

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

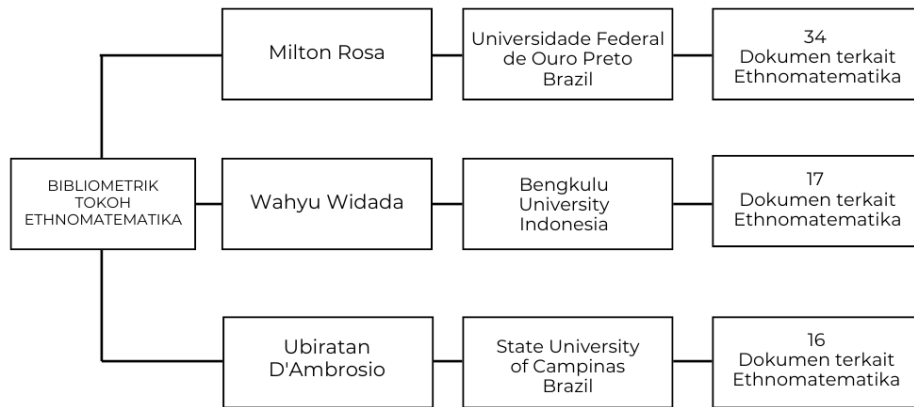
A. Kajian Pustaka

1. Etnomatematika

a. Definisi Etnomatematika

Untuk mendefinisikan Etnomatematika dicari terlebih dahulu tokoh yang paling banyak menuliskan dan membahas konsep tersebut dalam berbagai penelitian. Berdasarkan hasil kajian bibliometrik, tokoh-tokoh yang menonjol dalam mendefinisikan dan mengembangkan istilah Etnomatematika adalah Milton Rosa, Widada, dan Ubiratan D'Ambrosio (Deda dkk. 2024). Berikut disajikan hasil bibliometrik mengenai para tokoh yang berkontribusi dalam pemaknaan konsep Etnomatematika.

Gambar 2. 1 Bibliometrik Tokoh Etnomatematika



Menurut Ascher & D'Ambrosio (1994) Etnomatematika berasal tiga kata dasar yaitu “*ethno*”, “*mathema*”, dan “*tics*”. Kata dasar “*ethno*” merujuk pada hal-hal yang berkaitan dengan konteks sosial dan budaya, mencakup bahasa, istilah atau jargon, norma perilaku, mitos, serta simbol-simbol budaya. Sementara itu, kata dasar “*mathema*” menggambarkan kegiatan untuk menjelaskan, memahami, mengetahui, serta melakukan aktivitas seperti

mengukur, mengklasifikasi, menalar, dan memodelkan. Adapun kata dasar “*tics*” berasal dari kata *techne* yang berarti teknik atau keterampilan dalam melakukan sesuatu (Wardani et al., 2023). Menurut D’Ambrosio, (1985) Etnomatematika adalah matematika yang dipraktikkan di antara kelompok-kelompok budaya, seperti masyarakat suku bangsa, kelompok pekerja, anak-anak pada kelompok usia tertentu, kelompok profesi, dan sebagainya. Dengan demikian dapat dipahami bahwa etnomatematika merupakan bentuk praktik matematika yang lahir dari aktivitas sosial dan kultural dari suatu kelompok tertentu.

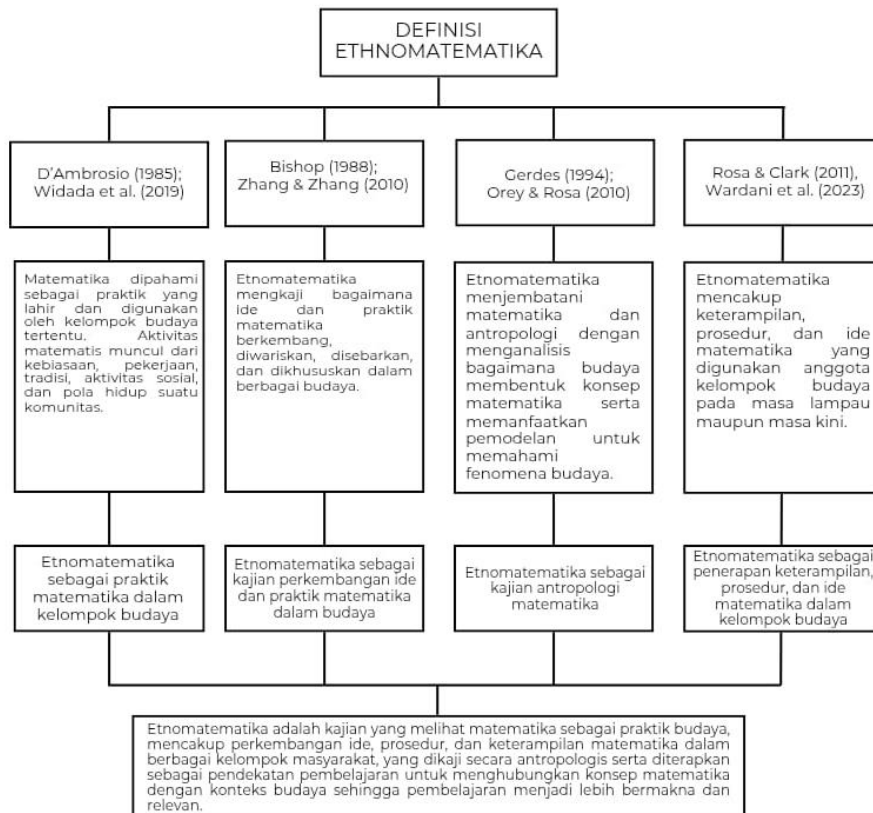
Widada et al., (2019) juga mendefinisikan etnomatematika sebagai matematika dalam suatu budaya, budaya ini mencakup kebiasaan perilaku orang dalam kelompok tertentu di sekitarnya, seperti masyarakat adat, kelompok kerja, profesi, kelompok usia siswa, dan kelompok lain. Hal ini sejalan dengan definisi Etnomatematika menurut Bishop, (1988) yaitu etnomatematika adalah kajian tentang bagaimana berbagai budaya mengembangkan ide dan praktik matematika mereka. Sehingga dapat dipahami bahwa etnomatematika menurut Bishop tidak hanya melihat matematika sebagai praktik budaya saja, tetapi juga menekankan bagaimana konsep tersebut berkembang dan diwariskan dalam suatu budaya tertentu. Sementara itu Gerdes, (1994) juga mendefinisikan etnomatematika sebagai antropologi budaya yang mempelajari matematika dan pendidikan matematika. Berdasarkan hal tersebut, etnomatematika dapat dipahami sebagai kajian tentang bagaimana matematika muncul dan digunakan dalam berbagai budaya, serta bagaimana hal itu dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika.

Selanjutnya menurut Orey & Rosa, (2010) mendefinisikan etnomatematika sebagai pertemuan antara antropologi budaya dan matematika institusional yang menggunakan pemodelan matematika untuk menafsirkan, menganalisis, menjelaskan, dan memecahkan masalah dunia nyata atau matematisasi fenomena yang ada. Pandangan ini menekankan bahwa etnomatematika tidak hanya mengkaji konsep matematika tradisional dalam konteks budaya, tetapi juga mengintegrasikan pendekatan pemodelan matematika sebagai jembatan antara pengetahuan lokal dan pembelajaran formal di sekolah, sehingga siswa dapat melihat relevansi matematika dalam kehidupan mereka. Lebih dalam lagi Menurut Rosa dan Clark, (2011) etnomatematika dipahami sebagai penerapan keterampilan, gagasan, prosedur, serta praktik matematika yang digunakan oleh anggota kelompok budaya pada masa lampau dalam (Wardani et al., 2023).

Menurut Zhang & Zhang, (2010) mendefinisikan bahwa Etnomatematika sering diartikan sebagai studi tentang hubungan antara matematika (proses pembelajaran matematika) dengan latar belakang sosial budaya yang bersesuaian, yang menunjukkan bagaimana matematika dihasilkan, dialihkan, disebarkan, dan dikhususkan dalam berbagai sistem budaya. Maksudnya ialah menurut Zhang dan Zhang, etnomatematika mempelajari bagaimana matematika muncul dan berkembang dalam berbagai budaya dan bagaimana pengetahuan matematika diwariskan, disebarkan, dan digunakan secara berbeda di setiap kelompok masyarakat. Hal ini sesuai dengan definisi etnomatematika yang dikemukakan oleh Sianturi et al., (2022) yaitu etnomatematika dipahami sebagai bidang ilmu yang mengkaji keterkaitan

antara matematika dan budaya dalam suatu konteks kehidupan masyarakat. Berdasarkan keseluruhan definisi dari para tokoh etnomatematika dapat dibuat sebuah pemetaan tentang definisi umum etnomatematika seperti pada gambar berikut:

