dan zona sekolah.

1.2 Rumusan Masalah

Sebagaimana tersurat dalam judul penelitian, hal utama yang menjadi pokok perhatian dalam studi ini adalah model *Project-based Learning* melalui pendekatan *Authentic Learning Experiences* (PJBL-ALE), Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM), Kemampuan Penalaran (KPnM) dan *Self-esteem Matematis* (SE) siswa. Selain itu terdapat juga faktor lain yang dikaitkan dengan keempat faktor tersebut yakni Kemampuan Awal Matematis (KAM) dan zona sekolah (A, B). Dengan demikian rumusan masalah penelitian sebagai berikut: apakah terdapat perbedaan kemampuan KPM, KPnM dan SE siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE dan siswa yang mendapat pembelajaran Konvensional (PKv)?

Selanjutnya, dari rumusan masalah utama tersebut beberapa sub-sub masalah yang akan dijawab dalam rencana penelitian adalah:

1. Apakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?
2. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan kemampuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan zona sekolah (A dan B) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?
4. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?
5. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan kemampuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa?
6. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan zona sekolah (A dan B) terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa?
7. Apakah pencapaian *self-esteem* matematis siswa yang mendapat pembelajaran PJBL-ALE lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?
8. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan kemampuan awal matematis (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap pencapaian kemampuan *self-esteem* matematis siswa?
9. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan PKv) dan zona sekolah (A dan B) terhadap pencapaian kemampuan *self-esteem* matematis siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengkaji tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan *self-esteem* matematis siswa yang mendapat pembelajaran *Project-based*

Learning dengan pendekatan *Authentic Learning Experiences* (PJBL-ALE) dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional (PKv).

2. Menelaah pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan Pkv) dan kemampuan awal matematis (tinggi, sedang, rendah) terhadap pencapaian kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan *self-esteem* matematis siswa.
3. Menelaah pengaruh interaksi antara pembelajaran (PJBL-ALE dan Pkv) dan zona sekolah (tinggi, sedang, rendah) terhadap pencapaian kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan *self-esteem* matematis siswa
4. Mengetahui gambaran pelaksanaan pembelajaran PJBL-ALE.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat mendeskripsikan suatu pembelajaran matematika yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, kemampuan penalaran matematis, dan *self-esteem* matematis siswa. Oleh karena itu secara khusus beberapa manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Memberikan dampak pada kebiasaan belajar yang baik dan berpandangan positif terhadap matematika. Dengan adanya KPMM, KPnM dan SE siswa terhadap matematika, diharapkan dapat memberikan dampak pada cara siswa menanggapi suatu permasalahan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.
2. Dijadikan salah satu wacana peneliti selanjutnya dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Guru dapat memilih pembelajaran ini untuk menumbuhkan KPMM, KPnM dan SE siswa terhadap matematika.
3. Memberikan pengalaman dan pengayaan pengetahuan sehingga dapat mengembangkan penelitian-penelitian lanjut yang berguna untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

1.5 Struktur Organisasi Penelitian

Struktur organisasi disertasi ini terdiri atas: BAB I Pendahuluan (Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Struktur Organisasi Disertasi, Definisi Operasional); BAB II Kajian Pustaka (Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Kemampuan Penalaran Matematis, *Self-esteem*, *Project-based Learning* dengan Pendekatan *Authentic Learning Experiences*, Keterkaitan antara *Project-based Learning* dengan Pendekatan *Authentic Learning*

Experiences, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Kemampuan Penalaran Matematis, *Self-esteem* Siswa, Teori Belajar yang Mendukung, Hipotesis); BAB III Metode Penelitian (Desain Penelitian, Populasi dan Sampel Penelitian, Instrumen Penelitian dan Pengembangannya, Perangkat Pembelajaran dan Pengembangannya, Teknik Pengumpulan Data, Teknik Analisis Data, Prosedur Penelitian); BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan (Hasil Penelitian, Pembahasan); dan BAB V Kesimpulan, Implikasi, dan Rekomendasi (Simpulan, Implikasi, Rekomendasi).

