

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Kemampuan siswa memecahkan masalah matematika merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika. Berdasarkan NCTM (2000), siswa dituntut merumuskan dan memecahkan masalah yang kompleks kedalam proses pembelajaran matematika. Dengan memecahkan masalah tersebut, mereka memperoleh pola berpikir yang matang, ketekunan, dan rasa ingin tahu dalam belajar. Namun, kenyataan masih ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP masih rendah. Hasil penelitian awal di SMP N 1 Kota Bengkulu bahwa skor kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP tersebut adalah 34,63 dari skor maksimal 100 (Anggoro, Haji, & Sumardi, 2022). Data menunjukkan bahwa rerata skor kemampuan memahami masalah hanya 16,88; dan rerata skor membuat model matematika berdasarkan masalah yang diberikan hanya 13,42; keduanya dari skor maksimal 100. Menurut Anggoro, Hendriana, & Yuliani (2023), rendahnya skor tersebut mengakibatkan siswa tidak dapat memecahkan masalah matematika. Berdasarkan data di sekolah tersebut bahwa terdapat sebanyak 75,76% siswa yang tidak mampu memahami masalah matematika. Dalam hal ini banyak siswa yang tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dari masalah matematika tersebut. Selain itu ada 83,24% siswa yang menyelesaikan masalah tanpa membuat model matematika, karena siswa-siswa tersebut tidak dapat membuat model matematika dengan

benar. Hal itu mengakibatkan siswa tersebut salah dalam memecahkan masalah matematika.

Dalam beberapa penelitian ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam melakukan proses pemecahan masalah adalah sebagai akibat dari rendahnya kemampuan penalaran matematis dan rendahnya kemampuan koneksi matematika (Anggoro, Hendriana, & Yuliani, 2023; Anggoro, Haji, & Sumardi, 2022). Dalam penelitian tersebut menemukan bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis, dan koneksi matematika yang baik dapat dengan cepat dan benar dalam memecahkan masalah matematika. Dalam penelitian lain kesulitan siswa melakukan koneksi matematika dapat mengakibatkan rendahnya kemampuan dalam pemecahan masalah matematik (Dwi & Hendikawati, 2018; Schoenfeld, 2016; Sulianto, Sunardi, Anitah, & Gunarhadi, 2020; dan Bergqvist, 2012). Rendahnya kemampuan siswa dalam melakukan pemecahan masalah matematika adalah sebagai akibat dari rendahnya penalaran matematis (Hasanah, Tafriyanto, & Aini, 2019); Zakir, 2015; Sulianto et al., 2020; Hasanah et al., 2019). Terdapat hubungan langsung antara kemampuan penalaran matematis dan kemampuan koneksi matematika (Hanifah & Karyati, 2019). Kemampuan pemecahan masalah matematika dipengaruhi oleh kemampuan koneksi matematika siswa (Son, Sudirman, & Widodo, 2020); A. G. E. Putri & Wutsqa, 2019); Pambudi, Budayasa, & Lukito, 2020); Baiduri, Putri, & Alfani, 2020).

Masalah matematika merupakan bagian dari pembelajaran matematika yang sangat sulit bagi siswa. **Kesulitan tersebut** mengakibatkan siswa tidak menyukai matematika, terutama pada pemecahan masalah matematika (Tambychik &

Meerah, 2010). Padahal kemampuan pemecahan masalah matematika menjadi suatu proses yang melandasi keseluruhan konsep dan prinsip matematika. Pemecahan masalah matematika dapat dimulai dari masalah-masalah kontekstual yang membantu siswa memahami konsep, prinsip dan keterampilan matematika. Sepanjang sejarah, pemecahan masalah telah menjadi bagian integral dari matematika (Posamentier & Krulik, 2009). Pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan matematika yang sangat penting. Memecahkan masalah merupakan sarana utama dalam mencapai tujuan matematika, dan bukan hanya tujuan belajar matematika itu sendiri. Itu adalah bagian integral dari matematika. Siswa haruslah diberi kesempatan yang sering untuk merumuskan, bergulat dengan, dan memecahkan masalah kompleks (*National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM), 2010).

Oleh karena itu, selain keterampilan aritmatika yang sangat diperlukan untuk sukses di sekolah, maka kemampuan pemecahan masalah sangat berguna dalam kehidupan nyata. Bahkan, pemecahan masalah memberikan kontribusi untuk mengajarkan keterampilan aritmatika (Posamentier & Krulik, 2009). Kompetensi pemecahan masalah adalah tujuan utama dalam program pendidikan di banyak negara yang tergabung dalam konsorsion PISA (*Programme for International Student Assesment*) dan OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) (OECD/PISA, 2012). Menurut konsorsium tersebut menyatakan bahwa perolehan peningkatan tingkat kompetensi pemecahan masalah memberikan dasar untuk pembelajaran di masa depan, untuk partisipasi yang efektif dalam masyarakat dan untuk melakukan kegiatan pribadi. Siswa harus

mampu menerapkan apa yang telah mereka pelajari pada situasi baru. Studi tentang kekuatan pemecahan masalah individu memberikan jendela tentang kemampuan siswa untuk menggunakan pemikiran dasar dan pendekatan kognitif umum lainnya untuk menghadapi tantangan dalam hidup. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu indikator penilaian tentang kinerja siswa sekolah menengah di berbagai negara termasuk Indonesia. PISA memonitor dan membandingkan hasil pendidikan dalam soal literasi membaca, literasi matematika dan literasi sains (OECD/PISA, 2019). Soal matematika PISA mencakup tiga komponen yaitu konten, konteks dan proses. Dengan demikian, alat ukur PISA didominasi dengan masalah-masalah kontekstual dengan dimensi konten, konteks dan proses.