Gambar 2. 2 Sintesis Definisi Etnomatematika Para Tokoh



Berdasarkan tabel diatas diperoleh kesimpulan bahwa etnomatematika Etnomatematika adalah kajian yang melihat matematika sebagai praktik budaya, mencakup perkembangan ide, prosedur, dan keterampilan matematika dalam berbagai kelompok masyarakat, yang dikaji secara antropologis serta diterapkan sebagai pendekatan pembelajaran untuk menghubungkan konsep matematika dengan konteks budaya sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan. Lebih dalam lagi dalam terdapat beberapa penelitian yang menemukan bahwa etnomatematika berperan sebagai pendekatan

pembelajaran yang mengaitkan matematika dengan budaya diantaranya yaitu menurut Faqih dkk. (2021), etnomatematika merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengaitkan konsep-konsep matematika dengan unsur budaya, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna bagi peserta didik. Sejalan dengan pendapat tersebut, Saputra dkk. (2022) menegaskan bahwa etnomatematika juga berperan sebagai cara untuk mempelajari matematika melalui praktik budaya tertentu, yang memudahkan seseorang memahami konsep matematika meskipun kajiannya masih tergolong baru dalam dunia pendidikan. Selanjutnya, Muhammad, (2023) menegaskan bahwa etnomatematika melibatkan integrasi budaya lokal dengan konsep-konsep matematika yang dapat diterapkan dalam pembelajaran di sekolah, sehingga memperkaya pengalaman belajar siswa melalui konteks budaya yang dekat dengan kehidupan mereka.

b. Aktivitas/Indikator Etnomatematika

Dalam etnomatematika terdapat beberapa aktivitas atau indikator yang digunakan untuk memahami bagaimana praktik matematika muncul dalam konteks budaya. Aktivitas-aktivitas ini tidak dirumuskan secara tunggal, tetapi dijabarkan oleh berbagai ahli sesuai fokus kajiannya. Berikut beberapa aktivitas etnomatematika dari beberapa tokoh ahli:

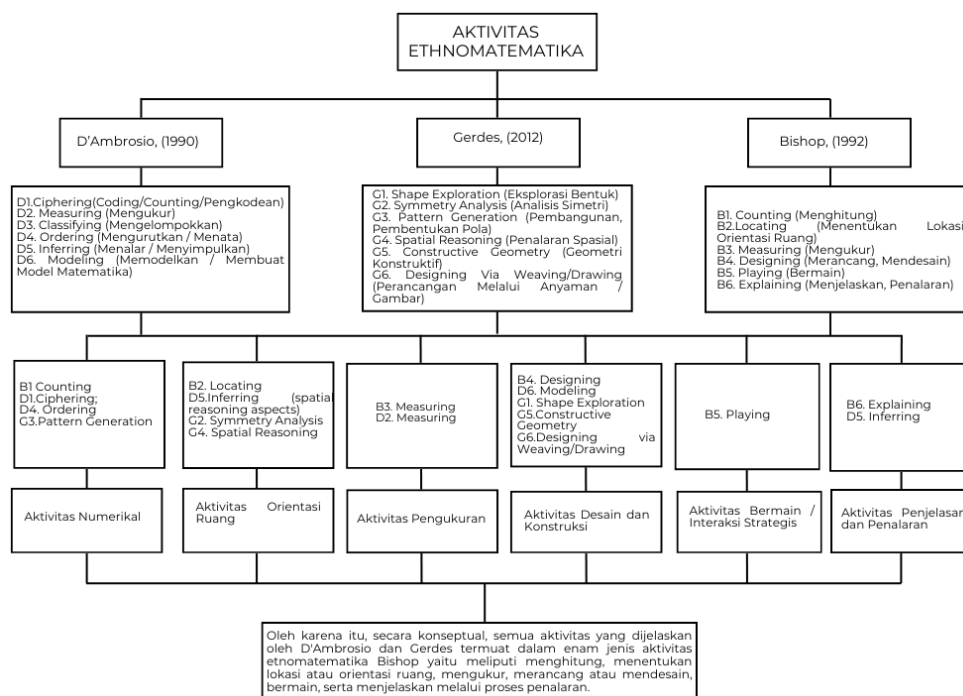
Tabel 2. 1 Aktivitas Etnomatematika

Tokoh	Aktivitas Etnomatematika
(D'Ambrosio, 1990)	D1. <i>Ciphering</i> (Coding / Counting / Pengkodean) D2. <i>Measuring</i> (Mengukur) D3. <i>Classifying</i> (Mengelompokkan) D4. <i>Ordering</i> (Mengurutkan / Menata) D5. <i>Inferring</i> (Menalar / Menyimpulkan) D6. <i>Modeling</i> (Memodelkan / Membuat Model Matematika)
(Gerdess, 2012)	G1. <i>Shape Exploration</i> (Eksplorasi Bentuk) G2. <i>Symmetry Analysis</i> (Analisis Simetri) G3. <i>Pattern Generation</i> (Pembangunan, Pembentukan Pola)

	G4. <i>Spatial Reasoning</i> (Penalaran Spasial) G5. <i>Constructive Geometry</i> (Geometri Konstruktif) G6. <i>Designing Via Weaving/Drawing</i> (Perancangan Melalui Anyaman / Gambar)
(Bishop, 1992)	B1. <i>Counting</i> (Menghitung) B2. <i>Locating</i> (Menentukan Lokasi, Orientasi Ruang) B3. <i>Measuring</i> (Mengukur) B4. <i>Designing</i> (Merancang, Mendesain) B5. <i>Playing</i> (Bermain) B6. <i>Explaining</i> (Menjelaskan, Penalaran)

Dari data pada tabel diatas dapat dilakukan pengelompokkan berdasarkan kesamaan makna aktivitas dari setiap tokoh diatas, sehingga diperoleh hasil analisis seperti pada tabel berikut:

Gambar 2. 3 Sintesis Aktivitas Etnomatematika Tokoh Ahli



Setiap aktivitas etnomatematika yang dikemukakan oleh Ubiratan D'Ambrosio dan Gerdes dapat dimasukkan ke dalam kerangka etnomatematika Bishop dengan membaginya ke dalam enam kategori utama. Aktivitas seperti pengkodean, pengukuran, pengelompokan, penataan, penalaran, pemodelan, eksplorasi bentuk, analisis simetri, pembentukan pola, penalaran spasial, konstruksi geometri, dan desain melalui anyaman atau gambar semuanya

menemukan padanannya dalam kategori inti yang setara dengan aktivitas Bishop. Oleh karena itu, secara konseptual, semua aktivitas yang dijelaskan oleh D'Ambrosio dan Gerdes termuat dalam enam jenis aktivitas etnomatematika Bishop. Dengan demikian, kerangka Bishop berfungsi sebagai model yang paling lengkap yang dapat mengakomodasi semua aktivitas matematis budaya yang dilakukan oleh kedua tokoh tersebut.

2. Modul Ajar

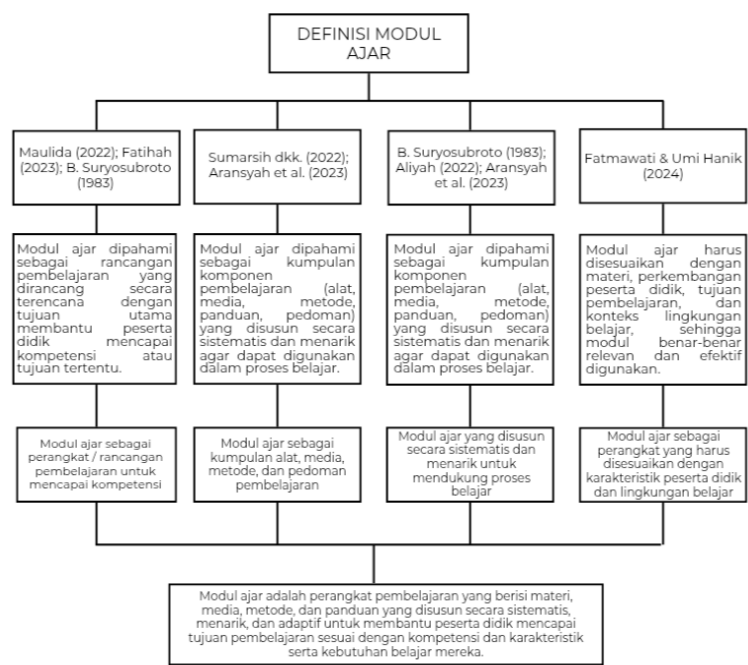
a. Definisi Modul Ajar

Untuk menunjang keberlangsungan pembelajaran dibutuhkan seperangkat perangkat pembelajaran salah satunya ialah modul ajar. Maulida, (2022) mendefinisikan modul ajar sebagai perangkat atau rancangan pembelajaran yang penyusunannya didasarkan pada kurikulum pembelajaran dan diterapkan dengan tujuan untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan (Fatihah, 2023). Menurut Sumarsih dkk. (2022) modul ajar dapat didefinisikan sebagai kumpulan alat, media, metode, serta pedoman atau petunjuk yang disusun secara sistematis untuk mewujudkan tujuan pembelajaran. Dalam penyesuaiannya modul ajar tersebut akan disesuaikan dari segi materi pembelajaran, perkembangan peserta didik, tujuan pembelajaran serta lingkungan pembelajaran peserta didik (Fatmawati & Umi Hanik, 2024). Menurut Suryosubroto (1983) modul adalah unit pembelajaran terencana yang dirancang untuk membantu peserta didik mencapai tujuan tertentu. Materinya disusun secara sistematis dan dikemas menarik sehingga siswa tetap termotivasi dan tidak mudah bosan dalam mengikuti kegiatan belajar (Aliyah, 2022).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aransyah dkk. (2023) Mendefinisikan modul ajar sebagai seperangkat sarana pembelajaran yang

meliputi media, metode, panduan, serta pedoman yang disusun secara sistematis dan disajikan secara menarik. Modul ini menjadi bentuk penerapan dari Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang dikembangkan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP), dengan Profil Pelajar Pancasila sebagai arah pengembangan kompetensi peserta didik.

