BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pendidikan merupakan fondasi yang sangat penting dalam pembangunan suatu bangsa. Dalam konteks Indonesia, pendidikan tidak hanya diharapkan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia, tetapi juga menyiapkan generasi muda yang mampu menghadapi tantangan di dunia global (Mardiana & Umiarso, 2020). Salah satu tujuan utama dari pendidikan adalah membekali siswa dengan keterampilan dan pengetahuan yang relevan agar mereka dapat beradaptasi dengan perubahan zaman. Pendidikan harus dimulai dengan rasa ingin tahu untuk meningkatkan kompetensi yang seimbang dengan keterampilan fisik dan mental yang sesuai dengan latar belakang budaya (Wardanaa et al., 2021). Siswa di abad 21 dituntut untuk memiliki seperangkat keterampilan esensial yang mencerminkan kesiapan mereka dalam menjalani kehidupan modern. Keterampilan tersebut meliputi kemampuan untuk berpikir secara orisinal dan imajinatif (*creative thinking*), keterampilan bernalar secara logis dan menyelesaikan masalah (*critical thinking and problem-solving*), kecakapan dalam menyampaikan gagasan secara efektif (*communication*), serta kapasitas untuk bekerja sama dalam lingkungan yang kolaboratif (*collaboration*) yang menjadi salah satu tantangan dalam dunia pendidikan di Indonesia saat ini (Degeng et al., 2021; Efendi, 2019; Gülburnu & Yildirim, 2021; Septikasari, 2018).

Di antara berbagai bidang yang diajarkan, matematika memegang peranan yang sangat penting karena tidak hanya membentuk pola pikir logis dan analitis, tetapi juga memberikan dasar bagi pengembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang lebih lanjut (Seroy, 2020). Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep matematika sangat diperlukan untuk mempersiapkan siswa menjadi individu yang mampu menghadapi tantangan dalam kehidupan pribadi, akademik, dan profesional.

Peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dikembangkan melalui metode pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan saat ini dan metode tersebut dapat meningkatkan bakat, minat, dan motivasi untuk menciptakan inovasi dengan mengungkapkan ide-ide kreatif konseptual dan praktis (Degeng et al., 2021; Saleh Haji, 2019; Samih et al., 2019). Tetapi pada kenyataannya, dalam proses pembelajaran, siswa sering memperoleh materi pembelajaran yang abstrak, padahal materi tersebut memiliki relevansi terhadap kegiatan yang sering dilakukan dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran menjadi monoton, salah satunya terjadi pada pembelajaran matematika pada topik geometri, sehingga berdampak pada lemahnya kemampuan memecahkan masalah, menyebabkan siswa mengalami kesulitan memahami materi, dan lemahnya pemahaman konsep siswa (Gülburnu & Yildirim, 2021; Suarsana & Mahayukti, 2013).

Sejatinya matematika merupakan sebuah ilmu pasti yang merupakan induk atau dasar dari ilmu pengetahuan lainnya, sekaligus berperan dalam membantu perkembangan dari ilmu pengetahuan tersebut (Lailiyah et al., 2020).

Namun tumbuh sebuah paradigma di masyarakat bahwa matematika merupakan ilmu yang tidak memiliki kaitan dengan kehidupan sehari-hari. Adanya paradigma ini memberikan dampak yang cukup signifikan pada kemampuan peserta didik dalam matematika (Abi, 2017). Tantangan terberat bagi pendidik dalam pembelajaran matematika adalah menyampaikan materi agar mudah diterima oleh siswa dan mengemas matematika menjadi pembelajaran yang bermakna dengan mengaitkan matematika formal dan matematika non-formal (Aisyah, 2016; Umbara et al., 2021).

Tinggi rendahnya pemahaman konsep siswa dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yaitu siswa itu sendiri dan faktor eksternal yang dapat berupa keluarga, lingkungan sekolah, metode pembelajaran, sesama siswa, dan sebagainya. Sebagai salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pemahaman konsep siswa, guru harus meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas. Alih-alih menggunakan metode ceramah, sebaiknya guru menggunakan metode dan model pembelajaran yang tepat untuk mengoptimalkan dan meningkatkan kualitas pengajaran guru serta meningkatkan pemahaman konsep siswa (Abiam et al., 2016; Ramadoni & Mustofa, 2022).