Pemecahan masalah menjadi domain penilaian di PISA 2003 (OECD/PISA, 2012). Menurut laporan OECD/PISA (2012) tersebut, di beberapa negara 70% siswa dapat memecahkan masalah yang relatif kompleks, sementara di negara lain kurang dari 5% dapat melakukannya. Di sebagian besar negara, lebih dari 10% siswa tidak dapat memecahkan masalah dasar. Rata-rata di negara-negara OECD, setengah dari siswa tidak dapat menyelesaikan masalah yang lebih sulit daripada masalah dasar. Pola variasi di dalam negara dalam kemampuan pemecahan masalah siswa sangat berbeda antar negara. Pola perbedaan dalam negara antara kecakapan memecahkan masalah dan kecakapan terkait domain (matematika, membaca, sains), sangat berbeda antar negara. Hal ini harus diukur dengan tes yang baik, yaitu tes menunjukkan pengetahuan dan pemahaman dalam sains, keterampilan dalam merencanakan dan melakukan penyelidikan, dan

keterampilan dalam membaca, memahami, dan menanggapi berbagai teks ilmiah, serta keterampilan dalam berpikir kritis dan pemecahan masalah (Scheerens et al., 2010).

Menurut Brehmer (2015), pemecahan masalah merupakan penilaian kompetensi pemecahan masalah secara individu. Keterampilan pemecahan masalah kolaboratif merupakan suatu keterampilan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah sebagai anggota kelompok. Pemecahan masalah dapat dipikirkan dalam beberapa cara berbeda. Pertama-tama, pemecahan masalah dapat dianggap sebagai topik pengajaran (Posamentier & Krulik, 2009). Hal itu bermakna bahwa pemecahan masalah merupakan suatu konten dalam kurikulum matematika yang harus diajarkan kepada anak-anak dengan cara yang sama seperti perkalian, pembagian panjang, persen, dan sebagainya, diajarkan. Oleh karena itu, keterampilan pemecahan masalah sangat penting untuk pekerjaan yang sukses, di mana individu sering menjadi anggota tim spesialis beragam yang bekerja di lokasi yang terpisah. Namun, tantangan pengukuran yang signifikan masih menghalangi tugas kolaboratif menjadi fitur survei internasional skala besar seperti PISA (OECD/PISA, 2012).

Kemampuan penalaran matematis sangat penting dalam pendidikan matematika. Kemampuan tersebut menjadi bagian dari kurikulum sekolah dan banyak studi empiris yang mengembangkannya (Hjelte et al., 2020). Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya siswa masih memiliki kemampuan penalaran matematis yang rendah (Sukirwan et al., 2018). Menurut hasil penelitian tersebut, siswa cenderung pada penalaran imitative, yaitu siswa

cenderung menggunakan prosedur rutin ketika berhadapan dengan penalaran. Pada sisi lain, berdasarkan masalah matematika yang diberikan, maka kemampuan menalar siswa dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan secara induktif dan deduktif. Pilihan strategi dan representasi matematika yang tepat seringkali tergantung pada konteks di mana masalah matematika muncul. Konteks secara luas dianggap sebagai aspek pemecahan masalah yang membebaskan tuntutan tambahan pada pemecah masalah (siswa) (OECD, 2019). Pemecahan masalah berdasarkan konteks adalah suatu upaya siswa memahami masalah, membuat model matematika dan menggunakan model untuk menyelesaikan secara matematika dan menerapkan penyelesaian secara matematika dalam masalah yang sesungguhnya. Oleh karena itu, pemecahan masalah merupakan suatu interaksi antara pengetahuan dalam *body of knowledge* dan proses aplikasi yang menggunakan faktor kognitif dan afektif dalam menghadapi suatu masalah (Rohmah & Sutiarmo, 2018). Penalaran matematis merupakan topik penting dalam pendidikan matematika baik dalam penelitian maupun dalam praktik (Hjelte et al., 2020). Oleh karena itu, penalaran adalah proses berpikir tentang sesuatu untuk membuat keputusan. Penalaran matematis sering dikaitkan dengan pembuktian matematis dan proses logis yang menyertainya. Penalaran tidak terbatas pada cara berpikir logis tetapi dapat didasarkan pada apa yang masuk akal bagi orang yang memberikan alasan-logis atau tidak.

Selain pemecahan masalah, literasi matematika pada abad 21 mencakup penalaran matematis dan beberapa aspek berpikir numerasi. Peran penting dari

penalaran membutuhkan penekanan yang lebih besar dalam pemahaman tentang apa artinya bagi siswa untuk melek matematika (OECD, 2022). Dalam kerangka PISA 2022, bahwa pembelajaran matematika bertujuan untuk meningkatkan dan mengembangkan peran koneksi matematika dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam konteks pemecahan masalah literasi matematika. Siswa harus memiliki dan mampu menunjukkan keterampilan bernalar secara matematis sebagai bagian dari praktik pemecahan masalah mereka. Kemampuan penalaran matematis dan koneksi matematika bermanfaat untuk melakukan proses abstraksi, idealisasi dan generalisasi suatu objek matematika. Hasilnya dapat disimpan dalam *body of knowledge* dan dapat panggil kembali untuk memecahkan masalah matematika (Smit et al., 2017).

