

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Belajar

Teori belajar adalah seperangkat prinsip umum yang saling berhubungan dan digunakan untuk menjelaskan berbagai fakta serta temuan yang berkaitan dengan proses belajar (Indriyansyah dkk., 2022). Teori merupakan pendekatan untuk memahami suatu bidang ilmu secara terstruktur dan sistematis (Afkarina & Hazawawi, 2025). Belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam setiap kegiatan penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan (Aiwan dkk., 2023). Menurut Ni'amah & Hafidzulloh (2021), teori belajar merupakan teori yang isinya tercermin dalam prosedur pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) antara pendidik dan peserta didik, serta dalam perancangan konsep pembelajaran yang diterapkan baik di dalam maupun di luar kelas. Teori belajar bertujuan utama untuk menunjang pengembangan proses pembelajaran yang berlangsung secara efektif dan efisien (Fithriyah, 2024). Teori belajar yang mendukung pada penelitian ini adalah teori belajar konstruktivisme dan teori belajar kognitif.

1. Teori Belajar Konstruktivisme

konstruktivistik adalah pendekatan pembelajaran yang pembentukan pengetahuan oleh peserta didik melalui pengalaman dan partisipasi aktif (Anjelita & Supriyanto, 2024). Konstruktivisme beranggapan bahwa individu mengkonstruksi pemahamannya melalui pengalaman dan interaksi. Pendekatan ini memandang peserta didik sebagai produsen ide dan bukan konsumen, dengan pendidik memfasilitasi pembelajaran dan bukan menghambatnya (Suryana dkk., 2022). Tujuan dari teori belajar ini adalah agar peserta didik mampu menemukan, memahami, serta memanfaatkan informasi atau pengetahuan, karena teori ini menitikberatkan pada peran aktif peserta didik dalam menghadapi berbagai permasalahan yang muncul (Khaerunnisa, 2024).

Pembelajaran menurut teori konstruktivisme, proses pembelajaran mencakup empat tahapan yang dikemukakan oleh Yager (Romadhona dkk., 2023), yaitu:

1. Tahap apersepsi, di mana peserta didik diajak untuk mengungkapkan pengetahuan awal mereka terkait topik yang akan dibahas. Pada tahap ini, pendidik memfasilitasi proses dengan memberikan permasalahan yang relevan untuk merangsang pemikiran peserta didik, kemudian peserta didik diberi kesempatan untuk mendiskusikan persoalan tersebut.
2. Tahap eksplorasi, yaitu fase di mana peserta didik didorong untuk menyelidiki dan menemukan konsep melalui aktivitas pengumpulan, pengorganisasian, dan penafsiran data dalam kegiatan yang dirancang oleh pendidik. Proses ini bertujuan menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik.
3. Tahap diskusi dan klarifikasi konsep, pada tahap ini peserta didik mulai merumuskan solusi berdasarkan hasil pengamatan mereka, yang kemudian diperkuat dengan penjelasan dari pendidik. Peserta didik mulai membangun pemahaman baru terhadap konsep yang sedang dipelajari.
4. Tahap pengembangan dan penerapan konsep, di mana pendidik menciptakan suasana belajar yang memungkinkan peserta didik menerapkan pemahaman yang telah mereka peroleh, baik melalui aktivitas langsung maupun dengan mengaitkannya pada permasalahan nyata di lingkungan sekitar mereka.

Modul materi aljabar dengan tradisi pacu jalur ini sesuai dengan teori belajar konstruktivisme karena pada proses pembelajarannya, peserta didik berhubungan langsung dengan objek pembantu pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan pada pengembangan modul ini yaitu *Project-based learning* yang membimbing peserta didik untuk secara aktif terlibat dalam merancang, mengelola, dan menyelesaikan sebuah proyek nyata yang berkaitan dengan dunia nyata, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan kemampuan komunikasi matematis.

2. Teori Belajar Kognitif

Teori Belajar Kognitif merupakan pendekatan yang menitikberatkan pada aktivitas mental dalam proses belajar, seperti memahami informasi, menyelesaikan masalah, dan membuat keputusan (Roviana, 2024). Teori kognitif mencakup aktivitas mental yang disadari, seperti berpikir, mengetahui, dan memahami, serta proses konseptual mental seperti sikap, keyakinan, dan harapan. Semua hal tersebut dianggap sebagai faktor yang memengaruhi perilaku. Dalam teori ini, terdapat

perhatian yang besar terhadap respons terhadap dampak dari perilaku tersembunyi atau tidak tampak secara langsung. Menurut Wisman, (2020) hal ini disebabkan karena proses berpikir dan pemahaman sulit untuk diamati secara langsung, begitu pula dengan sikap, nilai, dan keyakinan yang tidak dapat disentuh atau dilihat secara fisik. Dalam pembahasan mengenai teori kognitif, terdapat tiga aspek utama yang umumnya dibahas, yaitu:

a. Elemen Kognitif

Dalam pandangan teori belajar kognitif, perilaku manusia tersusun secara sistematis. Seseorang mengolah pengalamannya melalui aktivitas kognitif untuk memahami apa yang dialami (*Cognition*), kemudian pengalaman tersebut diorganisasi ke dalam struktur kognitif (*Cognitive Structure*). Struktur inilah yang akan memengaruhi respons (*Response*) individu terhadap situasi tertentu.