Dalam konteks pembelajaran formal di sekolah, guru diharapkan mampu merancang kegiatan pembelajaran yang memberikan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk mengkomunikasikan ide-idenya (Umbara et al., 2021). Rancangan kegiatan pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan komunikasi dapat mengintegrasikan unsur matematika dan kehidupan sehari-hari karena keduanya sangat berkaitan dengan keterampilan komunikasi yang dapat

membantu siswa membangun keterampilan akademik yang esensial dan memiliki kepercayaan diri dalam berinteraksi sehingga akan berdampak pada pemahaman konsep siswa (Dúo-terrón & López-belmonte, 2021).

Tindakan yang dapat diambil adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa baik pada aspek kognitif maupun aspek afektif, yaitu *Project Based Learning* (PjBL). *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa secara dominan (*student centred)* melakukan investigasi konstruktif pertanyaan terbuka dalam kelompok dan menerapkan pengetahuan mereka untuk menghasilkan produk otentik untuk memungkinkan kolaborasi, komunikasi, dan kegiatan refleksi (Suryawan & Sariyasa, 2018; Tabun et al., 2020). Untuk menjadikan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih optimal dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, maka diperlukan sebuah integrasi dengan menggunakan pendelatan yang dapat membantu peserta didik mendapatkan bekal awal agar mereka dapat memperoleh, memilih, dan memperluas pengetahuan dan pengetahuan mereka sesuai dengan kemajuan zaman. Oleh karena itu, model pembelajaran *Project based learning* sangat cocok dikombinasikan dengan pendekatan STEAM (*Science*, *Technology*, *Engineer*, *Art*, and *Mathematics*).

STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan komponen *Science* (S), *Technology* (T), *Enginieer* (E), *Art* (A), dan *Mathematics* (M) (Wilson, 2018). STEAM juga membekali siswa dengan elemen desain, kreatif, dan inovatif. Penambahan unsur Seni dalam STEM sehingga menjadi STEAM dilakukan dengan pertimbangan bahwa nilai “Seni” dapat memicu perkembangan

imajinasi siswa yang berujung pada peningkatan kreativitas (Wardanaa et al., 2021). Melalui STEAM, siswa belajar bertanya, bekerja sama, berpikir kreatif, menemukan cara baru dalam melakukan sesuatu (Dúo-terrón & López-belmonte, 2021).

Perpaduan STEAM dan PjBL berpotensi untuk merangsang seluruh aspek perkembangan siswa secara holistik, salah satunya adalah keterampilan komunikasi. Hal ini dapat terjadi karena pada setiap tahapan pembelajaran di PjBL-STEAM yang terdiri dari refleksi, penelitian, penemuan, aplikasi, dan komunikasi, siswa akan diarahkan untuk bekerja secara kolaboratif sehingga keterampilan komunikasi secara tidak langsung akan terstimulasi ketika siswa harus menyampaikan aspirasinya ide dan bernegosiasi dalam menyepakati berbagai hal yang berkaitan dengan proyek yang sedang dikerjakan (Degeng et al., 2021; Yanti et al., 2021).

Masalah yang dapat diberikan kepada siswa dalam PjBL-STEAM adalah masalah-masalah kontekstual, yang akan memicu perkembangan pemikiran siswa dan memudahkan siswa dalam menyampaikan ide-idenya. Dengan demikian pembelajaran matematika akan sangat tepat ketika dihadapkan pada konsep-konsep yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, salah satunya adalah budaya (Lisnani et al., 2020; Palinussa et al., 2021).

Jika ditinjau dari perspektif kebudayaan, matematika dapat dipahami sebagai hasil konstruksi sosial yang tumbuh dan berkembang dalam konteks sejarah serta aktivitas manusia (Samo et al., 2018). Pandangan ini menunjukkan bahwa matematika tidak berdiri terpisah dari dimensi sosial maupun aspek

humaniora, melainkan menjadi bagian yang tak terpisahkan dari budaya manusia secara keseluruhan. Dalam hal ini, matematika juga dipandang sebagai wujud dari ekspresi budaya itu sendiri (Mohapatra, 2021).