Kemampuan penalaran dan koneksi matematika merupakan kemampuan penting bagi siswa dalam memecahkan masalah. Hal itu berkaitan dengan imajinasi dan kemampuan untuk membangun, mengambil dan mengeksplorasi representasi internal membentuk dasar untuk pembelajaran matematika (Sokolowski, 2018). Karena, untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa harus diberi kesempatan mengaitkan objek matematika dengan kehidupan sehari-hari (Andriani et al., 2020). Kemampuan pemahaman matematika tersebut antara lain pemecahan masalah, penalaran matematis, dan koneksi matematika. Kemampuan koneksi matematika merupakan suatu kemampuan siswa untuk menghubungkan antar objek matematika, juga mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari (Nugroho et al., 2019). Dalam konteks pemecahan masalah matematika, maka kemampuan penalaran matematis

digunakan untuk memahami masalah, dan melalui koneksi matematika siswa mampu membuat model matematika yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan. Dengan penalaran dan koneksi matematika, siswa dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan model matematika yang telah disusun. Akhirnya, siswa mampu mengembalikan dalam masalah awal. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis dan koneksi matematika berhubungan erat dengan proses penyelesaian masalah yang dihadapi siswa. Dengan demikian, dalam pemecahan masalah dibutuhkan penalaran dan koneksi matematika. Hal tersebut sesuai dengan standar NCTM, ada lima standar proses matematika yaitu pemecahan masalah, penalaran, koneksi, representasi dan komunikasi matematika sekolah (Midgett & Eddins (2001); Rahmawati, Purwanto, Subanji, Hidayanto, & Anwar (2017)). Pengalaman menunjukkan bahwa siswa SMP mengalami kesulitan dalam menghubungkan objek-objek matematika dengan benda nyata di lingkungannya untuk membuat model matematika. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam membuat koneksi matematika yang mengakibatkan kesulitan siswa dalam memecahkan masalah (Jailani et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara kemampuan penalaran matematis, dan koneksi matematika dengan kemampuan pemecahan masalah matematika.

Berbagai variasi kesulitan dan kesalahan siswa dalam penalaran matematis dan koneksi matematika dari siswa di kelas 7 sampai dengan kelas 9. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa dalam setiap kelompok kelas terdapat tingkat kesulitan dari standar proses dan prinsip matematika sekolah, dan juga

standar isinya bervariasi dari tingkat ke tingkat (Midgett & Eddins, 2001). Oleh karena itu, maka prinsip dan standar tersebut melanjutkan penekanan pada standar proses sebelumnya, menambahkan standar representasi dan secara eksplisit memasukkan bukti dalam penalaran dan standar bukti yang dimodifikasi. Terdapat untaian untuk dalam standar tersebut yaitu bilangan dan operasi, aljabar, matematika, pengukuran, dan analisis data dan probabilitas yang menjangkau semua kelompok kelas.

Penelitian lain menunjukkan bahwa siswa yang mampu melakukan koneksi matematika akan sangat membantu untuk menghubungkan objek-objek dalam matematika dan di luar matematika (Nordheimer, 2011). Hal ini seperti yang oleh para matematikawan dari berbagai bidang untuk menemukan suatu konsep atau suatu prinsip. Hal ini menggambarkan adanya saling ketergantungan aspek epistemik dan sosiologis koneksi matematika. Proses kognitif tersebut membantu guru dan siswa dalam belajar tentang representasi matematis dan pemecahan masalah matematika. Hal ini memberikan gambaran tentang representasi matematis siswa yang terkait dengan keterampilan pemecahan masalah kontekstual (Yuanita et al., 2018).

Penalaran matematis dapat dianalisis melalui dekomposisi genetiknya. Dekomposisi genetik merupakan kumpulan aktivitas mental dan fisik siswa dalam memahami konsep-konsep matematika dan hubungannya dalam kerangka aksi-proses-objek dan skema (Dubinsky, 2002; Widada & Herawaty, 2017). Penalaran matematis adalah proses matematika untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir logis dan mengembangkan kemampuan untuk berpikir lebih

abstrak dalam pengaturan yang berorientasi pada bukti (Sundstrom, 2020). Hal itu adalah untuk mengembangkan kemampuan untuk menyusun dan menulis bukti matematis menggunakan metode standar pembuktian matematis termasuk pembuktian langsung, pembuktian dengan kontradiksi, induksi matematika, analisis kasus, dan contoh tandingan. Penalaran matematis adalah untuk mengembangkan kemampuan membaca dan memahami bukti matematis tertulis. Mengembangkan bakat untuk berpikir kreatif dan pemecahan masalah. Juga, meningkatkan kualitas komunikasi mereka dalam matematika. Selain itu, penalaran matematika dapat meningkatkan teknik menulis, pemahaman bacaan, dan komunikasi lisan dalam matematika, yang bermuara pada pemecahan masalah matematika.

Pemecahan masalah merupakan elemen penting untuk pengajaran dan pembelajaran matematika karena pemanfaatan beberapa mode representasi akan meningkatkan pengajaran dan pembelajaran matematika (Mainali, 2022). Hal tersebut juga dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa, hendaknya guru dapat melakukan pembelajaran dengan pendekatan berbasis budaya lokal (etnomatematika) (Ambrosio, 2001)(Widada, Herawaty, Jumri, Zulfadli, & Damara, 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar matematika dengan pendekatan etnomatematika mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah (Nugroho et al., 2019), peningkatan kemampuan koneksi matematika, dan kemampuan penalaran matematika (Lubis, Widada, Herawaty, Nugroho, & Anggoro, 2022). Jika dibandingkan dengan siswa yang

belajar secara konvensional, maka kemampuan-kemampuan matematis siswa tersebut adalah lebih tinggi secara signifikan (Nugroho et al., 2019).

Untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, dan koneksi matematika siswa dapat dilakukan melalui kumpulan aktivitas mental dan fisik yang dilakukan siswa dalam memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip Matematika (Nugroho, 2023). Kumpulan tersebut adalah dekomposisi genetik (Dubinsky & McDonald, 2000a). Dekomposisi genetik merupakan suatu kumpulan aktivitas mental dan fisik yang memuat aksi, proses, objek dan skema (APOS). Teori tersebut dapat digunakan untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif, yang diperkenalkan oleh Piaget untuk menggambarkan perkembangan pemikiran logis pada anak-anak, dan memperluas gagasan ini ke konsep matematika yang lebih maju (Dubinsky, 2010). Deskripsi yang dihasilkan dari analisis tersebut adalah suatu dekomposisi genetik dari konsep atau prinsip yang dipelajarinya atau masalah yang dipecahkannya (Nugroho, 2023). Representasi matematis dari aktivitas siswa tersebut dapat berupa *paper and pencil* atau oral atau performa lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, deskripsi kemampuan pemecahan masalah matematika, penalaran matematis dan koneksi matematika melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika harus dianalisis melalui kerangka Teori APOS. Kajian dari beberapa artikel (Herawaty et al., 2020; Borji, Font, Alamolhodaei, & Sánchez, 2018; Dubinsky & McDonald, 2000; Widada, Herawaty, Ma'rifah, & Yunita, 2019; Baker, Cooley, Trigueros, & Trigueros, 2000; dan Nugroho, 2023), maka dapat disimpulkan bahwa aksi-aksi dapat diiteriorisasi menjadi suatu proses

yang dienkapsulasi menjadi objek. Objek tersebut dibangun dari suatu proses ketika siswa menyadarinya sebagai totalitas dari suatu entitas dalam Matematika. Aksi-Proses-Objek dapat ditematisasi menjadi suatu skema. Tematisasi adalah suatu konstruksi dalam bentuk koordinasi kognitif dari aksi, proses, atau objek yang terpisah yang menghasilkan suatu entitas total yang berbentuk skema dari suatu objek Matematika. Skema adalah suatu sistem yang koheren dari aksi, proses, objek, dan skema lain yang telah dibangun sebelumnya, yang dikoordinasikan atau disintesis oleh siswa dalam bentuk struktur yang digunakan untuk menghadapi situasi dalam belajar Matematika.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa untuk mengatasi kemampuan siswa yang rendah tentang pemecahan masalah, koneksi matematika, dan penalaran matematis, direkomendasikan untuk menerapkan pembelajaran menggunakan konteks budaya lokal (Widada et al., 2019; Nugroho, 2023; Bishop et al., 1994; Achor et al., 2009; Rosa & Orey, 2012; D'Ambrosio, 2015). Salah satu yang harus di atasi adalah rendahnya kemampuan memahami materi Sistem Persamaan Linier Dua Varabel (SPLDV) untuk siswa SMP. Sebab, berdasarkan pengalaman yang peneliti peroleh selama magang di SMP N 1 Kota Bengkulu bahwa kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran matematis, dan kemampuan koneksi matematika tentang SPLDV adalah rendah (rerata skor kemampuan koneksi matematika adalah 34,77 dari skor maksimal 100; dan rerata kemampuan penalaran matematis 30,58 dari skor maksimal 100). Oleh karena itu diperlukan konteks pembelajaran SPLDV yang dekat dengan pikiran dan pengalaman siswa, konteks budaya lokal (kehidupan sehari-hari). Konteks

tersebut berpengaruh positif terhadap kemampuan memahami matematika (Andriani et al., 2020). Hasil penelitian tersebut ditunjukkan bahwa kemampuan pemahaman matematika siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran realistik dengan pendekatan budaya lokal lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional (strukturalistik). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran SPLDV melalui pendekatan realistik berbasis budaya lokal (etnomatematika) dapat meningkatkan kemampuan matematisasi siswa.

Beberapa konteks etnomatematika (budaya lokal Bengkulu) untuk pendekatan pembelajaran SPLDV adalah **Konteks Lempuk dan Kue Anak Tat**: Di jalan Fatmawati Soekarno, Kota Bengkulu banyak toko souvenir dan oleh-oleh khas Bengkulu. Itu adalah diperuntukan para wisatawan yang datang ke Bengkulu. Oleh-oleh Khas Bengkulu yang tak bisa dilewatkan adalah lempuk durian dan kue anak tat. Dua oleh-oleh ini sangat diminati oleh para wisatawan yang berkunjung ke Kota Bengkulu. “Ketika Aminah dan Annisa bertamasya ke Rumah Bung Karno di Kota Bengkulu, mereka menyempatkan mampir di Toko Souvenir dan oleh-oleh. Karena masih lama di Bengkulu, mereka di toko tersebut hanya membeli dulu makanan khas Bengkulu untuk dimakan di tempat. Aminah membeli 2 buah Lempuk dan 1 buah Kue Anak Tat dengan total harga Rp 45.000; sedangkan Annisa membeli 1 buah lempuk dan 1 buah Kue Anak Tat dengan total harga Rp 25.000. Bagaimana cara Anda menemukan harga masing 1 buah Lempuk dan 1 buah Kue Anak Tat?”

**Konteks Nelayan Pantai Panjang.** Misalkan ada 2 Tongkang Nelayan yaitu Ujang dan Rizal di Pantai Panjang Bengkulu. Mereka melaut secara bersamaan di Sore hari. Pagi hari berikutnya Ujang dan Rizal telah mendarat kembali dengan perolehan masing-masing yang cukup banyak. “Ada seorang ibu yaitu Bu Upik yang membeli ikan perolehan Ujang yaitu 2 ekor Ikan Bawal dan 2 ekor Ikan Tenggiri yang dibayarnya Rp. 210.000. Bu Upik juga membeli dari perolehan Rizal yaitu 2 Ekor Ikan Bawal dan 1 Ekor Ikan Tenggiri yang dibayarnya sebesar Rp. 140.000. Ikan-ikan Bawal kedua nelayan yang dibeli Bu Upik besar dan bobotnya sama, dan ikan-ikan Tenggiri dua nelayan tersebut juga memiliki besar dan bobot yang sama. Masalahnya adalah berapa harga 1 ekor Ikan Bawal dan 1 ekor Ikan Tenggiri tersebut? Silahkan diberikan penjelasan, bagaimana cara Anda mendapatkan harga masing-masing ikan tersebut?”