b. Struktur Kognitif

Teori belajar kognitif menyatakan bahwa proses memahami dan mengetahui sesuatu selalu berkaitan dengan suatu rencana yang disusun dan disempurnakan oleh elemen-elemen kognitif lainnya.

c. Fungsi Kognitif

Fungsi utama dari teori belajar kognitif meliputi: 1) Memberikan pemahaman terhadap suatu hal; 2) Menimbulkan respons emosional; 3) Membentuk sikap individu; dan 4) Memberikan dorongan atau motivasi terhadap hasil perilaku, khususnya ketika muncul ketidaksesuaian dalam struktur kognitif yang dimiliki.

Kegiatan pembelajaran berdasarkan teori belajar kognitif yaitu kegiatan belajar-mengajar yang melibatkan kegiatan mental dan non mental individu yang mengutamakan aspek berpikir dan mental yang berkaitan seperti ingatan individu. Pengembangan modul aljabar menggunakan tradisi pacu jalur sesuai dengan teori belajar kognitif. Dengan menggunakan tradisi pacu jalur, peserta didik melakukan kegiatan berpikir, mengetahui, mengingat, dan memahami. Mental peserta didik juga teruji ketika harus terlibat aktif dalam pembelajaran menggunakan model *Project-Based Learning* dalam menyelesaikan proyek yang diberikan dan peserta didik perlu mempresentasikan hasil kerja kelompoknya.

B. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah sebuah proses interaksi antara peserta didik, pendidik, dan berbagai sumber atau media pembelajaran yang dimanfaatkan untuk mencapai kompetensi tertentu, melalui aktivitas belajar yang berlangsung baik secara langsung maupun tidak langsung. (Ginting, 2025). Pembelajaran yang efektif dan efisien akan membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran matematika merupakan proses interaktif antara pendidik dan peserta didik yang bertujuan mengembangkan pemahaman konsep, keterampilan berpikir logis, dan pemecahan masalah (Radiusman, 2020). Pembelajaran matematika adalah perpaduan antara konsep abstrak dan nyata yang akan lebih bermakna apabila dikaitkan dengan situasi kehidupan sehari-hari. Selain itu, keyakinan peserta didik terhadap matematika dapat tumbuh melalui komunikasi yang efektif antara pendidik dan peserta didik (Retnodari dkk., 2020).

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses pemberian pengalaman belajar yang dirancang untuk mengembangkan pemahaman peserta didik melalui penciptaan lingkungan belajar yang mendorong keterlibatan pemikiran dan aktivitas. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk mengemukakan ide-ide terkait materi yang sedang dipelajari. Untuk mendukung proses ini, dibutuhkan media dan model pembelajaran yang sesuai agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang optimal. Penggunaan modul aljabar yang menggunakan tradisi pacu jalur memberikan pengalaman kontekstual bagi peserta didik dalam mempelajari matematika, serta menciptakan suasana belajar yang mendukung pengembangan kemampuan komunikasi matematis mereka. Model pembelajaran *Project-Based Learning* dengan perencanaan yang terstruktur memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi, berpikir kritis, dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran, sehingga dapat melatih dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis selama pembelajaran matematika berlangsung.

C. Model Pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar (Latifah, 2022). Jadi, model pembelajaran cenderung preskriptif, yang tidak mudah untuk dibedakan dengan strategi pembelajaran.

Strategi instruksi yang dimaksud membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Seorang pendidik dalam pelajaran matematika harus bisa memilih dan menggunakan metode pembelajaran yang akan digunakan, agar pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik dan efektif. Pertunjukan pembelajaran juga sangat berpengaruh dalam pencapaian pembelajaran peserta didik.

Ketika peserta didik menyukai model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik, maka peserta didik akan lebih aktif, kreatif, mengapresiasi dan dapat memahami pembelajaran yang diberikan oleh pendidik. Oleh karena itu dengan berkembangnya teknologi proses pendidikanpun dilaksanakan dengan ketentuan yang berlaku sesuai eranya. Model pembelajaran juga berkembang dan digunakan untuk menjadikan peserta didik sebagai pusat proses pembelajaran dan meningkatkan keterlibatan aktif mereka agar meningkatkan capaian pembelajaran ialah penerapan model pembelajaran project-based learning (PjBL). PjBL mendorong partisipasi aktif, pemecahan masalah, dan pemikiran mandiri di kalangan peserta didik (Herowati, 2023b).