1.6 Definisi Operasional

Penelitian ini memuat beberapa variabel penelitian yang perlu didefinisikan agar tidak terdapat perbedaan pemaknaan.

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis (KPM) adalah kecakapan yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan lain, dan membuktikan atau menciptakan atau menguji konjektur. Indikator kemampuan pemecahan masalah matematis adalah: (1) Mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur; (2) Membuat model matematis; (3) Menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam/di luar matematika; (4) Menjelaskan/menginterpretasikan hasil/memeriksa kebenaran hasil; (5) Menyelesaikan model matematis dan masalah nyata.
2. Kemampuan penalaran matematis (KPNM) adalah kemampuan siswa dalam menggunakan keterampilan bernalarnya untuk melakukan pendugaan atas dasar pengalamannya, sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan dan belajar secara bermakna. Indikator kemampuan penalaran matematis adalah: (1) kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara tertulis; (2) kemampuan siswa dalam memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; dan (3) kemampuan siswa dalam memperkirakan jawaban dan proses solusi.
3. *Project-based Learning* (PJBL) adalah pembelajaran yang memberdayakan siswa untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasar pengalamannya melalui berbagai presentasi. Adapun karakteristik pembelajaran berbasis proyek adalah: (1) siswa menyelidiki ide-ide penting dan bertanya; (2)

siswa menemukan pemahaman dalam proses menyelidiki, sesuai dengan kebutuhan dan minatnya; (3) siswa menghasilkan produk dan berpikir kreatif, kritis dan terampil menyelidiki, menyimpulkan materi, serta menghubungkan dengan masalah dunia nyata, otentik dan isu-isu; (4) Dalam proses menyelidiki ide-ide penting, menemukan pemahaman dan menghasilkan produk, siswa diarahkan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dan pemanfaatan internet.

4. *Authentic Learning Experiences* (ALE) didefinisikan sebagai sebuah pengalaman menantang yang berkaitan dengan komunitas atau koneksi sebuah karir. Penyelidikan yang menantang mengharuskan siswa menyelesaikan masalah dunia nyata atau terlibat dalam tugas yang berfokus pada karir dan secara langsung dapat menyelesaikan sebuah teka-teki menarik yang mungkin mereka temukan di dunia profesional. *Authentic Learning Experiences* dapat menumbuhkan “keterampilan *portable*”. Siswa dengan keterampilan *portable*, dapat memecahkan permasalahan dalam beberapa kasus atau permasalahan yang baru baginya.
5. *Self-esteem* siswa dalam matematika adalah penilaian siswa terhadap kemampuan (*capability*), keberhasilan (*successfulness*), kemanfaatan (*significance*), dan kebaikan (*worthiness*) diri mereka sendiri dalam matematika. Adapun indikator dari *Self-esteem* matematis siswa adalah: (1) menunjukkan sikap optimis dan berpikir positif terhadap matematika; (2) Merasa bahwa dirinya mempunyai kemampuan yang tinggi dalam matematika; (3) Merasa bangga terhadap potensi yang dimilikinya dalam matematika; (4) Memandang suatu permasalahan matematis sebagai suatu tantangan yang harus dihadapi dan berusaha keras untuk mencari penyelesaiannya; (5) Merasa keberadaan dirinya turut berperan dan menentukan keberhasilan proses pembelajaran matematika yang ada di kelas; (6) Merasa bahwa dirinya mempunyai kontribusi terhadap pelaksanaan pembelajaran yang terjadi; (7) Pertanyaan, pendapat atau idenya turut memberikan warna tersendiri dalam proses belajar; (8) Merasa bahwa dirinya layak memperoleh nilai yang tinggi dalam matematika; (9) Layak menjadi perwakilan sekolah untuk mengikuti lomba dalam bidang matematika; (10) Merasa bahwa dirinya dibutuhkan orang lain berkaitan dengan matematika.