Selanjutnya, **Konteks Durian dan Cempedak Bengkulu:** Masyarakat Bengkulu saya familier dengan buah durian, sebab hutan di Bengkulu masih banyak tanaman durian. Bahkan, di Bengkulu ada Kampung Durian yang letaknya tidak jauh dari Kota Bengkulu. Anak-anak, dan orangtua gemar makan durian. Selain itu Masyarakat Bengkulu juga terbiasa makan buah cempedak. Di kebun-kebun maupun di hutan Bengkulu juga banyak tanaman Pohon Cempedak. “Pada hari Minggu Anton sekeluarga dan Joko sekeluarga bertamasya ke Kampung Durian. Sesampainya di tempat tamasya mereka membeli durian dan cempedak. Penjual mematok harga setiap durian adalah sama, juga harga setiap cempedak juga sama. Anton membeli 3 buah durian dan dua buah cempedak. Joko juga membeli 3 durian, namun hanya 1 cempedak. Penjual meminta Anton membayar

sebesar Rp 255.000 dan Joko sebesar Rp 240.000. Bagaimana Anda dapat menentukan berapa yang harus Anda bayar ke penjual tersebut jika Anda membeli durian dan cempedak masing-masing dua buah?”

**Konteks Lemang-Tapai.** Keberagaman budaya masyarakat Bengkulu menjadi daya tarik bagi kita untuk memanfaatkannya sebagai media pengembangan pendekatan etnomatematika. Budaya lain yang tak kalah populer adalah budaya membakar *lemang* dan memasak *tapai* ketan hitam. Dua hal tersebut adalah budaya leluhur masyarakat Bengkulu, terutama dari Kecamatan Masat di Kabupaten Bengkulu Selatan. *Lemang* adalah makanan yang terbuat dari ketan putih yang dimasak dengan bambu dan dibakar. “Bu Lela membeli 2 batang lemang dan 2 cup seharga Rp 60.000. Pak Uncu suka *tapai* dan membeli Bu Lela 4 cup *tapai* dan 1 batang lemang seharga Rp 60.000. Bu Lela dan Pak Uncu membelinya pada penjual yang sama. Tanpa mengetahui harga 1 batang lemang dan 1 cup *tapai* tentukanlah mana yang lebih mahal? Kemudian, tentukan harga masing-masing *tapai* dan lemang tersebut?”

**Konteks Tekwan dan Jus Kalamansi.** Kota Bengkulu terkenal dengan minuman khas yaitu Jus Kalamansi. Jus tersebut diproduksi dari jeruk khas Bengkulu yaitu Jeruk Kalamansi. Itu adalah minuman kaya vitamin C yang dapat ditemukan di Kedai-kedai Kuliner di Kota Bengkulu. Selain itu Masyarakat Bengkulu juga sangat gemar makanan kuliner Khas Sumatera Selatan yaitu Tekwan. Mereka sambil makan Tekwan, minum Jus Kalamansi. “Ujang dan Amir suka makan di Lapak Kuliner Jalan Suprpto Kota Bengkulu. Karena Lapar Ujang makan 2 mangkok tekwan dan minum 1 botol jus kalamansi, sedangkan Amir,

karena haus dia minum 3 botol jus kalamansi dan makan 1 mangkok tekwan. Setelah selesai makan mereka masing-masing membayar ke kasir. Ternyata Ujang dan Amir membayar dengan besar yang sama yaitu Rp 37.500. Tanpa mengetahui harga masing-masing makanan dan minuman, tentukan mana yang lebih mahal antara jus kalamansi dan tekwan? Tentukan harga satu botol jus kalamansi dan 1 mangkok tekwan?"

Berdasarkan konteks tersebut, maka peneliti memiliki keyakinan bahwa siswa dapat dengan mudah melakukan aktivitas matematika untuk memecahkan masalah SPLDV, baik secara horizontal maupun vertikal. Melalui konteks tersebut, siswa akan dengan mudah bernalar dan berkoneksi matematika sedemikian hingga dapat mencapai konsep dan prinsip SPLDV dengan baik dan benar.

Dalam pembelajaran di kelas sebagai miniatur demokrasi, maka kelas berisikan siswa-siswa dengan karakter yang heterogen. Ada siswa dengan gaya kognitif *field dependent* (FD), ada yang *field independent* (FI). Gaya kognitif sebagai suatu perilaku kognitif, berfikir, dan ingatan yang berpengaruh terhadap perilaku dan aktivitas individu (Ramlah & Jantan, 2014). Gaya kognitif dapat berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap perilaku dan aktivitas siswa. Oleh karena itu dibutuhkan pengelolaan pembelajaran yang baik. Individu dengan gaya kognitif FI lebih fokus pada detail, sementara individu dengan gaya FD lebih fokus pada keseluruhan gambar atau konteks yang lebih besar. Individu dengan gaya kognitif FI cenderung lebih suka bekerja sendiri, sementara individu dengan gaya FD lebih suka bekerja dalam kelompok (Warli & Fadiana, 2015; Witkin & Oltman, 1977). Siswa FD cenderung mengorganisasi dan memproses

informasi secara global, sedangkan siswa FI cenderung fokus secara detail konteks yang dihadapinya (Sellah et al., 2017; Hooda & Devi, 2017).