Project-based learning merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Pendidik mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi, mengevaluasi, menafsirkan, mensintesis, dan bertindak berdasarkan informasi untuk mencapai berbagai bentuk hasil belajar (Hosnan, 2014: 319; Setyowati & Mawardi, 2018). Namun, PjBL memiliki beberapa keterbatasan, peserta didik mungkin merasa enggan untuk terlibat jika mereka menganggap soal tersebut terlalu sulit, sehingga memerlukan peningkatan pengawasan dan dorongan dari pendidik model ini juga menuntut fasilitas, peralatan, dan waktu yang memadai baik dari peserta didik maupun lingkungan belajar (Puspitasari dkk., 2022).

Berdasarkan penjelasan dapat disimpulkan bahwa *Project-based learning* (PjBL) adalah model pembelajaran inovatif yang berpusat pada peserta didik, menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media utama. Model ini berangkat dari latar belakang masalah yang mendorong peserta didik untuk berkemampuan komunikasi matematis. Melalui keterlibatan dengan tradisi pacu jalur aktivitas lebih terlihat nyata, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang bermakna dan

menghasilkan suatu proyek konkret. PjBL bertujuan untuk mengembangkan kompetensi peserta didik secara holistik, mencakup aspek afektif, kognitif, dan psikomotorik, sambil membantu mereka mencapai berbagai bentuk hasil belajar yang relevan dengan kehidupan nyata.

Menyatakan bahwa sintaks pembelajaran berdasarkan masalah terdiri dari enam fase utama. Fase-fase tersebut merujuk pada tahapan-tahapan yang praktis yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran dengan PjBL, sebagaimana disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. 1 Sintaks Model Pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL)

Sintaks PjBL	Indikator Observasi
Bermula dari pertanyaan (<i>Start with the essential question</i>)	Pendidik memberikan apersepsi atau motivasi kepada peserta didik
	Pendidik memberikan pertanyaan pemantik berdasarkan isu sosiosaintifik
	pendidik memancing peserta didik mengajukan pertanyaan
	Peserta didik menganalisis masalah bersifat isu sosiosaintifik dengan menyampaikan rumusan masalah
	Peserta didik menanggapi terkait tugas proyek yang diberikan
	Peserta didik menanggapi terkait time line yang telah di ajukan oleh pendidik
Merencanakan kegiatan proyek (<i>Design a plan for the project</i>)	Pendidik memberikan LKPD dan Membimbing peserta didik dalam menganalisis permasalahan lingkungan
	Pendidik membimbing peserta didik dalam mencari solusi penanganan permasalahan tersebut
	Pendidik membimbing peserta didik dalam merancang proyek
	Peserta didik menganalisis masalah bersifat isu sosiosaintifik dengan menyampaikan rumusan masalah
	Peserta didik menanggapi terkait tugas proyek yang diberikan
Membuat jadwal aktivitas (<i>Create a schedule</i>)	Pendidik menetapkan time line dalam pelaksanaan dan pengerjaan proyek
	Pendidik meberikan kesempatan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan atau pendapat dalam pelaksanaan pengerjaan proyek

Sintaks PjBL	Indikator Observasi
	Peserta didik menanggapi terkait time line yang telah di ajukan oleh pendidik
	Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya jika terdapat kesulitan
Memantau peserta didik dalam kemajuan proyek (<i>Monitor the student and progress of the project</i>)	Pendidik membimbing peserta didik ketika membuat Langkah yang tidak sesuai dengan pengerjaan proyek
	Pendidik menilai tindakan kreatif dalam presentasi proyek
	Pendidik dan memantau kemajuan proyek
	Peserta didik menyampaikan progres pengerjaan tugas proyek
Melakukan penilaian (<i>Asscess the outcome</i>)	Pendidik memberikan masukan dan saran terkait progres tugas peserta didik
	Pendidik menilai penguasaan konsep dari proyek yang dikerjakan
	Peserta didik diberikan kesempatan dalam menyampaikan progres dalam pengerjaan proyek
Refleksi pengalaman yang didapat (<i>Evaluate the experience</i>)	Pendidik meminta peserta didik mengungkapkan perasaan dalam pengerjaan proyek
	Pendidik meminta peserta didik untuk menyampaikan kesimpulan dari pembelajaran perubahan lingkungan yang telah didapatkan
	Peserta didik diberikan kesempatan dalam mengungkapkan perasaan dalam mengerjakan tugas
	Peserta didik diberi kesempatan untuk menyampaikan kesimpulan

D. Modul

Modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh peserta didik, disertai dengan pedoman penggunaannya (Sudrajat, 2008; Harahap dkk., 2017). Modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik, mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Rahdiyanta, 2020). Penggunaan modul dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran, serta memungkinkan peserta didik untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya masing-masing (Anharuddin & Prastowo, 2023).

Menurut Daryanto (2013: 1) Modul merupakan produk pendidikan yang dikemas secara lengkap dan sistematis yang mencakup serangkaian pengalaman belajar yang dirancang dan disusun untuk membantu peserta didik mempelajari

materi pelajaran dan penilaian. Fleksibilitas modul sebagai materi pembelajaran atau bahan pembelajaran sangat tinggi (Fatikhah & Izzati, 2015). Pengembangan produk pendidikan secara konsisten mempertimbangkan tiga aspek utama, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Nurhusain & Hadi, 2021). Ketiga aspek ini diaplikasikan pada berbagai konten pendidikan, termasuk dalam perancangan pembelajaran.