Gambar 2. 4 Sintesis Definisi Modul Ajar Menurut Tokoh Ahli



Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul ajar adalah perangkat pembelajaran yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum, berisi alat, media, metode, dan pedoman belajar yang membantu peserta didik mencapai tujuan atau kompetensi pembelajaran yang telah ditetapkan. Oleh karena itu dalam penyusunannya perlu diperhatikan beberapa karakteristik yang dapat menunjang agar modul yang dihasilkan menarik, relevan, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Karakteristik Modul Ajar

Modul ajar dalam Kurikulum Merdeka memiliki karakteristik yang jelas, yaitu memuat komponen minimal berupa tujuan pembelajaran, langkah pembelajaran, asesmen, dan media atau sumber belajar (Ginanto dkk. 2024). Keempat komponen ini menjadi struktur dasar yang memastikan pembelajaran berjalan terarah, terukur, dan sesuai alur tujuan pembelajaran. Berikut kerangka modul ajar pembelajaran kurikulum merdeka menurut:

1) Memuat Komponen Informasi Umum yang Jelas

Komponen informasi umum dalam modul ajar mencakup identitas penulis modul, kompetensi awal peserta didik, profil Pelajar Pancasila yang ingin dikembangkan, serta sarana dan prasarana yang diperlukan dalam pembelajaran. Selain itu, bagian ini juga memuat target peserta didik dan model pembelajaran yang digunakan. Komponen informasi umum berfungsi memberikan gambaran awal mengenai konteks penggunaan modul sehingga pendidik dapat memahami arah dan kondisi pembelajaran yang dirancang.

2) Mencakup Komponen Inti sebagai Struktur Pembelajaran Utama

Komponen inti berisi elemen-elemen yang menjadi struktur utama proses pembelajaran, yaitu tujuan pembelajaran, asesmen, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, serta rangkaian kegiatan pembelajaran. Pada bagian ini juga dicantumkan refleksi peserta didik dan pendidik sebagai sarana evaluasi diri. Komponen inti inilah yang memastikan pembelajaran berjalan secara sistematis, bermakna, dan mendorong keterlibatan aktif siswa selama proses belajar.

3) Dilengkapi Komponen Lampiran sebagai Penunjang Implementasi

Lampiran berfungsi mendukung kelancaran implementasi modul. Komponen ini terdiri atas lembar kerja peserta didik (LKPD), materi pengayaan dan remedial, bahan bacaan bagi pendidik maupun peserta didik, glosarium, serta daftar pustaka. Lampiran-lampiran tersebut memudahkan guru dalam menyediakan aktivitas tambahan, memperluas wawasan siswa, serta melengkapi kebutuhan evaluasi dan pembelajaran. Dapat dilihat secara lebih ringkas pada gambar berikut (Ginanto dkk. 2024):

Gambar 2. 5 Komponen Modul Ajar Versi Lengkap

Informasi Umum	Komponen Inti	Lampiran
• Identitas penulis modul • Kompetensi awal • Profil pelajar Pancasila • Sarana dan prasarana • target peserta didik • Model pembelajaran yang digunakan	• Tujuan pembelajaran • Asesmen • Pemahaman bermakna • Pertanyaan pemantik • Kegiatan pembelajaran • Refleksi peserta didik dan pendidik	• Lembar kerja peserta didik • Pengayaan dan remedial • Bahan bacaan pendidik dan peserta didik • Glosarium • Daftar pustaka

3. Pendekatan *Deep learning*

a. Definisi *Deep learning*

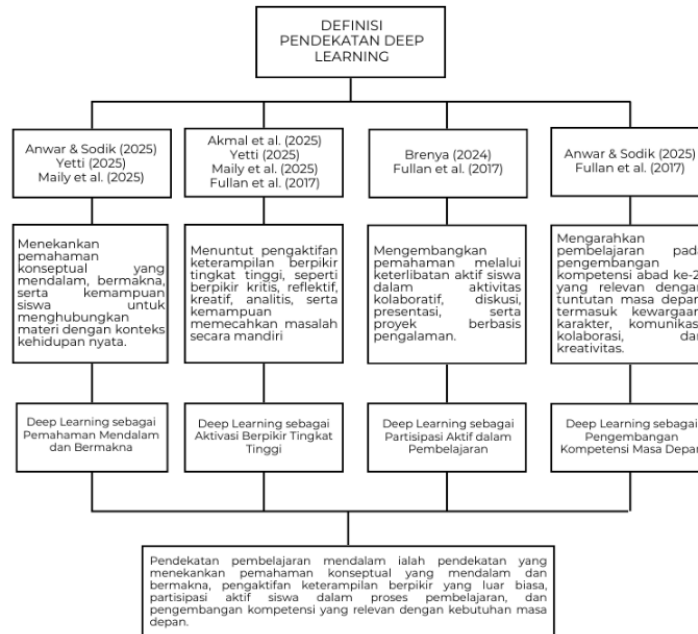
Perubahan Kurikulum Merdeka menurut Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025 mencakup penyederhanaan kegiatan kokurikuler, penambahan mata pelajaran pilihan Koding dan Kecerdasan Artifisial (*AI*) secara bertahap mulai tahun ajaran 2025/2026, dan penekanan pada pembelajaran mendalam (*deep learning*) (Kemendikdasmen, 2025). Pendekatan *deep learning* atau pembelajaran mendalam merupakan proses pendidikan yang menekankan pemahaman yang lebih mendalam dan menyeluruh tentang materi, pemahaman tentang makna dan tujuan dari pelajaran, kaitannya dengan masa depan, dan penerapan pengetahuan tersebut dalam kehidupan nyata (Anwar & Sodik, 2025).

Dalam pendidikan Akmal dkk. (2025) mendefinisikan *deep learning* sebagai pendekatan yang melibatkan proses berpikir kritis, reflektif, kreatif, dan aplikatif untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang apa yang dipelajari. Menurut (Brenya, 2024) *deep learning* merujuk pada pendekatan pembelajaran yang mendalam, pendekatan ini menghasilkan pemahaman yang lebih baik melalui partisipasi aktif siswa, seperti diskusi, presentasi, dan proyek.

Pendekatan pembelajaran yang dikenal sebagai pembelajaran mendalam ini melibatkan pemrosesan informasi yang lebih mendalam, termasuk berpikir kritis, reflektif, kreatif, dan aktif memecahkan masalah (Yetti, 2025). Lebih dalam lagi menurut (Maily dkk. 2025) pendekatan *deep learning* merupakan pendekatan yang melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui proses analisis informasi yang mendalam serta kemampuan menemukan solusi berdasarkan data dan fakta yang relevan. (Maily dkk. 2025) Dalam pendidikan mendalam, fokus utama adalah agar siswa memahami apa yang mereka pelajari sehingga mereka tidak hanya dapat mengingat pelajaran, tetapi juga dapat memahami konsep dan menerapkannya ke situasi dunia nyata. (Fullan dkk. 2017) Pembelajaran mendalam membantu siswa belajar enam keterampilan global: berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, karakter, dan kewargaan. Kemampuan ini memungkinkan mereka berhasil dalam dunia yang kompleks.

Berdasarkan beberapa definisi *deep learning* tersebut dibuatlah beberapa pengelompokan berdasarkan kesamaan makna dari pendekatan pembelajaran *deep learning* sebagai berikut:

Gambar 2. 6 Sintesis Definisi Pendekatan *Deep learning* Para Tokoh

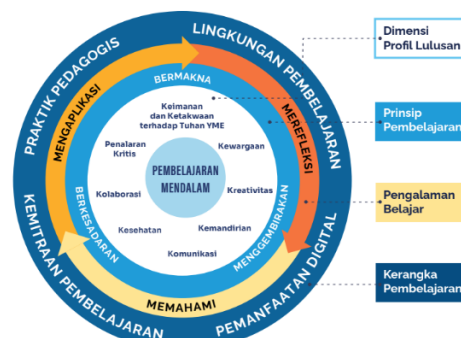


Dengan demikian, *Deep learning* dapat diartikan sebagai pendekatan pembelajaran yang mendorong pemahaman dan penguasaan konsep secara mendalam melalui partisipasi aktif peserta didik, aktivitas kolaboratif, penggalian pengetahuan secara berkelanjutan, serta pelatihan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah berdasarkan data dan fakta.

b. Kerangka Kerja Pembelajaran Mendalam (*Deep learning*)

Dalam Anggraeni dkk. (2025) Kerangka kerja pembelajaran mendalam terdiri dari 4 komponen seperti pada gambar yaitu:

Gambar 2. 7 Kerangka Kerja Pembelajaran Mendalam



1) Dimensi Profil Lulusan

Dimensi Profil Lulusan merupakan seperangkat kompetensi menyeluruh yang wajib dicapai oleh setiap peserta didik setelah menuntaskan proses pembelajaran dan pendidikan. Dimensi ini mencerminkan capaian akhir pembelajaran yang menggambarkan kualitas utuh seorang lulusan. Adapun delapan dimensi dalam Profil Lulusan mencakup (Suyanto, 2025):

a) Keimanan dan ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa

Dimensi Keimanan dan Ketakwaan kepada Tuhan YME menggambarkan individu yang memiliki keyakinan spiritual yang kuat dan menerapkan nilai-nilai keagamaan dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik menunjukkan akhlak mulia, kepedulian, serta rasa tanggung jawab dalam menjalankan kewajiban sebagai manusia dan anggota masyarakat. Dimensi ini menekankan keseimbangan antara pengetahuan, moralitas, serta hubungan harmonis dengan Tuhan, sesama manusia, dan lingkungan.

b) Kewargaan

Dimensi Kewargaan mencerminkan individu yang memiliki rasa cinta tanah air, menaati norma sosial, dan aktif menjaga keberlanjutan sosial maupun lingkungan. Peserta didik menunjukkan kepedulian, tanggung jawab sosial, serta kesadaran untuk berkontribusi pada kebaikan bersama sebagai warga negara dan warga dunia. Nilai-nilai Pancasila menjadi acuan sikap dalam menjunjung moral, keadilan, penghargaan terhadap keberagaman, serta partisipasi dalam kehidupan demokratis untuk mewujudkan kesejahteraan umum.

c) Penalaran kritis

Dimensi Penalaran Kritis menggambarkan individu yang mampu berpikir secara logis, analitis, dan reflektif ketika memproses informasi atau menyelesaikan masalah. Peserta didik diharapkan mampu mengevaluasi argumen, menganalisis situasi secara mendalam, menghubungkan gagasan yang relevan, serta mengambil keputusan dengan mempertimbangkan bukti yang kuat. Kemampuan ini membentuk pribadi yang sistematis, cermat, dan mampu menghadapi berbagai persoalan secara rasional dan terstruktur.

d) Kreativitas

Dimensi Kreativitas menekankan kemampuan peserta didik dalam menghasilkan ide-ide baru secara inovatif, fleksibel, dan orisinal. Peserta didik dapat melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang, mengembangkan gagasan baru, serta merancang solusi yang bermanfaat dan bermakna. Kreativitas juga tercermin dalam kemampuan memodifikasi atau menciptakan sesuatu yang berdampak positif bagi lingkungan sekitar, dengan berpikir di luar kebiasaan dan memperkaya proses pemecahan masalah.

e) Kolaborasi

Dimensi Kolaborasi menggambarkan kemampuan peserta didik untuk bekerja sama secara efektif dalam kelompok melalui pembagian peran dan tanggung jawab. Peserta didik diharapkan mampu berkomunikasi dengan baik, menghargai perbedaan, serta mengelola konflik secara konstruktif demi mencapai tujuan bersama. Sikap saling menghormati

dan kontribusi aktif menjadi kunci dalam menciptakan suasana kerja yang harmonis dan produktif, sehingga kolaborasi menjadi bagian penting dari pembelajaran modern.

f) Kemandirian

Dimensi Kemandirian menunjukkan kemampuan peserta didik untuk mengelola proses belajarnya sendiri secara bertanggung jawab. Mereka mampu mengambil inisiatif, menyelesaikan tugas tanpa bergantung pada orang lain, serta menghadapi tantangan dengan gigih dan konsisten. Peserta didik yang mandiri juga mampu mengatur waktu dan sumber daya secara efektif, serta terus mengembangkan diri sebagai pembelajar sepanjang hayat yang adaptif terhadap perubahan.

g) Kesehatan

Dimensi Kesehatan menggambarkan peserta didik yang menjaga keseimbangan antara kesehatan fisik dan mental untuk mencapai kesejahteraan yang optimal. Peserta didik menjalankan gaya hidup sehat, memiliki kebugaran jasmani, serta mampu mengelola emosi dan stres secara positif. Dimensi ini mendorong peserta didik untuk hidup produktif dan berkontribusi secara bermakna dalam lingkungan sosial melalui kualitas kesehatan yang prima, baik secara lahir maupun batin.

h) Komunikasi.

Dimensi Komunikasi menggambarkan peserta didik yang mampu menyampaikan ide, informasi, dan pendapat dengan jelas serta efektif

dalam berbagai situasi. Mereka mampu berinteraksi secara dua arah, menghargai perbedaan pandangan, dan berpartisipasi aktif dalam diskusi. Kemampuan komunikasi yang baik membantu peserta didik membangun hubungan yang positif, menjembatani perbedaan, serta menciptakan pemahaman bersama dalam konteks sosial maupun profesional.

2) Prinsip Pembelajaran

Terdapat tiga prinsip utama yang mendukung terwujudnya pembelajaran mendalam, yaitu berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Prinsip yang pertama yaitu berkesadaran, dimaknai sebagai pengalaman belajar yang muncul ketika peserta didik memiliki kesadaran diri untuk menjadi pembelajar aktif dan mampu meregulasi proses belajarnya. Dalam hal ini, peserta didik memahami tujuan pembelajaran, memiliki motivasi intrinsik untuk belajar, serta mengembangkan strategi belajar yang efektif guna mencapai hasil yang diharapkan. Kedua, bermakna merujuk pada kemampuan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan secara kontekstual. Proses belajar tidak berhenti pada pemahaman informasi semata, melainkan diarahkan pada kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi nyata. Pembelajaran yang terhubung dengan lingkungan membantu peserta didik memahami jati diri, menempatkan diri secara tepat, serta berkontribusi terhadap lingkungannya. Selain itu, isu-isu aktual dalam konteks personal, lokal, nasional, maupun global dapat diintegrasikan dengan materi pembelajaran. Yang ketiga, menggembirakan yaitu mengacu pada suasana

belajar yang positif, menantang, menyenangkan, dan memotivasi. Ketika peserta didik merasakan kegembiraan dalam proses belajar, mereka akan lebih mudah memahami, mengingat, serta menerapkan pengetahuan yang diperoleh secara bermakna.

3) Pengalaman Belajar

Adapun pengalaman belajar yang diterima peserta didik melalui kegiatan pembelajaran mendalam meliputi proses memahami, mengaplikasikan, dan merefleksikan pengetahuan yang dipelajari. Adapun yang pertama yaitu pengalaman belajar memahami merupakan proses di mana peserta didik difasilitasi untuk secara aktif mengkonstruksi pengetahuan agar mampu memahami konsep atau materi secara mendalam melalui berbagai sumber dan konteks pembelajaran. Kedua, pengalaman belajar mengaplikasikan mencerminkan aktivitas peserta didik dalam menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh ke dalam situasi kehidupan yang kontekstual. Adapun yang ketiga yaitu pengalaman belajar merefleksikan menekankan pada kemampuan peserta didik untuk mengevaluasi dan memaknai proses maupun hasil pembelajaran yang telah dilakukan.

4) Kerangka Pembelajaran

Kerangka pembelajaran merupakan panduan konseptual dan sistematis yang berfungsi untuk menciptakan ekosistem pendidikan yang mendukung proses belajar yang bermakna, reflektif, dan kontekstual. Kerangka ini menjadi acuan dalam mengembangkan praktik pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan potensi peserta didik secara

menyeluruh. Dalam implementasinya, terdapat beberapa komponen utama yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a) **Praktik Pedagogis**, berperan penting dalam mewujudkan pembelajaran yang bermakna. Pendidik diharapkan berfokus pada pengalaman belajar yang autentik melalui penerapan kegiatan pembelajaran yang nyata dan relevan dengan kehidupan peserta didik. Selain itu, praktik ini juga diarahkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), kreativitas, dan kemampuan kolaboratif antar peserta didik.
- b) **Kemitraan Pembelajaran**, mencerminkan hubungan kolaboratif yang dinamis antara berbagai pihak, seperti peserta didik, pendidik, orang tua, komunitas, dan mitra profesional. Sinergi di antara elemen-elemen tersebut memungkinkan terciptanya lingkungan belajar yang saling mendukung, memperkaya pengalaman belajar, serta memperluas jangkauan pembelajaran di luar konteks kelas formal.
- c) **Lingkungan Pembelajaran**, berperan dalam mengintegrasikan ruang fisik, ruang virtual, dan budaya belajar untuk mendukung terwujudnya pembelajaran mendalam. Lingkungan yang dirancang dengan baik dapat mendorong kolaborasi, refleksi, dan eksplorasi berbagai ide, sehingga setiap peserta didik dapat berpartisipasi secara optimal sesuai dengan karakteristik dan kebutuhannya.
- d) **Pemanfaatan Teknologi Digital**, hal ini menjadi aspek penting dalam mendukung pembelajaran abad ke-21. Teknologi berperan dalam menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, kolaboratif, serta

kontekstual, sehingga memungkinkan peserta didik untuk mengakses berbagai sumber belajar, berkomunikasi secara efektif, dan mengembangkan keterampilan literasi digital yang relevan dengan perkembangan zaman.

4. Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi adalah pendekatan pembelajaran yang dimulai dari kondisi peserta didik, yang didasarkan pada kenyataan bahwa setiap peserta didik memiliki perbedaan yang penting (Tomlinson, 1999). Menurut Tomlinson dkk. (2017) menjelaskan bahwa dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi, guru perlu memperhatikan tiga karakteristik utama peserta didik, yaitu kesiapan belajar (*readiness*), minat (*interest*), dan profil belajar (*learning profile*). Ketiga karakteristik tersebut menjadi dasar bagi guru dalam menentukan bentuk diferensiasi pembelajaran, yang meliputi konten (*content*), proses (*process*), produk (*product*), dan lingkungan belajar (*learning environment*).