Gaya kognitif dianggap sebagai dimensi kepribadian yang mempengaruhi sikap, nilai-nilai dan interaksi sosial. Dimensi gaya kognitif FD/FI harus dipandang sebagai gaya kognitif bipolar karena individu di kedua ujung kontinum memiliki karakteristik dan sifat kepribadian yang berbeda (Witkin & Oltman, 1977). Individu dengan gaya kognitif FD/FI yang berbeda sama-sama mempunyai karakteristik kepribadian yang berbeda pula. Individu yang mandiri di lapangan memiliki kecenderungan lebih besar untuk melakukan restrukturisasi kognitif. Siswa FI biasanya otonom, impersonal dan manipulatif, namun sebaliknya untuk siswa FD (Chrysostomou et al., 2011). Oleh karena itu, siswa dengan gaya kognitif FI lebih fokus dan detail dalam memecahkan masalah matematika, melalui penalaran dan koneksi matematika yang cepat dan tangkas. Kondisi berbeda terjadi untuk siswa FD. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, dan koneksi matematika siswa FI berbeda dengan siswa FD.

Matematika merupakan suatu sistem yang menjadi penghubung antar objek dari ilmu pengetahuan dengan dunia nyata (Herawaty et al., 2022). Berdasarkan survey awal di SMP N 1 Kota Bengkulu, kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika berhubungan langsung dengan kemampuan pemecahan masalah matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa SMP mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah tentang sistem persamaan linier dua variable (Herawaty et

al., 2022). Padahal konsep dan prinsip persamaan linier sangat penting untuk dikoneksikan dengan materi matematika lainnya maupun dalam pemecahan masalah kehidupan. Oleh karena itu, hal ini penting untuk diteliti karena kemampuan pemecahan masalah matematika adalah salah satu komponen utama belajar matematika, sedangkan ketuntasan belajar tentang kemampuan penalaran matematis dan kemampuan koneksi matematika menjadi syarat wajib untuk dapat melakukan proses pemecahan masalah matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap hasil belajar siswa (Rofiq, 2007). Hasil belajar matematika dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan dan gaya kognitif siswa (Ratumanan, 2003). Kemampuan matematika secara signifikan dipengaruhi oleh variabel gaya kognitif (Canino & Cicchelli, 2005). Terdapat perbedaan hasil belajar dan keaktifan peserta didik berdasarkan gaya kognitif yang berbeda dalam suatu pendekatan pembelajaran kolaboratif (Lu & Lin, 2017). Oleh karena itu guru matematika harus memperhatikan pentingnya gaya kognitif selama mempersiapkan rencana pelajaran dan media yang digunakan dalam pembelajaran matematika (Hooda & Devi, 2017). Oleh karena itu, dibutuhkan data empirik untuk menentukan hubungan fungsioanal dan dekomposisi genetic siswa SMP tentang kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika dan pemecahan masalah sistem persamaan linier melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika ditinjau dari gaya kognitif siswa. Sehingga guru matematika dapat merencanakan pembelajaran tentang pemecahan masalah matematika, dengan terlebih dahulu melakukan analisis siswa, analisis tugas dan peta materi

dengan prasyarat siswa wajib tuntas kemampuan penalaran matematis dan kemampuan koneksi matematika. Dengan demikian, penalaran matematika dan koneksi matematika menjadi bagian penting bagi siswa dalam memecahkan masalah matematika. Berdasarkan uraian latar belakang ini, peneliti tertarik untuk meneliti dengan judul: **“Kemampuan Penalaran Matematis, Koneksi Matematika dan Pemecahan Masalah Sistem Persamaan Linier melalui Pendekatan Pembelajaran Etnomatematika untuk Siswa SMP N 1 Kota Bengkulu ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa: Dekomposisi Genetik dan Pengaruh Antar Variabelnya.”**

## **B. Identifikasi Masalah Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah penelitian ini, dapat diidentifikasi masalah-masalah yang dapat menjadi fokus penelitian ini.

- 1) Kemampuan penalaran matematis yang baik tentang SPLDV memberikan kontribusi pada proses kognitif siswa dalam mengoneksikan objek-objek matematika sehingga siswa mampu memecahkan masalah SPLDV dengan benar. Berdasarkan kajian teori, maka hubungan antar tiga kemampuan matematika (pemecahan masalah, penalaran matematis, dan koneksi matematika) akan terbagun model persamaan struktural secara teoretik. Oleh karena itu perlu diuji secara empirik **validitas dan reliabilitas** hubungan struktural tersebut. Uji empiriknya dilakukan melalui *confirmatory factor analysis*, yaitu menentukan validitas dan reliabilitas setiap elemen tersebut dalam kerangka *structural equation modeling*.

Sehingga, perlu diyakinkan melalui uji statistika tentang signifikansi model persamaan struktural empirik apakah cocok atau tidak cocok dengan model teoretiknya.