Berdasarkan beberapa penjelasan dapat disimpulkan bahwa suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis, lengkap, dan terarah mencakup satu satuan bahasan atau materi pelajaran tertentu berisi materi pembelajaran, metode, dan evaluasi yang dirancang untuk digunakan secara mandiri oleh peserta didik bertujuan membantu peserta didik mencapai kompetensi yang diharapkan memungkinkan peserta didik belajar sesuai kemampuan dan kecepatan masing-masing karena bersifat fleksibel sebagai materi pembelajaran, dilengkapi dengan pedoman penggunaan serta dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran.

Beberapa fungsi dari modul antara lain menurut Prastowo, A. (2014): a) Modul merupakan bahan ajar yang bersifat mandiri sehingga membuat peserta didik dapat belajar dengan mandiri tanpa menunggu kehadiran pendidik. b) Modul berperan sebagai pengganti dari pendidik dimana modul mampu menjelaskan materi ajar yang sesuai dengan baik dan mampu dapat memahami peserta didik yang sesuai dengan tingkatannya. c) Modul dapat dikatakan sebagai suatu alat evaluasi yang dapat mengukur dan menilai pemahaman peserta didik terhadap materi-materi yang diberikan. d) Modul juga dapat dikatakan sebagai salah satu rujukan yang dapat diakses oleh peserta didik dalam memahami materi yang ada (Susanti & Insaniyah, 2024).

Berdasarkan pengertian yang telah dijelaskan pembelajaran dengan menggunakan modul memiliki beberapa tujuan (1) peserta didik mampu belajar secara mandiri atau dengan bantuan pendidik seminimal mungkin, (2) peran pendidik tidak mendominasi dan tidak otoriter dalam pembelajaran, (3) melatih kejujuran peserta didik, (4) mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik, dan (5) peserta didik dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang dipelajari (Pujiastuti & Haryadi, 2019 dalam (Siloto, 2023)).

Menurut Rahdiyanta (2020) penulisan modul dilakukan dengan tahapan, yaitu: analisis kebutuhan modul , peta modul , desain modul , implementasi, penilaian, evaluasi dan validitas, serta jaminan kualitas.

Tabel 2. 2 Tahap Penulisan Modul

No	Tahapan Penulisan Modul	Keterangan
1.	Analisis Kebutuhan Modul	Analisis kebutuhan modul merupakan kegiatan menganalisis silabus dan RPP untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan peserta didik dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan. Nama atau judul modul sebaiknya disesuaikan dengan kompetensi yang terdapat pada silabus dan RPP. Pada dasarnya tiap satu standar kompetensi dikembangkan menjadi satu modul dan satu modul terdiri dari 2-4 kegiatan pembelajaran. Perlu disampaikan bahwa yang dimaksud kompetensi disini adalah standar kompetensi dan kegiatan pembelajaran adalah kompetensi dasar.
2.	Peta Modul	Setelah kebutuhan modul ditetapkan, langkah berikutnya adalah membuat peta modul. Peta modul adalah tata letak atau kedudukan modul pada satu satuan program yang digambarkan dalam bentuk diagram. Pembuatan peta modul disusun mengacu kepada diagram pencapaian kompetensi yang termuat dalam Kurikulum. Setiap judul modul dianalisis keterkaitannya dengan judul modul yang lain dan diurutkan penyajiannya sesuai dengan urutan pembelajaran yang akan dilaksanakan.
3.	Desain Modul	Desain penulisan modul yang dimaksud di sini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun oleh pendidik. Di dalam RPP telah memuat strategi pembelajaran dan media yang digunakan, garis besar materi pembelajaran dan metoda penilaian serta perangkatnya. Dengan demikian, RPP diacu sebagai desain dalam penyusunan/penulisan modul.
4.	Implementasi	Implementasi modul dalam kegiatan belajar dilaksanakan sesuai dengan alur yang telah digariskan dalam modul. Bahan, alat, media dan lingkungan belajar yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran diupayakan dapat dipenuhi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Strategi pembelajaran dilaksanakan secara konsisten sesuai dengan skenario yang ditetapkan.
5.	Penilaian	Penilaian hasil belajar dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik setelah mempelajari seluruh materi yang ada dalam modul. Pelaksanaan penilaian mengikuti ketentuan yang telah dirumuskan di dalam modul. Penilaian hasil belajar dilakukan menggunakan instrumen yang telah dirancang atau disiapkan pada saat penulisan modul.
6.	Evaluasi dan Validasi	Modul yang telah dan masih digunakan dalam kegiatan pembelajaran, secara periodik harus dilakukan evaluasi dan validasi. Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui dan mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilaksanakan sesuai dengan desain pengembangannya. Untuk keperluan evaluasi dapat dikembangkan suatu instrumen evaluasi yang didasarkan pada karakteristik modul tersebut. Instrumen ditujukan baik untuk pendidik maupun