Konsekuensinya, pemahaman matematika seseorang sangat dipengaruhi oleh latar belakang budaya yang membentuknya. Pengalaman yang diperoleh melalui apa yang dilihat, dirasakan, dan dijalani dalam kehidupan sehari-hari akan membentuk cara individu berpikir dan bertindak. Pola pikir matematis pun, pada akhirnya, dipengaruhi oleh cara individu memahami dan merespons lingkungan sosial-budaya tempat ia tumbuh (Sagitarini, 2018)..

Meskipun demikian, masih banyak siswa yang menunjukkan ketidakmampuan dalam menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata sehari-hari. Kondisi ini menjadi salah satu alasan logis mengapa sebagian masyarakat beranggapan bahwa budaya tidak memiliki kaitan langsung atau peranan yang signifikan terhadap matematika. Ketidakterhubungan antara pembelajaran matematika di sekolah dan konteks kehidupan nyata kerap membuat matematika dipandang sebagai bidang yang berdiri sendiri, terlepas dari unsur budaya dan realitas sosial yang melingkupinya. (Nuh & Dardiri, 2017). Situasi tersebut kembali memperlihatkan bahwa manfaat belajar matematika belum sepenuhnya dirasakan oleh peserta didik. Ketika siswa tidak mampu melihat relevansi antara materi yang dipelajari dan kehidupan nyata, hal ini dapat berdampak langsung pada lemahnya pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika. Kurangnya keterhubungan antara pembelajaran dan konteks yang

bermakna membuat siswa mengalami kesulitan dalam membangun pemahaman yang mendalam dan aplikatif (Arisetyawan et al., 2014; P. E. W. Putri, 2021).

Produk arsitektur tradisional Bali seperti bangunan suci *Meru* merupakan bentuk budaya yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran. Arsitektur tradisional Bali dibangun dengan cara khusus dengan melibatkan tukang bangunan tradisional yang selanjutnya disebut sebagai *undagi* (Dwijendra, 2020a). Proses pembangunan mengacu pada beberapa lontar yang mebahas baik tata cara pembangunan, pemilihan bahan bangunan, dan pemilihan waktu atau hari baik untuk memulai suatu proses pembangunan. Pada penelitian sebelumnya peneliti sudah mengkaji etnomatematika yang terdapat pada bangunan suci *Meru*, namun terbatas pada visualisasi dalam bentuk bangun datar. Pada penelitian ini, peneliti akan mengkaji secara lebih intensif mengenai bangunan suci *Meru* yaitu pada struktur ruang bangunan dan bagaimana pemanfaatannya sebagai konten belajar matematika dengan menggunakan model pembelajaran PjBL-STEAM.

Gambar 1.1 Bangunan Suci *Meru* Tumpang 9 Pura Besakih

Meru merupakan salah satu bangunan suci dalam tradisi Hindu yang bentuk dasarnya menyerupai bale, namun memiliki ciri khas berupa atap bertingkat atau bertumpang yang mengerucut ke atas. Setiap lapisan atap dirancang semakin kecil seiring bertambahnya ketinggian, menciptakan siluet yang menjulang dan bersifat simbolis. (A. Uthama, 2015). Pembangunan bangunan suci Meru didasarkan pada prinsip-prinsip proporsi yang tepat, logika konstruksi yang kuat, estetika arsitektural, serta nilai-nilai kearifan lokal yang tercermin dalam tradisi arsitektur Bali. Seluruh proses perancangan dan pelaksanaannya mengacu pada berbagai sumber lontar kuno seperti Lontar Hasta Kosala Kosali, Lontar Hasta Bumi, Lontar Andha Bhuana, dan Lontar Janathaka, yang berisi pedoman teknis sekaligus filosofi dalam membangun struktur suci secara harmonis dan bermakna (Dwijendra, 2008). Meru sebagai bangunan suci dalam tradisi Hindu Bali terdiri atas tiga bagian utama, yakni raab sebagai bagian kepala atau atap, pengawak sebagai tubuh bangunan, dan bebaturan yang berfungsi sebagai kaki atau fondasi. Salah satu ciri paling mencolok dari bagian raab adalah keberadaan atap bertumpang dengan jumlah yang selalu ganjil, seperti satu, tiga, lima, tujuh, atau sebelas tingkat. Sudut kemiringan setiap tumpang ditetapkan sebesar 45 derajat dari titik tengah atau *astengah*, yaitu sumbu vertikal tempat tiang utama berdiri.