- 2) Untuk mendeskripsikan dekomposisi genetik kemampuan matematika siswa dengan gaya kognitif FI dan FD, dianalisis melalui kumpulan aktivitas mental dan fisik yang dilakukan siswa dalam memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip SPLDV. Dekomposisi genetik merupakan suatu kumpulan aktivitas mental dan fisik yang memuat aksi, proses, objek dan skema (APOS). Dengan demikian perlu ditemukan deskripsi dekomposisi genetik siswa tentang SPLDV.
- 3) Gaya kognitif merupakan dimensi kepribadian yang mempengaruhi sikap, nilai-nilai dan interaksi sosial. Dalam kelas yang merupakan suatu miniatur demokrasi sosial, maka gaya kognitif sangat berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar siswa. Karakter siswa dengan gaya kognitif FD sangat berbeda dengan siswa FI. Siswa FI adalah siswa mandiri, otonom, impersonal dan manipulatif, namun sebaliknya untuk siswa FD. Oleh karena itu, siswa dengan gaya kognitif FI lebih fokus dan detail dalam memecahkan masalah matematika, melalui penalaran dan koneksi matematika yang cepat dan tangkas. Kondisi berbeda terjadi untuk siswa FD. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, dan koneksi matematika siswa FI berbeda dengan siswa FD.
- 4) Sesuai dengan penelitian awal, kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, dan koneksi matematika Siswa SMP N 1 Kota

Bengkulu adalah rendah. Oleh karena itu, untuk memastikan adakah perbedaan antara pendekatan pembelajaran etnomatematika dan konvensional untuk materi SPLVD, maka perlu dilakukan penelitian kuasi-eksperimen dengan desain faktorial  $2 \times 2$ , dengan faktor pertama adalah pendekatan pembelajaran (etnomatematika dan konvensional), dan gaya kognitif siswa (FI/FD). Dengan demikian perlu diuji apakah kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, koneksi matematika siswa yang diajar melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika lebih tinggi dari siswa yang diajar melalui pendekatan pembelajaran konvensional.

- 5) Terdapat tiga kemampuan matematik yang saling berhubungan yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran matematis, dan kemampuan koneksi matematika. Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan matematik yang dijadikan landasan berpikir dalam proses matematisasi. Kemampuan penalaran matematis dan kemampuan koneksi matematika memacu proses kognitif untuk melakukan proses pemecahan masalah. Oleh karena itu, maka ada hubungan kausalitas antara kemampuan penalaran matematis, kemampuan koneksi matematika, dan kemampuan pemecahan masalah matematika. Hal itu dapat disusun diagram persamaan struktural lengkap teoretik dengan tiga variabel konstruk (laten) yaitu kemampuan penalaran matematis (X), kemampuan koneksi matematika (Y) dan kemampuan pemecahan masalah matematika (Z), dengan masing-masing variabel konstruk X dan Y memiliki 3 indikator, sedangkan Z memiliki 4 variabel

indikator. Dengan demikian perlu diuji kecocokan model persamaan struktural empiris antara variabel-variabel konstruk kemampuan penalaran matematis, kemampuan koneksi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan model persamaan struktural teoretiknya. Jika model fit, maka perlu diuji tentang pengaruh langsung kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan koneksi matematika; Pengaruh langsung kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika; Pengaruh langsung kemampuan koneksi matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

- 6) Penerapan pendekatan pembelajaran etnomatematika pada eksperimen dengan desain faktorial  $2 \times 2$  merupakan implementasi pendekatan budaya lokal yang diimplementasikan *learning trajectory* dalam pembelajaran SPLDV. Oleh karena itu, perlu ditentukan secara empirik tentang lintasan belajar pemecahan masalah, penalaran matematis, koneksi matematika melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika untuk menemukan *local instructional theory* untuk pembelajaran SPLDV melalui pendekatan etnomatematika.

### **C. Cakupan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah penelitian ini, maka cakupan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, koneksi matematika untuk pembelajaran SPLDV menggunakan konteks budaya lokal (etnomatematika).
- (2) Dekomposisi genetik siswa tentang kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, dan koneksi matematika dalam pembelajaran SPLDV menggunakan konteks budaya lokal (etnomatematika).
- (3) *Learning trajectory* pemecahan masalah, penalaran matematis, koneksi matematika melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika untuk menemukan *local instructional theory* dalam pembelajaran SPLDV.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian ini, dapat dirumuskan masalah-masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah model persamaan struktural empiris antara variabel-variabel konstruk kemampuan penalaran matematis, kemampuan koneksi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah cocok dengan model persamaan struktural teoretiknya?
2. Apakah kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika, dan pemecahan masalah sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) antara siswa dengan pendekatan etnomatematika lebih tinggi dari siswa dengan pendekatan konvensional, bila ditinjau dari gaya kognitif (*field independent* dan *field dependent*)?
3. Bagaimana dekomposisi genetik siswa *field independent* (FI) tentang

kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika dan pemecahan masalah SPLDV melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika?

4. Bagaimana dekomposisi genetik siswa *field dependent* (FD) tentang kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika dan pemecahan masalah SPLDV melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika?
5. Bagaimana hasil pengembangan *local instructional theory* tentang siswa belajar SPLDV melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

- 1) Menentukan apakah model persamaan struktural empiris antara variabel-variabel konstruk kemampuan penalaran matematis, kemampuan koneksi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah cocok dengan model persamaan struktural teoretiknya.
- 2) Menentukan apakah kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika, dan pemecahan masalah SPLDV antara siswa dengan pendekatan etnomatematika lebih tinggi dari siswa dengan pendekatan konvensional, bila ditinjau dari gaya kognitif (*field independent* dan *field dependent*).
- 3) Mendeskripsikan tentang dekomposisi genetik siswa *field independent* (FI) tentang kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika dan pemecahan masalah SPLDV melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika.