No	Tahapan Penulisan Modul	Keterangan
		peserta didik, karena keduanya terlibat langsung dalam proses implementasi suatu modul. Dengan demikian hasil evaluasi dapat objektif.
7.	Jaminan Kualitas	Untuk menjamin bahwa modul yang disusun telah memenuhi ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam pengembangan suatu modul, maka selama proses pembuatannya perlu dipantau untuk meyakinkan bahwa modul telah disusun sesuai dengan desain yang ditetapkan. Demikian pula, modul yang dihasilkan perlu diuji apakah telah memenuhi setiap elemen mutu yang berpengaruh terhadap kualitas suatu modul

Modul yang disusun sesuai dengan tahapan dan dapat digunakan peserta didik yang tidak memenuhi seluruh indikator kemampuan komunikasi matematis yang terdiri dari menggambar, mengekspresikan, serta menulis matematika dalam materi aljabar ini, oleh karena itu dibutuhkan modul yang sesuai sehingga tujuan pembelajaran tercapai secara maksimal dan lebih efektif.

E. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting bagi perkembangan peserta didik dalam pembelajaran matematika. Perlu diingat bahwa matematika bukan hanya sekedar alat untuk berpikir, tetapi juga alat untuk mengomunikasikan pemikiran yang jernih dan tepat (Purwati dan Wuri, 2019). Keterampilan komunikasi matematis adalah pertukaran ide yang melibatkan banyak keterampilan kognitif, termasuk mendengarkan dan membaca (pemahaman) serta berbicara dan menulis (ekspresi). Khususnya dalam matematika, ekspresi juga dapat melibatkan representasi ide-ide matematika dengan cara non-linguistik (Sammons dkk., 2018; Sunaryo dkk., 2024).

Menurut Prayitno, dkk. (2013) komunikasi matematis adalah suatu cara peserta didik untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, ilustrasi, rumus, ataupun demonstrasi. Pengertian yang lebih luas tentang komunikasi matematik dikemukakan oleh Romberg dan Chair (Qohar, 2011), yaitu menghubungkan benda nyata, gambar dan ilustrasi ke dalam ide matematika. Menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika (Hodiyanto, 2017).

NCTM dalam *Principles and Standard for School Mathematics*, mengartikulasikan standar komunikasi untuk menjamin kegiatan pembelajaran matematika mampu mengembangkan keterampilan peserta didik, yaitu: (1) Mengorganisasikan dan mengintegrasikan pemikiran matematika melalui komunikasi; (2) Mengomunikasikan ide-ide matematika secara logis dan sistematis kepada sesama peserta didik, pendidik dan orang lain; (3) Analisis dan evaluasi pemikiran dan strategi matematis orang lain; serta (4) menggunakan bahasa matematika untuk mengungkapkan ide matematika dengan tepat (Hodiyanto, 2017).

Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Sunaryo dkk. (2024) sebagai berikut: 1) mampu menulis (*written text*) yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri; 2) mampu menggambar (*drawing*), yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar; 3) mampu melakukan ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika; 4) mampu mengidentifikasi apa yang diketahui, ditanyakan dan menjelaskan cara untuk menemukan jawaban; serta 5) memampukan menarik kesimpulan dari suatu permasalahan matematika.

Peserta didik dengan kemampuan komunikasi matematis rendah menghadapi tantangan yang signifikan dalam pemecahan masalah dan ekspresi matematika. Mereka yang berkemampuan tinggi dapat secara efektif mewakili solusi dan menggunakan simbol matematika, sementara peserta didik berkemampuan rendah berjuang dengan keduanya (Ma'rifah dkk., 2020). Menyebabkan pembelajaran yang berpusat pada pendidik sehingga pembelajaran menjadi pasif, Dimana peserta didik hanya menerima informasi dari pendidik dan tidak memberikan banyak kesempatan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi. Dari pemaparan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis merupakan aspek krusial dalam pembelajaran matematika, serta melibatkan pertukaran ide melalui berbagai keterampilan kognitif seperti mendengarkan, membaca, berbicara, dan menulis antar peserta didik.