5. Materi Peluang SMP

Untuk SMP, materi tentang peluang berada di Fase D dari struktur Kurikulum Merdeka, dan termasuk dalam Elemen "Analisis Data dan Peluang". Elemen ini mencakup pengetahuan tentang pengumpulan data, representasi data, frekuensi relatif, kejadian sederhana, dan penentuan peluang peristiwa berdasarkan data dan prinsip dasar probabilitas. Berikut beberapa sub bab penting yang termuat dalam materi peluang SMP pada fase D.

a. Definisi Materi Peluang SMP

Peluang dapat diartikan sebagai ukuran kemungkinan terjadinya suatu peristiwa dibandingkan dengan keseluruhan peristiwa yang mungkin terjadi.

Konsep peluang memiliki peranan yang sangat penting karena penerapannya meluas dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, mulai dari aktivitas sederhana seperti permainan dadu hingga pada bidang yang lebih kompleks seperti investasi dan asuransi.

b. Konsep Peluang

1) Ruang Sampel

Ruang sampel adalah kumpulan semua kemungkinan hasil dari suatu percobaan atau kejadian. Ruang Sampel dinotasikan dengan $n(S)$

2) Titik Sampel

adalah anggota-anggota dari ruang sampel atau kemungkinan-kemungkinan yang muncul.

3) Kejadian

Kejadian adalah suatu peristiwa atau hasil dari percobaan yang terjadi dalam ruang sampel. Setiap kejadian memiliki satu atau lebih titik sampel yang terkait dengan hasil yang muncul pada kejadian tersebut.

4) Menyusun Anggota Ruang Sampel

a) Menyusun Anggota Ruang Sampel dengan Mendaftar

Jika kita melemparkan dua buah koin sekaligus, maka akan ada yang menjadi koin pertama dan koin kedua. Misalkan koin pertama muncul angka (A) dan koin kedua muncul gambar (G). Maka semua hasil yang mungkin adalah: (A, A) , (A, G) , (G, A) , dan (G, G) .

Jadi:

Ruang sampel = $\{(A, G), (G, A), (A, A), (G, G)\}$

Titik sampel = setiap pasangan hasil sehingga diperoleh
 $\{(A, G), (G, A), (A, A), (G, G)\}$

Kejadian = $\{(A, G)\}, \{(G, A)\}, \{(A, A)\}, \text{atau } \{(G, G)\}$

b) Menyusun Anggota Ruang Sampel dengan Diagram Pohon

Jika kita melemparkan sebuah koin dan sebuah dadu bersisi 6, maka kemungkinan kejadiannya adalah munculnya angka (A) atau gambar (G) pada koin dan salah satu mata dadu pada dadu.

Sisi Koin	G						A					
Sisi Dadu	6	5	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1
Kejadian (S)	G, 6	G, 5	G, 4	G, 3	G, 2	G, 1	A, 6	A, 5	A, 4	A, 3	A, 2	A, 1
Ruang sampel: $S = \{(A, 1), (A, 2), (A, 3), (A, 4), (A, 5), (A, 6), (G, 1), (G, 2), (G, 3), (G, 4), (G, 5), (G, 6)\}$ Banyak anggota ruang sampel: $n(S) = 12$												

c) Menyusun Anggota Ruang Sampel dengan Tabel

Jika kita melemparkan dua dadu sekaligus, maka pada masing-masing dadu akan ada 6 kemungkinan kejadian yang muncul, yaitu mata dadu 1, 2, 3, 4, 5, dan 6.

Dadu 1	Dadu 2					
	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)
Ruang sampel: $S = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6)\}$ Banyak anggota ruang sampel: $n(S) = 36$						

5) Pengertian Peluang Teoritik

Peluang teoritik adalah perbandingan antara frekuensi kejadian yang diharapkan terhadap frekuensi kejadian yang mungkin (ruang sampel).

$$n(P) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Dengan,

$n(P)$ = Peluang

$n(A)$ = Banyak anggota dalam kejadian A

$n(S)$ = Banyak anggota dalam himpunan ruang sampel

6) Pengertian Peluang Empirik

Peluang empirik adalah perbandingan antara frekuensi kejadian terhadap percobaan yang dilakukan. Adapun rumus dari Peluang Empirik yaitu:

$$n(P) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

Dengan,

$n(P)$ = Peluang

$n(A)$ = Frekuensi kejadian yang diharapkan

$n(S)$ = Frekuensi seluruh percobaan

Materi peluang berkaitan erat dengan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik karena penyelesaiannya menuntut siswa untuk memahami konteks kejadian acak, menganalisis hubungan antar informasi, menilai keandalan argumen probabilistik, serta menarik dan menjelaskan kesimpulan secara logis. Hal ini mencerminkan rangkaian proses yang selaras dengan indikator-indikator berpikir kritis menurut Facione seperti interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Keterkaitan tersebut menjadi semakin bermakna ketika pembelajaran peluang diintegrasikan dengan aktivitas etnomatematika, karena setiap aktivitas budaya seperti membilang, mengukur, menentukan lokasi, merancang, bermain, dan menjelaskan

mengandung unsur penalaran yang menuntut penerapan indikator-indikator tersebut. Aktivitas membilang dan mengukur, misalnya, membantu siswa mengembangkan kemampuan interpretasi dan analisis saat menyusun ruang sampel; permainan tradisional sebagai bagian dari aktivitas bermain memfasilitasi evaluasi dan inferensi melalui pengamatan frekuensi kejadian; sementara aktivitas merancang dan menjelaskan mendorong siswa mengembangkan eksplanasi ketika memaparkan alasan langkah-langkah perhitungan probabilitas. Dengan demikian, integrasi materi peluang, indikator berpikir kritis, dan aktivitas etnomatematika menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual, reflektif, dan bermakna bagi siswa.

6. Berpikir Kritis

a. Definisi Berpikir Kritis

Dalam penelitian Juliyantika & Batubara, (2022) dijelaskan bahwa Kata *kritis* berasal dari bahasa Yunani, yaitu *critikos* yang berarti “membedakan.” Kata *kritis* diturunkan dari bahasa Yunani Kuno *krites* yang berarti “orang yang memberikan pendapat, beralasan dengan analisis, pertimbangan, atau pengamatan.” Secara etimologis, berpikir kritis mengandung makna suatu kegiatan mental yang dilakukan seseorang untuk memberikan pertimbangan dengan menggunakan ukuran atau standar tertentu. Dewey, (1910) mendefinisikan kemampuan berpikir kritis sebagai “*Active, persistent, and careful consideration of any belief or supposed form of knowledge in the light of the grounds that support it and the further conclusions to which it tends*” bisa juga diartikan bahwa kemampuan berpikir kritis ialah suatu pertimbangan yang aktif, tekun, dan hati-hati terhadap suatu keyakinan atau jenis pengetahuan yang

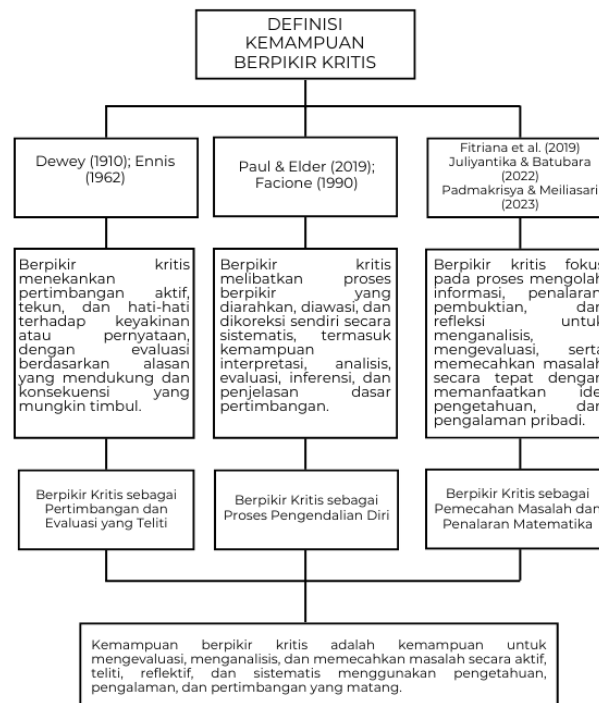
dianggap benar, dengan mempertimbangkan alasan yang mendukungnya dan konsekuensi yang mungkin dihasilkannya.

Hal ini juga didukung oleh definisi berpikir kritis menurut Ennis, (1962) dalam karyanya yang mendefinisikan kemampuan berpikir kritis sebagai “*As a root notion critical thinking is taken to be the correct assessing of statements*”, yaitu menjelaskan bahwa berpikir kritis dianggap sebagai evaluasi yang tepat terhadap pernyataan secara umum. Sedangkan Paul & Elder, (2019) mendefinisikan kemampuan berpikir kritis ialah “*Critical thinking is, in short, self-directed, self-disciplined, self-monitored, and self-corrective thinking*”, yang secara tidak langsung dapat diartikan bahwa berpikir kritis berarti berpikir dengan arahan, pengawasan, dan koreksi diri sendiri. Hal ini didukung oleh pendapat Facione, (1990) dalam karyanya yang juga turut mendefinisikan kemampuan Berpikir kritis sebagai proses evaluasi diri yang direncanakan dan sistematis yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi serta penjelasan tentang pertimbangan yang menjadi dasar evaluasi tersebut.