Dalam menentukan ukuran setiap bagian bangunan, para *undagi* atau arsitek tradisional Bali tidak menggunakan ukuran acak, melainkan menerapkan metode pengukuran yang bersumber dari Lontar Hasta Kosala Kosali. Salah satu prinsip penting dalam lontar ini adalah penggunaan proporsi tubuh dari seorang

Purusha, yakni tokoh yang dituakan atau pemilik bangunan, sebagai dasar pengukuran. Pendekatan ini mencerminkan filosofi bahwa bangunan harus selaras secara simbolik dan fisik dengan individu yang memilikinya, sehingga tercipta keselarasan antara manusia, ruang, dan alam semesta (Widiastuti; et al., 2017). Metode pengukuran ini disebut Musti, Hasta, dan Depa (Suharta et al., 2017).

Penerapan model pembelajaran PjBL yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika tidak hanya memperkaya pengalaman belajar siswa, tetapi juga secara signifikan memperkuat kemampuan mereka dalam memahami konsep-konsep matematika secara mendalam. Melalui pendekatan ini, peserta didik didorong untuk mengembangkan kreativitas dalam merancang solusi, mengasah keterampilan berpikir kritis, serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih kompleks dan kontekstual.

Dengan menghadirkan konten lokal berupa bangunan Meru Bali sebagai konteks pembelajaran, matematika tidak lagi dipelajari sebagai sekadar kumpulan angka dan rumus, melainkan sebagai bagian dari kehidupan nyata siswa. Integrasi ini menjadikan proses pembelajaran terasa lebih dekat, bermakna, dan relevan dengan lingkungan sosial budaya mereka. Melalui aktivitas proyek yang menyatukan unsur sains, teknologi, seni, rekayasa, dan matematika, siswa tidak hanya belajar menerapkan konsep dalam tugas-tugas konkret, tetapi juga membangun koneksi personal dengan materi yang dipelajari.

Sebagai hasilnya, pembelajaran matematika dengan pendekatan PjBL-STEAM berbasis budaya tidak hanya mendorong pemahaman konseptual yang

lebih baik, tetapi juga menciptakan ruang belajar yang lebih hidup, kreatif, dan terarah pada pengembangan kompetensi abad ke-21.

Berdasarkan uraian di atas, model pembelajaran PjBL-STEAM berbasis konten matematika pada bangunan *Meru* yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik merupakan hal baru, serta memberikan nuansa yang berbeda bagi guru maupun siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah. Untuk menggali potensi penggunaan model pembelajaran PjBL-STEAM dengan integrasi bangunan bangunan suci *Meru* dalam pembelaran matematika terutama pada topik geometri, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran PjBL Berbasis STEAM Pada bangunan *Meru* Bali Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

"Apakah model pembelajaran *Project Based Learning* dengan berbasis STEAM pada bangunan *Meru* Bali berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa?"

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh model pembelajaran Project Based Learning yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM berbasis konten bangunan Meru Bali terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian ini diarahkan untuk mengkaji efektivitas penerapan model tersebut dalam meningkatkan kualitas pemahaman matematis peserta didik melalui pendekatan yang kontekstual, integratif, dan bermakna.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika, baik secara teoritis maupun secara praktis yang dijabarkan seperti berikut ini:

1.4.1 Manfaat Teoristis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika. Penelitian ini memberikan penjelasan rinci

mengenai pengaruh model pembelajaran PjBL-STEAM berbasis bangunan suci *Meru* Bali terhadap hasil belajar siswa yang teruji secara eksperimental.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidik

Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi salah satu sumber masukan bagi para pendidik dalam mengembangkan praktik pembelajaran matematika. Khususnya, dengan menjadikan model pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM dan konteks budaya lokal sebagai alternatif strategi pembelajaran yang inovatif. Melalui integrasi ini, proses pembelajaran matematika tidak hanya menjadi lebih menarik, tetapi juga lebih bermakna bagi siswa karena terkait langsung dengan kehidupan dan lingkungan mereka. Pendekatan semacam ini diyakini dapat memperkuat pemahaman konsep sekaligus meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

b. Bagi Peserta Didik

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat terbuka wawasan yang lebih luas mengenai keterkaitan antara matematika dan budaya, khususnya dalam konteks lokal. Penelitian ini tidak hanya memperkaya pemahaman umum tentang bagaimana konsep-konsep matematika dapat diintegrasikan dengan unsur budaya, tetapi juga berpotensi menjadi sumber motivasi bagi peserta didik dalam mempelajari matematika. Dengan memanfaatkan pendekatan berbasis budaya yang dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka, siswa dapat melihat matematika sebagai sesuatu yang relevan, kontekstual, dan menyenangkan, sehingga minat dan semangat mereka dalam belajar pun dapat meningkat secara signifikan.