F. Etnomatematika

Etnomatematika merupakan kajian matematika yang mengkaji bentuk-bentuk kebudayaan yang spesifik pada suatu kelompok sosial tertentu. Dan

penelitian tersebut dilakukan oleh seseorang yang mempunyai pengetahuan atau keahlian di bidang matematika (Bimantara, 2024). Etnomatematika, integrasi unsur-unsur budaya ke dalam pendidikan matematika, telah menunjukkan harapan dalam mengatasi isu-isu yang berkaitan dengan keterampilan komunikasi matematika. Studi menunjukkan bahwa menggabungkan etnomatematika ke dalam Pembelajaran Berbasis Masalah dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika peserta didik dengan menghubungkan konsep-konsep matematika dengan pengalaman budaya (Yuningsih dkk., 2024)

Keterampilan matematika peserta

didik dapat dikembangkan melalui budaya sehingga peserta didik menemukan pembelajaran yang bermakna dan dapat mengembangkan warisan budaya (Shavira, 2021). Etnomatematika adalah studi ilmiah tentang hubungan antara matematika dan budaya seperti yang diajarkan kepada peserta didik untuk memahami pembelajaran secara realistic (Mufti & Aziz, 2024)

Sehubungan dengan penerapan pembelajaran etnomatematika, penulis juga memperoleh hasil bahwa integrasi etnomatematika ke dalam mata pelajaran matematika menjadikan pembelajaran lebih bermakna, selain memperkenalkan etnomatematika dalam prosesnya, juga merupakan strategi yang baik untuk memperkenalkan dan meningkatkan kecintaan peserta didik terhadap budaya tradisional Indonesia (Suryawan & Cahyani, 2024).

Dapat disimpulkan dari penjelasan di atas bahwa pembelajaran matematika berbasis etnomatematika efektif meningkatkan pemahaman matematika peserta didik, termasuk kemampuan mengidentifikasi, menerjemahkan, menafsirkan simbol, dan menyelesaikan masalah matematika. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik menemukan pembelajaran yang bermakna sambil mengembangkan warisan budaya mereka. Integrasi etnomatematika ke dalam kurikulum matematika tidak hanya membuat pembelajaran lebih relevan dan realistis, tetapi juga berfungsi sebagai strategi untuk memperkenalkan dan meningkatkan apresiasi peserta didik terhadap budaya tradisional Indonesia.

G. Tradisi Pacu Jalur

Pacu Jalur merupakan festival kebanggaan masyarakat Kabupaten Kuantan Singingi. Sejarah Pacu Jalur berawal abad ke-17, di mana jalur merupakan sarana

transportasi utama warga desa di Rantau Kuantan, yakni daerah di sepanjang Sungai Kuantan yang terletak antara Kecamatan Hulu Kuantan di bagian hulu, hingga Kecamatan Cerenti di hilir selain alat transportasi mengangkut sekitar 40-60 orang jalur juga digunakan sebagai alat angkut hasil bumi, seperti pisang dan tebu. Kemudian seiring waktu muncul jalur-jalur yang diberi ukiran indah, seperti ukiran kepala ular, buaya, atau harimau, baik di bagian lambung maupun selendang-nya, ditambah lagi dengan perlengkapan payung, tali-temali, selendang, tiang tengah (gulanggulang) serta lambai-lambai (tempat juru mudi berdiri) sesuai kreatifitas dan inovasi warga (Intansari, 2024).



Gambar 2. 1 Tradisi pacu jalur

Pada awalnya, pacu jalur diselenggarakan di desa-desa di sepanjang Sungai Kuantan untuk memperingati hari besar Islam. Namun, seiring bergantinya zaman, akhirnya Pacu Jalur diadakan untuk memperingati Hari Kemerdekaan Republik Indonesia. Oleh karena itu Pacu Jalur berlangsung sekitar bulan Agustus. Perlombaan yang konon sudah ada sejak tahun 1903 sampai sekarang menjadi agenda rutin Pemerintah Provinsi Riau untuk menarik wisatawan dalam maupun luar negeri untuk berkunjung ke Riau, khususnya di Kabupaten Kuantan Singingi (Saputra & Adianto, 2024).

Secara umum Pacu Jalur artinya pertandingan, perlombaan, pertarungan untuk mencapai kemenangan. Adapun pengertian Pacu dalam Pacu Jalur adalah suatu upaya beberapa buah Jalur yang dikayuh atau didayung dan dilepas secara serentak pada waktu yang bersamaan dan pemenangnya adalah Jalur yang lebih dahulu sampai ke pancang akhir/garis finish atau istilah daerah disebut pancang ulak. Pacu Jalur dalam wujudnya merupakan hasil budaya masyarakat memiliki ciri-ciri dan nilai-nilai tersendiri. Menurut Suwardi (1984/1985), dalam budaya

Pacu Jalur terkandung nilai-nilai yang dapat membantu keberhasilan pembelajaran. Tradisi budaya Pacu Jalur pada masyarakat Teluk Kuantan Provinsi Riau yang mengandung nilai karakter yang baik. Karakter yang baik memiliki tiga bagian yang saling berhubungan: pengetahuan moral, perasaan moral, dan perilaku moral (Marhadi & Erlisnawati, 2017).