Selanjutnya, kemampuan berpikir kritis matematis juga didefinisikan sebagai suatu proses mengolah informasi yang melibatkan penalaran, pembuktian, dan pengetahuan matematika sehingga dapat memecahkan masalah utamanya dalam pembelajaran matematika (Fitriana et al., (2019). Juliyantika & Batubara, (2022) menegaskan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif, di mana siswa diajak untuk berpikir sesuai dengan kapasitasnya dan melakukan refleksi terhadap permasalahan yang dihadapi. Padmakrisya & Meiliasari, (2023) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah

kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi masalah dengan menggunakan ide, pengetahuan, dan pengalaman pribadi tentang masalah tersebut. Berdasarkan beberapa definisi kemampuan berpikir menurut beberapa tokoh diatas dapat dibuat sebuah pemetaan seperti pada gambar berikut:

Gambar 2. 8 Sintesis Berpikir Kritis



Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk mengevaluasi, menganalisis, dan memecahkan masalah secara aktif, teliti, reflektif, dan sistematis menggunakan pengetahuan, pengalaman, dan pertimbangan yang matang.

b. Indikator Berpikir Kritis

Untuk meninjau lebih jauh terkait bagaimana proses berpikir kritis seseorang tampak dalam kehidupan nyata, adanya indikator kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan. Seperti yang diungkapkan oleh Puspitasari & Saputri, (2021) bahwasannya melalui indikator berpikir kritis seperti interpreting (menafsirkan),

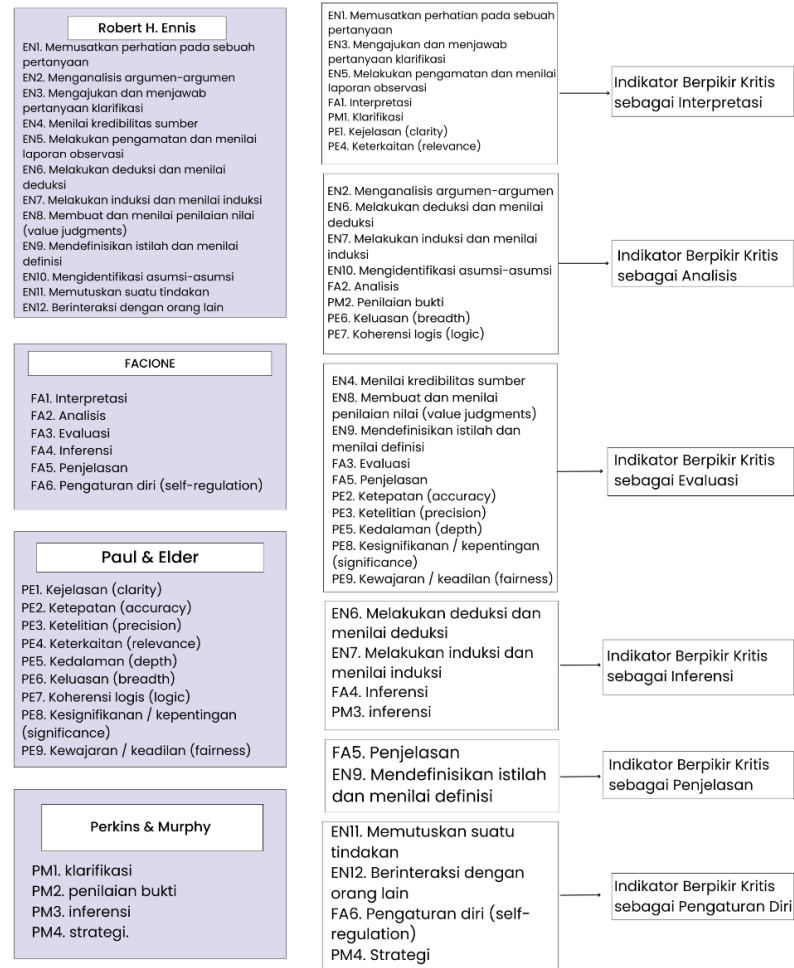
analyzing (menganalisis), inferring (menyimpulkan), dan evaluating (mengevaluasi), kemampuan berpikir kritis siswa dapat diidentifikasi dengan jelas. Dengan indikator yang jelas, penilaian kemampuan berpikir kritis dapat dilakukan secara lebih sistematis dan sesuai dengan kerangka teori ahli. Terdapat beberapa indikator kemampuan berpikir kritis menurut para ahli diantaranya sebagai berikut:

Menurut Ennis, (1985) indikator kemampuan berpikir kritis terdiri dari 12 indikator diantaranya ialah Memusatkan perhatian pada sebuah pertanyaan, menganalisis argumen-argumen, mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi, menilai kredibilitas sebuah sumber, melakukan pengamatan dan menilai laporan-laporan pengamatan, melakukan deduksi dan menilai deduksi, melakukan induksi dan menilai induksi, membuat dan menilai penilaian nilai, mendefinisikan istilah-istilah dan menilai definisi-definisi, mengidentifikasi asumsi-asumsi, memutuskan suatu tindakan, serta berinteraksi dengan orang lain.

Pendapat lain yang dikemukakan oleh Facione, (1990) menyebutkan bahwa indikator kemampuan berpikir kritis itu terdiri dari enam indikator yaitu Interpretasi (*Interpretation*), Analisis (*Analysis*), Evaluasi (*Evaluation*), Inferensi (*inference*), Penjelasan (*explanation*) dan Pengaturan diri (*self-regulation*). Paul & Elder, (2019) juga mengemukakan sembilan indikator kemampuan berpikir kritis yang meliputi Kejelasan (*clarity*), Ketepatan (*accuracy*), Ketelitian (*precision*), Keterkaitan (*relevance*), Kedalaman (*depth*), Keluasan (*breadth*), Koherensi logis (*logic*), Kesignifikanan / kepentingan (*significance*) dan Kewajaran/keadilan (*fairness*). Lalu ada juga empat indikator

lain tentang kemampuan berpikir kritis menurut Perkins & Murphy, (2006) yaitu Klarifikasi, penilaian bukti, inferensi dan strategi. Untuk mengetahui kesamaan inti dari setiap indikator dari para ahli diatas dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Gambar 2. 9 Sintesis Indikator Berpikir Kritis



Berdasarkan hasil pengelompokan indikator berpikir kritis dari Ennis, Paul & Elder, Facione, dan model lain, terlihat bahwa enam domain Facione interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan pengaturan diri mencakup hampir seluruh aspek indikator lainnya. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa hampir semua indikator dari berbagai model, termasuk model Ennis dan Paul & Elder, memiliki kesesuaian yang erat dengan enam domain kemampuan

berpikir kritis menurut Facione. Temuan ini menunjukkan bahwa kerangka Facione memiliki struktur yang lebih komprehensif dan terpadu, yang memungkinkannya untuk menjelaskan substansi indikator dari model lain secara lebih jelas dan sistematis. Selain itu, berikut adalah beberapa hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan selama lima tahun terakhir dengan menggunakan indikator dari beberapa ahli di atas:

Tabel 2. 2 Sintesis Indikator Berpikir Kritis pada Penelitian

Teori	Peneliti yang menggunakan teori tersebut
Ennis, (1985)	(Miatun & Khusna, 2020); (Apiati & Hermanto, 2020); (Dwi & Puspita, 2020); (Usman et al., 2021); (Kurniawan et al., 2023)
Facione, (1990)	(Alyani & Rahayu, 2020); (Wilujeng & Sudihartinih, 2021); (Agus, 2021); (Rosliani & Munandar, 2022); (Agus & Purnama, 2022); (Rohani et al., 2022); (Rahmadani & Manullang, 2024); (Nazilah et al., 2025)
(Perkins & Murphy, 2006)	(Syafuruddin & Pujiastuti, 2020); (Kurniawan et al., 2023)

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa indikator kemampuan berpikir kritis yang paling banyak digunakan selama lima tahun terakhir ini ialah indikator yang dikemukakan oleh Facione, (1998) yaitu: Interpretasi (*Interpretation*), Analisis (*Analysis*), Evaluasi (*Evaluation*), Inferensi (*inference*), Penjelasan (*explanation*) dan Pengaturan diri (*self-regulation*). Berikut tabel dari definisi setiap indikator berpikir kritis menurut Facione, (1998) yaitu:

Tabel 2. 3 Definisi Indikator Berpikir Kritis

Indikator	Definisi
Interpretasi (<i>Interpretation</i>)	Memahami dan mengkomunikasikan berbagai pengalaman, keadaan, data, kejadian, penilaian, konvensi, keyakinan, aturan, prosedur, atau kriteria.
Analisis (<i>Analysis</i>)	Mengidentifikasi hubungan inferensial yang dimaksud dan yang sebenarnya antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk representasi lain yang digunakan untuk menyatakan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi, atau opini termasuk kemampuan untuk menganalisis gagasan, mendeteksi argumen, dan membedah argumen menjadi komponen-komponennya

Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	Menilai kredibilitas suatu pernyataan atau representasi lain serta kekuatan logis dari hubungan inferensial yang sebenarnya atau dimaksudkan antar pernyataan, deskripsi, pertanyaan, atau representasi lainnya
Inferensi (<i>inference</i>)	Mengidentifikasi dan mendapatkan komponen yang diperlukan untuk membuat kesimpulan yang wajar membuat dugaan dan hipotesis mempertimbangkan informasi yang relevan dan menarik konsekuensi berdasarkan data, pernyataan, prinsip, bukti, keyakinan, opini, konsep, deskripsi, pertanyaan, atau bentuk representasi lainnya
Penjelasan (<i>explanation</i>)	Membuat kesimpulan tentang penalaran; menggunakan pertimbangan bukti, konseptual, metodologis, kriteriologis, atau kontekstual yang mendukung kesimpulan tersebut dan menyajikan kritik dalam bentuk argumen yang konsisten
Pengaturan diri (<i>self-regulation</i>)	Secara sadar mengawasi aktivitas kognitif sendiri, komponen yang digunakan dalam aktivitas tersebut, dan hasil yang diperoleh dari aktivitas tersebut, terutama dengan menggunakan keterampilan analisis dan evaluasi pada penilaian inferensial sendiri untuk mempertanyakan, mengonfirmasi, memvalidasi, atau memperbaiki penalaran dan hasilnya. Berikut tabel definisi indikator

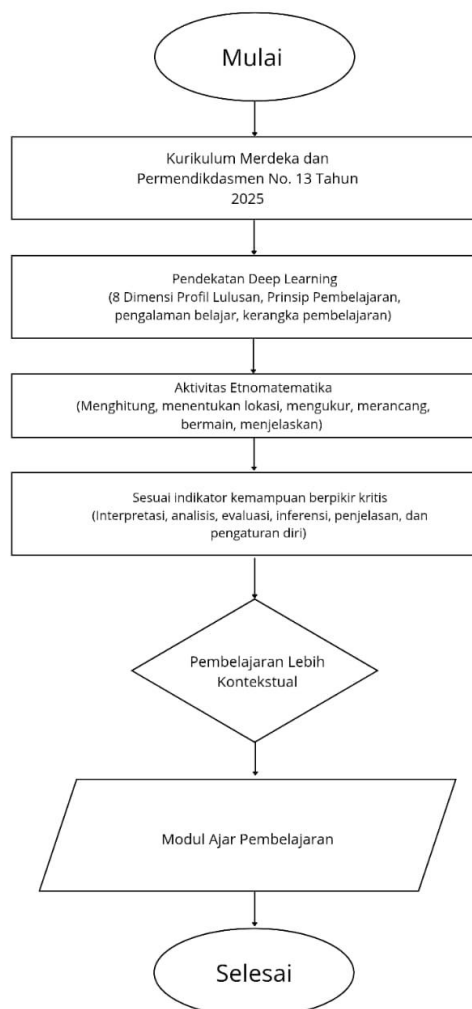
7. Modul Ajar Etnomatematika dengan Pendekatan *Deep learning* dan Berorientasi pada Kemampuan Berpikir kritis

a. Dasar Pengembangan Modul Ajar

Sesuai dengan arah Kurikulum Merdeka dan Permendikdasmen Nomor 13 Tahun 2025, modul ajar etnomatematika yang berfokus pada kemampuan berpikir kritis dirancang sebagai tanggapan terhadap kebutuhan pembelajaran yang lebih kontekstual dan bermakna (*Kemendikdasmen, 2025*). Metode pembelajaran mendalam menekankan prinsip belajar yang *mindful, meaningful*, dan *joyful learning*. Metode ini didasarkan pada empat komponen penting pada kerangka kerjanya yaitu dimensi profil lulusan, prinsip pembelajaran, pengalaman belajar (memahami, mengaplikasi, dan merefleksi), dan kerangka pembelajaran. Metode ini sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis Facione, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan self-regulation. Dalam modul ini, integrasi etnomatematika memberikan konteks budaya yang nyata, dan dekat dengan kehidupan siswa. Ini memungkinkan siswa untuk melakukan refleksi, menginterpretasi informasi, menganalisis pola, mengevaluasi strategi, menarik kesimpulan, menjelaskan alasan, dan menarik

kesimpulan. Dengan demikian, modul ini dirancang untuk menghubungkan indikator berpikir kritis dengan proses pembelajaran mendalam secara alami melalui konteks budaya lokal, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih relevan, mendalam, dan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Berikut adalah alur dari dasar pengembangan modul ajar matematika:

Gambar 2. 10 Dasar Pengembangan Modul Ajar



b. Landasan Teoritis Pengembangan Modul Ajar

Dalam pengembangan modul ajar ini terdapat tiga batasan utama berfungsi sebagai dasar konseptual dan pedoman struktural untuk menyusun isi, aktivitas, dan arah pembelajaran modul ajar. Batasan pertama berkaitan dengan ketentuan

pengembangan modul ajar, yang diatur dalam struktur komponen modul Kurikulum Merdeka. Struktur tersebut terdiri dari tiga bagian utama yaitu Informasi Umum yang mencakup identitas penulis modul, kompetensi awal, profil siswa Pancasila, sarana dan prasarana, target siswa, dan model pembelajaran yang digunakan. Komponen Inti mencakup tujuan, asesmen, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, kegiatan pembelajaran, dan refleksi guru dan siswa. Lampiran mencakup lembar kerja siswa, materi pengayaan, dan remedial (Ginanto et al., 2024) atau singkatnya dapat dilihat gambar tabel 2.5 Komponen Modul Ajar Versi Lengkap.

Sejalan dengan hal tersebut peneliti berusaha untuk mengimplementasikan kerangka kerja pendekatan mendalam kedalam komponen modul ajar tersebut sehingga prinsip dan tahapan pembelajaran mendalam dapat terwujud secara utuh dalam praktik pembelajaran. Dalam Anggraeni et al., (2025) Kerangka kerja pembelajaran mendalam terdiri dari 4 komponen yaitu dimensi profil kelulusan, prinsip pembelajaran, pengalaman belajar dan kerangka pembelajaran. Ringkasnya juga bisa dilihat seperti pada gambar 2.7 Kerangka Kerja Pembelajaran Mendalam.

Menurut Fitriyah & Wardani, (2022), pendidikan modern menuntut siswa menguasai keterampilan penting seperti pemikiran kritis, kreativitas, kolaborasi, dan literasi teknologi. Untuk memenuhi kebutuhan ini, penelitian ini mengembangkan modul ajar yang menggabungkan pendekatan pembelajaran mendalam dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Ini dilakukan melalui aktivitas pembelajaran dan evaluasi yang mendorong analisis mendalam, penalaran logis, dan refleksi secara menyeluruh. Modul ini diharapkan

sepenuhnya mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berikut indikator berpikir kritis menurut Facione, (1998) yang akan digunakan peneliti sebagai batasan dalam mengimplementasikan kemampuan berpikir kritis pada kegiatan pembelajaran dan evaluasi, yaitu seperti pada tabel 2. 3 definisi indikator berpikir kritis.

Untuk menjembatani antara modul ajar, pendekatan *deep learning* dan indikator berpikir kritis peneliti berupaya menggunakan pendekatan etnomatematika kontekstual budaya lokal yang relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Pendekatan kontekstual tersebut diperkuat melalui aktivitas etnomatematika sebagaimana dijelaskan oleh Bishop, (1992), yang mencakup kegiatan menghitung (*counting*), menentukan lokasi atau orientasi ruang (*locating*), mengukur (*measuring*), merancang dan mendesain (*designing*), bermain (*playing*), serta menjelaskan atau melakukan penalaran (*explaining*). Aktivitas-aktivitas ini digunakan sebagai sumber pengalaman belajar nyata yang membantu siswa mempelajari ide dengan lebih lanjut dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

Tabel 2. 4 Aktivitas Etnomatematika

Tokoh	Aktivitas Etnomatematika
(Bishop, 1992)	B1. <i>Counting</i> (Menghitung) B2. <i>Locating</i> (Menentukan Lokasi, Orientasi Ruang) B3. <i>Measuring</i> (Mengukur) B4. <i>Designing</i> (Merancang, Mendesain) B5. <i>Playing</i> (Bermain) B6. <i>Explaining</i> (Menjelaskan, Penalaran)

c. Integrasi Modul Ajar Etnomatematika dengan Pendekatan *Deep learning* dan Berorientasi pada Kemampuan Berpikir kritis

1) Hubungan Etnomatematika dengan Pendekatan *Deep learning*

Dalam integrasi modul ajar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *deep learning* menunjukkan hubungan yang kuat antara elemen

budaya dan kerangka pembelajaran mendalam. Keterpaduan tersebut tercermin dalam keselarasan etnomatematika dengan seluruh komponen pendekatan *deep learning*, meliputi Dimensi Profil Lulusan, prinsip pembelajaran, pengalaman belajar, dan kerangka pembelajaran (Anggraeni dkk. 2025). Berikut analisis keterkaitan antara unsur budaya etnomatematika dan delapan dimensi profil lulusan Kurikulum Merdeka. Adapun yang pertama keterkaitan antara unsur etnomatematika dengan delapan profil lulusan peserta didik dalam kurikulum merdeka. Pembelajaran berbasis etnomatematika terkait erat dengan beberapa dimensi Profil Lulusan Kurikulum Merdeka. Salah satu dimensi yang paling relevan adalah dimensi kewargaan karena etnomatematika mengajarkan siswa memahami bagaimana masyarakat membangun konsep matematis melalui kebiasaan, cara berpikir, dan nilai yang ada di komunitas mereka.