1.5 Definisi Operasional

Guna menghindari kemungkinan terjadinya kesalahpahaman dalam menafsirkan istilah-istilah yang digunakan dalam tulisan ini, maka dirasa penting untuk terlebih dahulu memberikan penjelasan atau batasan makna terhadap beberapa istilah kunci yang digunakan. Penjelasan ini dimaksudkan agar pembaca memiliki pemahaman yang selaras dengan konteks yang dimaksud dalam penelitian ini.

1.5.1 Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis STEAM

Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) merupakan pendekatan yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar, di mana mereka didorong untuk merancang, mengembangkan, dan merumuskan solusi terhadap suatu permasalahan nyata. Tujuan dari model ini adalah membangun kapasitas berpikir kreatif siswa dalam menghadapi persoalan yang kompleks atau kurang terstruktur.

Sementara itu, pendekatan STEAM, yang mencakup bidang sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, dirancang untuk melibatkan siswa dalam aktivitas berbasis desain dan teknik. Kegiatan ini mendorong mereka mengeksplorasi keterampilan sains dan matematika melalui proses kreatif yang melibatkan ekspresi diri serta elemen visual, sambil tetap memperkuat kemampuan berpikir logis dan matematis.

Ketika elemen-elemen dalam STEAM diintegrasikan ke dalam model PjBL, pembelajaran menjadi lebih bermakna. Siswa memperoleh kesempatan untuk menjelajahi tantangan dunia nyata secara aktif dan mendalam, sekaligus

mengembangkan pemahaman konseptual melalui pendekatan lintas disiplin yang saling terhubung dan kontekstual.

1.5.2 Bangunan Suci *Meru*

Meru merupakan salah satu bangunan sakral dalam tradisi keagamaan Hindu yang bentuk dasarnya menyerupai *bale*, namun memiliki ciri khas berupa atap bertingkat atau bertumpang yang tersusun secara vertikal dalam jumlah ganjil. Semakin ke atas, ukuran atap *meru* tampak semakin kecil, menciptakan siluet mengerucut yang anggun dan penuh makna simbolis. Struktur bangunan *meru* terdiri atas tiga bagian utama, yaitu bebaturan sebagai dasar atau pondasi, pengawak yang berfungsi sebagai tubuh bangunan, dan raab yang menjadi bagian paling atas. Jumlah tumpang pada atap meru umumnya mengikuti angka ganjil, seperti satu, tiga, lima, tujuh, hingga sebelas tingkat.

Dalam dimensi mitologis, meru dipercaya sebagai representasi simbolik dari Gunung Mahameru yang diyakini berada di alam surga, tempat para dewa bersemayam. Oleh karena itu, bangunan ini tidak hanya berfungsi sebagai elemen arsitektural dalam pura, tetapi juga menjadi media utama dalam pelaksanaan pemujaan kepada manifestasi Ilahi. Kehadiran meru dalam kompleks suci mencerminkan hubungan vertikal antara manusia dan kekuatan adikodrati yang melandasi spiritualitas dalam ajaran Hindu.

1.5.3 Pemahaman Konsep Matematika

Pemahaman konsep matematika merujuk pada pemahaman secara menyeluruh dan praktis terhadap konsep-konsep matematika. Dalam pembelajaran matematika, peserta didik haruslah memahami konsep-konsep matematika supaya dapat menyelesaikan masalah dan mampu menerapkan apa yang dipelajari pada kehidupan nyata. Konsep matematika dapat dikatakan dipahami apabila siswa mampu menyatakannya dengan kalimat sendiri dan menerapkannya pada masalah dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pemahaman konsep matematika siswa yang baik, siswa diharapkan mampu menguasai, menafsirkan, dan menjelaskan konsep, operasi, hubungan matematika, dan kemudian menerapkan konsep-konsep tersebut pada situasi yang sesuai.