Dalam tradisi Pacu Jalur yang dijalankan oleh masyarakat Kabupaten Kuantan Singingi, terdapat berbagai nilai dan karakter yang terkandung di dalamnya, termasuk nilai-nilai Pancasila dan kewarganegaraan. Hasil analisis peneliti menunjukkan bahwa nilai Pancasila terlihat jelas, terutama pada sila pertama, yaitu Ketuhanan Yang Maha Esa. Dalam tradisi Pacu Jalur, nilai religius sangat kental: sebelum melakukan penebangan pohon, masyarakat Kuantan Singingi melaksanakan ritual doa bersama dan meminta izin untuk proses tersebut. Selanjutnya, pada sila ketiga, yaitu Persatuan Indonesia, terlihat jelas adanya nilai-nilai persatuan dalam tradisi ini. Hal ini dimulai dari kerjasama masyarakat dalam melaksanakan berbagai kegiatan, seperti gotong royong untuk mencari kayu Jalur, menarik Jalur ke sungai, hingga mengikuti perlombaan. Semua ini menunjukkan betapa pentingnya persatuan dan kerja sama untuk mencapai kemenangan. Pada sila keempat, yaitu Kerakyatan yang dipimpin oleh hikmat kebijaksanaan dalam permusyawaratan dan perwakilan, tradisi Pacu Jalur juga mencerminkan nilai tersebut. Sebelum pembuatan Jalur, masyarakat melaksanakan musyawarah yang dikenal sebagai *rapek banjar* (rapat desa). Dalam proses pemberian nama Jalur, musyawarah kembali dilakukan untuk mempertimbangkan nama yang akan disematkan pada Jalur tersebut (Bakri, 2022).

Tradisi pacu jalur dapat menjadi media pembelajaran materi aljabar karena tradisi pacu jalur ini berbentuk sebuah perlombaan dengan unsur-unsur yang bisa dihitung dan diumpamakan sebagai variable contohnya jalur (perahu) yang digunakan saat perlombaan, banyaknya peserta dalam setiap jalur dan nilai hadiah yang didapatkan oleh pemenang bahkan ukuran batas dari *start* ke *finis* Sungai yang digunakan saat pacu jalur. Permainan tradisional Pacu Jalur dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai media pembelajaran aljabar dalam pendidikan matematika. Pendekatan etnomatematika berbasis permainan ini juga terbukti mampu mengembangkan keterampilan koneksi matematika pada peserta didik, di materi

matematika lainnya khususnya seperti konsep geometri seperti tabung(Fendrik dkk., 2020).

H. Implementas Materi Aljabar dalam Model Pembelajaran *Project-Based Learning*

Sebelum pembelajaran, pendidik menyiapkan serta memilih masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan dapat diselesaikan dengan menggunakan konsep aljabar. Setelah mendapatkan masalah kontekstual pendidik menyiapkan materi pendukung seperti modul, soal-soal latihan, dan sumber belajar lainnya yang berkaitan dengan masalah yang dipilih. Pada saat pembelajaran berlangsung, pendidik, membuka pelajaran, berdoa kemudian mengecek kehadiran. agar peserta didik semangat lebih baiknya diberikan *ice breaking* terlebih dahulu.

Masuk pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning*. Sebelumnya pendidik telah menjelaskan tata cara mengerjakan LKPD dalam bentuk proyek pada pertemuan sebelumnya. Pada sintaks bermula dari pertanyaan. Peserta didik menyimak pembelajaran materi bentuk aljabar melalui power point lalu pendidik menayangkan video berisi penjelasan mengenai bentuk aljabar dan peserta didik menyimak penayangan video setelah video berakhir peserta didik menjawab pertanyaan dari Pendidik tentang materi yang ada di video tentang bentuk aljabar dan yang bisa menjawab mendapatkan reward. Peserta didik dan Pendidik saling bertanya jawab tentang pemecahan masalah, seperti “apa perbedaan konstanta dan variabel? mengapa variabel yang sama pada suku tidak perlu di jumlahkan? Dan apakah media tradisi Pacu Jalur Riau yang dikaitkan dengan bentuk aljabar lebih mudah di pahami?”.

Merencanakan kegiatan proyek adalah sintaks dimana peserta didik menerima penjelasan pendidik bahwa pembelajaran kali ini akan di lakukan secara diskusi kelompok. Pendidik menyajikan masalah kontekstual yang telah disiapkan.

1. Jalur (perahu panjang yang digunakan untuk berlomba pacu jalur) biasanya memiliki keunikannya sendiri dengan ukiran yg berukirkan hewan-hewan buas pada perlombaan tahun 2024 jalur peserta kelompok pertama terlihat menggunakan jalur dengan 5 corak hewan lebih sedikit dari ukiran jalur peserta kelompok kedua. Jika jumlah ukiran pada kedua jalur mereka adalah 27 ukiran, berapakah ukiran jalur kelompok ke dua?

peserta didik telah menerima LKPD dari pendidik, peserta didik membaca petunjuk pengerjaan LKPD, jika dirasa ada yang belum dipahami bisa ditanyakan kepada pendidik, peserta didik mendapatkan pengarahan dari pendidik tentang kegiatan di LKPD. Peserta didik berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek pemecahan masalah meliputi pembagian tugas, persiapan alat, bahan, media dan sumber yang dibutuhkan.