- 4) Mendeskripsikan tentang dekomposisi genetik siswa *field dependent* (FD) tentang kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika dan pemecahan masalah SPLDV melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika.
- 5) Menghasilkan *local instructional theory* tentang siswa belajar SPLDV melalui pendekatan pembelajaran etnomatematika yang valid, praktis, dan efektif.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian ini, maka hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk pengembangan khasanah keilmuan pendidikan matematika khususnya tentang pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika, kemampuan koneksi dan penalaran matematis. Juga, dapat menghasilkan teori substantif tentang dekomposisi genetik siswa dalam memecahkan matematika, bernalar secara matematis, dan melakukan koneksi matematika yang ditinjau dari gaya kognitifnya. Secara khusus, manfaat penelitian ini adalah:

- 1) Memberikan masukan terhadap guru dan calon guru matematika serta pengembang pendidikan matematika tentang pengaruh pendekatan etnomatematika terhadap peningkatan kemampuan penalaran dan koneksi matematika serta peningkatan kemampuan pemecahan masalah.
- 2) Untuk masukan dalam menyusun bahan ajar matematika sekolah melalui pendekatan etnomatematika berdasarkan dekomposisi genetik

siswa dan gaya kognitifnya sehingga memudahkan siswa belajar matematika sedemikian hingga berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika dan pemecahan masalah matematika.

### **G. Definisi Operasional**

Berdasarkan judul penelitian, terdapat beberapa variable dan istilah yang perlu dibatasi secara operasional sebagai berikut.

- 1) **Kemampuan pemecahan masalah matematika** adalah proses kognitif yang dapat melibatkan aktivitas fisik untuk mencari solusi dari suatu masalah yang diukur berdasarkan indikator-indikator sebagai berikut: 1) memahami masalah, 2) menyusun model matematika, 3) menerapkan model matematika untuk menyelesaikan masalah, 4) menjelaskan hasil sesuai permasalahan asal.
- 2) **Kemampuan koneksi matematika** adalah kemampuan untuk mengaitkan berbagai objek matematika, dan antara matematika dengan hal-hal di luar matematika yang diukur berdasarkan indikator-indikator sebagai berikut: (a) mengoneksikan antara konteks pada kehidupan sehari-hari dan matematika; (b) menentukan keterkaitan antar objek matematika yang digunakan dalam menjawab soal; (c) memanfaatkan hubungan antar objek matematika untuk menjawab soal yang diberikan.
- 3) **Kemampuan penalaran matematis** adalah suatu proses kognitif matematika untuk menghubungkan-hubungkan data atau fakta yang ada

sehingga sampai pada suatu simpulan yang diukur berdasarkan indikator-indikator sebagai berikut: (1) mengajukan dugaan; (2) menyusun bukti; (3) memberikan alasan dari langkah-langkah pembuktian.

- 4) **Dekomposisi genetik** adalah suatu kumpulan terstruktur dari aktivitas mental yang dilakukan seseorang untuk mendeskripsikan bagaimana konsep/prinsip matematika dapat dikembangkan dalam pikirannya.
- 5) **Analisis dekomposisi genetik** adalah analisis terhadap suatu dekomposisi genetik berdasarkan aktivitas aksi, proses, objek, dan skema (APOS) yang dilakukan seseorang dalam memahami konsep dan prinsip sistem persamaan linier.
- 6) **Pengaruh antar variable adalah hubungan fungsional** berupa relasi regresi terjadi antara variabel terikat dan variabel bebas yang terbangun dalam analisis kovariat (ancova). Dalam penelitian ini **variable kovariatnya** adalah kemampuan awal siswa (kemampuan awal penalaran matematis, kemampuan awal koneksi matematika, dan kemampuan awal pemecahan masalah diukur melalui *pretest*); **Variable terikatnya** adalah kemampuan penalaran matematis, koneksi matematika dan pemecahan masalah sistem persamaan linier (diukur melalui *posttest*); **Variabel bebasnya adalah** Pendekatan Pembelajaran dan Gaya Kognitif.
- 7) **Penjelasan tentang APOS (Aksi-Proses-Objek-Skema)**. **Aksi** adalah suatu aktivitas prosedural melalui pengulangan fisik atau manipulasi mental untuk mentransformasikan objek-objek dengan beberapa cara. **Interiorisasi** merupakan perubahan aktivitas dari suatu aktivitas

prosedural untuk mampu melakukan kembali aktivitas dalam mengimajinasikan beberapa pengertian yang berpengaruh terhadap kondisi yang dihasilkan (merupakan bentuk aksi pada **proses**). Bila seluruh aksi dapat ditempatkan dalam pikiran individu atau dapat mengimajinasikan tanpa mengerjakan keseluruhan dari tahap-tahap tertentu, maka aksi setelah diinteriorisasi menjadi suatu **proses**. **Enkapsulasi** adalah proses yang dilakukan pada objek. Jika proses itu sendiri ditransformasi oleh beberapa aksi, maka akan terjadi enkapsulasi yang cocok dengan suatu **objek**. **Tematisasi** merupakan suatu konstruksi yang mengaitkan aksi, proses, atau objek yang terpisah untuk suatu objek tertentu sehingga menghasilkan suatu skema. **Skema yang matang** dari suatu penggalan (piece) matematika adalah suatu sistem yang koheren dari aksi, proses, objek, dan skema lain yang telah dibangun sebelumnya, yang dikoordinasikan (disintesis) oleh individu dalam bentuk struktur yang digunakan untuk menghadapi situasi permasalahan tertentu.

- 8) **Gaya kognitif** adalah koleksi strategi atau pendekatan untuk menerima, mengingat, dan berpikir yang cenderung digunakan individu untuk memahami lingkungannya. Gaya kognitif dibedakan menjadi beberapa tetapi dalam penelitian ini menggunakan gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*.
- 9) **Gaya kognitif *field independent*** (FI) adalah siswa yang memiliki karakteristik tidak mudah dipengaruhi lingkungan sekitarnya, memilih

profesi yang bersifat individual, dan mengutamakan motivasi dari dirinya sendiri.

- 10) Gaya kognitif *field dependent* (FD) adalah karakteristik seseorang yang mempunyai kecenderungan bergantung oleh lingkungan dan juga mudah terpengaruh oleh lingkungannya.