Sintaks selanjutnya membuat jadwal aktivitas. Peserta didik dan pendidik membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek sesuai tahapan- tahapan pembuatan sampai pengumpulannya, peserta didik menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama. Berjalannya kegiatan pembuatan proyek pendidik memantau peserta didik dalam kemajuan proyek setiap kelompoknya mulai dari keaktifan, realisasi perkembangan, membimbing bila terdapat kesulitan dan mengkomunikasikan setiap masalah.

Tahap akhir yaitu sintaks melakukan penilaian dan refleksi pengalaman yang didapat. Setiap kelompok memaparkan hasil proyek yang telah dikerjakan sesuai rencana dan keadaan realisasi yang ada. Pendidik pun mengukur ketercapaian dari hasil pengerjaan peserta didik. Saat salah satu kelompok tampil kelompok lainnya dituntut untuk menanggapi setiap pemaparan yang dijelaskan oleh kelompok penampil dengan tertip. Pendidik dan peserta didik menyimpulkan pembelajaran terkait masalah yang diberikan.

Contoh masalah aljabar dalam PjBL bisa berupa kasus perhitungan harga tiket perlombaan pacu jalur di mana peserta didik harus menentukan harga satu tiket dengan menghitung dan mensubstitusikan persamaan. Implementasi PjBL pada materi aljabar ini membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreatif dan kemampuan komunikasi matematis yang esensial dalam pembelajaran matematika.

Soal: Harga sebuah tiket anak-anak pada perlombaan pacu jalur dua kali harga tiket dewasa, jika harga empat tiket anak-anak dan lima tiket dewasa adalah Rp 26.000 berapa harga sebuah tiket orang dewasa?

I. Penelitian terdahulu yang relevan

Penelitian Astuti & Supriyono, (2020) dengan judul “Karakteristik Pelaksanaan Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Untuk Peserta didik Sekolah Menengah Pertama”. Penelitian ini mengungkapkan bahwa etnomatematika permainan engklek dapat membantu pendidik menyampaikan materi matematika kepada peserta didik dengan adanya karakter kejujuran, kedisiplinan, kebersamaan dan menanamkan karakter cinta terhadap tanah air dalam diri peserta didik melalui permainan engklek. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu sama-sama menggunakan budaya sebagai media yang dapat membantu mempermudah penyampaian materi kepada peserta didik dan menumbuhkan karakter kedisiplinan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu pada budaya tradisionalnya permainan engklek sedangkan penelitian penulis pada pacu jalur.

Penelitian Siloto (2023). “Pengembangan Modul Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Bentuk Aljabar Di Kelas VII SMP Negeri 13 Medan”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul berbasis kurikulum merdeka pada materi aljabar yang valid, efektif dan praktis. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu sama-sama mengembangkan modul materi aljabar pada kurikulum merdeka di SMP kelas VII. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu tidak terikat pada suatu metode sedangkan penelitian penulis menggunakan metode *project-based learning*.

Penelitian Winarni & Marlina, (2020). “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Aljabar Berbasis *Problem Based Learning* untuk Mendukung Kemampuan Komunikasi Matematika Peserta didik Sekolah Menengah Pertama”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran aljabar berbasis *Problem- Based Learning* (PjBL) untuk mendukung kemampuan komunikasi matematika peserta didik SMP. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu sama-sama menggunakan penelitian pengembangan untuk materi aljabar dan kemampuan komunikasi matematis untuk pembelajaran matematika di SMP. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu pengembangan perangkat belajar aljabar berbasis *Problem Based Learning* sedangkan penelitian penulis berbasis *project-based learning*.

Aziz & Nurachadijat (2023). “*Project-based learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Belajar Peserta didik” Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan keterampilan

peserta didik dalam menyelesaikan masalah atau soal yang diberikan pendidik, Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian kualitatif deskriptif, adapun prosedur analisis data pada penelitian ini adalah koleksi data, reduktif data, display data, penarikan kesimpulan dari hasil verifikasi data dan uji keabsahan data. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu sama-sama menggunakan metode *Project-based learning* untuk memudahkan peserta didik dalam pembelajaran dan sama-sama menggunakan uji validitas data. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu menggunakan metode *Project-based learning* untuk meningkatkan keterampilan belajar peserta didik sedangkan Penelitian penulis menggunakan metode ini untuk mempermudah peserta didik sehingga lebih disiplin.

“Tradition of Pacu Jalur in Kuantan Singingi” Penelitian ini bertujuan untuk membahas Budaya Pacu Jalur di masyarakat Teluk Provinsi Kuantan Riau. Data yang digunakan dalam pembahasan terkait dengan unsur-unsur dalam budaya Pacu Jalur di masyarakat Provinsi Teluk Kuantan Singingi Riau . Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu sama-sama membahas Sejarah dan unsur-unsur dalam Budaya Pacu Jalur di masyarakat Teluk Provinsi Kuantan Riau. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu objek sasaran penelitian ini untuk umum sedangkan Penelitian penulis objek sasarannya khusus untuk peserta didik SMP mata pelajaran matematika .