Ada juga dimensi penalaran kritis yang dirasa juga sangat menonjol karena siswa diminta untuk menganalisis, menafsirkan, dan mengevaluasi struktur matematis yang muncul dalam produk budaya seperti pola, relasi, atau representasi. Selain itu, dimensi kreatif juga ikut berkembang melalui etnomatematika karena siswa diberi kesempatan untuk merekonstruksi gagasan matematis berdasarkan struktur budaya menjadi bentuk atau solusi baru. Proses eksplorasi budaya yang membutuhkan pengamatan, diskusi, dan penafsiran bersama meningkatkan aspek kolaborasi. Yang terakhir, dimensi kemandirian diperkuat dengan memberi siswa kesempatan untuk memilih elemen etnomatematika yang mereka inginkan untuk dipelajari, seperti struktur, pola, atau praktik budaya tertentu. Kemudian, mereka dapat

melakukan analisis secara mandiri dan membuat kesimpulan berdasarkan pemahaman mereka tentang fenomena budaya tersebut. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa beberapa dimensi Profil Lulusan Kurikulum Merdeka yang paling dekat dengan elemen budaya etnomatematika diantaranya yaitu dimensi Kewargaan, Penalaran Kritis, Kreativitas, Kolaborasi, dan Kemandirian.

Selanjutnya, dilakukan identifikasi keterkaitan antara elemen budaya dalam etnomatematika dengan tiga prinsip utama pembelajaran mendalam, yaitu *mindful learning*, *Meaningful learning*, dan *joyful learning*. Elemen budaya dalam etnomatematika mendukung prinsip *mindful learning* karena konteksnya dekat dengan kehidupan peserta didik, membuat mereka lebih fokus, hadir, dan sadar terhadap proses belajar mereka. Selain itu, elemen budaya tersebut juga mendukung prinsip *Meaningful learning* karena mereka memiliki pemahaman yang lebih baik tentang matematik dan bagaimana membuatnya lebih mudah dipelajari. Selain itu, unsur budaya mendorong *joyful learning* karena elemen budaya menyebabkan pembelajaran menjadi lebih menarik, relevan, dan menyenangkan ketika siswa mengeksplorasi aktivitas budaya yang akrab dan bernilai.

Selain itu, elemen budaya dalam etnomatematika ditemukan terkait dengan pengalaman belajar pembelajaran mendalam, seperti memahami, mengaplikasi, dan merefleksi. Dalam pengalaman belajar memahami, keterkaitan unsur budaya terlihat ketika peserta didik mengenali pola, struktur, atau praktik matematis yang ada dalam budaya sehingga konsep menjadi lebih mudah dipahami. Dalam pengalaman belajar mengaplikasi,

keterkaitan budaya terlihat ketika peserta didik menggunakan konsep matematika untuk membaca, menafsirkan, atau menyelesaikan situasi yang berasal dari praktik budaya. Sementara dalam pengalaman belajar merefleksi, keterkaitan budaya terlihat ketika peserta didik meninjau kembali proses berpikir mereka dan menyadari hubungan antara cara kerja budaya dan konsep formal matematika. Oleh karena itu, setiap komponen budaya berkontribusi pada ketiga fase pengalaman belajar tersebut.

Dalam pengembangan modul ajar ini, unsur budaya etnomatematika diintegrasikan dengan kerangka pembelajaran mendalam melalui beberapa komponen utama. Pada praktik pedagogis, budaya lokal digunakan sebagai konteks pembelajaran untuk membantu peserta didik memahami, mengaplikasikan, dan merefleksikan konsep matematika. Pada lingkungan pembelajaran, konteks budaya menciptakan suasana belajar yang bermakna dan relevan. Keterkaitan dengan kemitraan pembelajaran terwujud melalui interaksi kolaboratif antara guru dan peserta didik dalam mendiskusikan praktik budaya yang disajikan dalam modul. Sementara itu, pemanfaatan teknologi digital dilakukan melalui penggunaan PPT dan video pembelajaran berbasis budaya yang dapat diakses peserta didik untuk mendukung pemahaman konsep secara mendalam.

Secara keseluruhan, modul pendidikan berbasis etnomatematika yang dikombinasikan dengan pendekatan pembelajaran mendalam menunjukkan hubungan yang kuat antara komponen budaya dan kerangka pembelajaran mendalam. Komponen budaya selaras dengan dimensi Profil Lulusan Kurikulum Merdeka, terutama kewargaan, penalaran kritis, kreativitas,

kolaborasi, dan kemandirian. Serta mendukung prinsip pembelajaran yang berpikir, bermakna, dan menyenangkan. *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*. Selain itu, etnomatematika berkontribusi pada seluruh pengalaman belajar, yaitu memahami, mengaplikasi, dan merefleksi konsep matematika. Keterpaduan ini diperkuat melalui praktik pedagogis kontekstual, lingkungan belajar yang bermakna, kemitraan pembelajaran melalui interaksi kolaboratif guru dan peserta didik, serta pemanfaatan teknologi digital berupa PPT dan video pembelajaran, sehingga modul yang dikembangkan mampu mendukung pembelajaran matematika yang mendalam dan relevan.

2) Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Pendekatan *Deep learning*

Indikator berpikir kritis Facione memiliki keterkaitan yang kuat dengan kerangka kerja *deep learning* pada aspek Dimensi Profil Lulusan dan prinsip pembelajaran. Kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri selaras dengan dimensi Profil Lulusan, khususnya penalaran kritis, kemandirian, dan kolaborasi, karena mendorong peserta didik untuk berpikir logis, *reflektif*, dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Prinsip pembelajaran *mindful learning* didukung oleh indikator-indikator tersebut melalui keterlibatan sadar dalam proses berpikir, prinsip *Meaningful learning* melalui pemaknaan konsep dan argumen, dan prinsip *joyful learning* melalui tantangan intelektual yang mendorong rasa ingin tahu dan partisipasi aktif.

Selain itu, ada hubungan antara indikator berpikir kritis Facione dan pengalaman belajar dan kerangka pembelajaran mendalam. Dalam pengalaman ini, siswa memahami, mengaplikasi, dan merefleksi informasi, menggunakan penalaran untuk memecahkan masalah, dan mengevaluasi dan mengontrol kembali proses berpikir mereka. Indikator berpikir kritis difasilitasi dalam kerangka pembelajaran oleh praktik pedagogis yang mendorong diskusi dan pemecahan masalah, lingkungan belajar yang mendorong eksplorasi dan refleksi, kolaborasi guru-siswa melalui interaksi kolaboratif, dan kemitraan pembelajaran melalui interaksi kolaboratif antara guru dan peserta didik, serta penggunaan teknologi digital yang meningkatkan proses analisis, evaluasi, dan refleksi.

3) Hubungan Etnomatematika dengan Kemampuan Berpikir kritis

Menurut indikator Facione, etnomatematika terkait erat dengan kemampuan berpikir kritis karena pembelajaran berbasis budaya secara alami menuntut proses interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri. Dalam etnomatematika, siswa dihadapkan pada fenomena budaya seperti pola, struktur, atau praktik matematis yang harus mereka interpretasi untuk menemukan makna di baliknya. Ketika peserta didik mengaitkan informasi budaya dengan konsep matematika dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada, proses ini meningkatkan kemampuan mereka untuk menganalisis dan inferensi. Selain itu, peserta didik memperoleh keterampilan evaluasi dan penjelasan ketika mereka menilai representasi matematis dari praktik budaya. Mereka juga belajar untuk menyampaikan alasan dan hasil pemikiran mereka melalui diskusi

atau presentasi. Pada aspek regulasi diri, Peserta didik merefleksikan proses berpikir mereka, mengakui keterbatasan pemahaman mereka, dan mengembangkan strategi penyelesaian yang lebih baik. Oleh karena itu, etnomatematika tidak hanya berfungsi sebagai konteks pembelajaran yang bermanfaat, tetapi juga berfungsi sebagai alat yang berguna untuk mengintegrasikan semua indikator kemampuan berpikir kritis Facione ke dalam proses pembelajaran matematika.

4) Pembelajaran Peluang SMP dalam Perspektif *Deep learning* dan Etnomatematika serta Berpikir kritis

Pembelajaran materi peluang pada jenjang SMP berada pada Fase D dan termasuk dalam domain Analisis Data dan Peluang. Capaian pembelajaran pada fase ini menekankan kemampuan peserta didik untuk menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang serta frekuensi relatif dalam menentukan frekuensi harapan suatu kejadian pada percobaan sederhana dengan asumsi semua hasil percobaan dapat muncul secara merata. Dalam buku Matematika SMP yang digunakan pada pembelajaran di SIBI, materi peluang disajikan melalui subpokok bahasan dasar-dasar peluang, nilai peluang, peluang empiris, frekuensi harapan, dan pemilihan sampel, yang secara konseptual menuntut pemahaman, penalaran, dan interpretasi data secara bertahap. Berdasarkan kajian pada Tabel 1.2, berbagai penelitian menunjukkan bahwa permainan tradisional seperti Patok Lele, Congklak, Hompimpa Alaium Gambreng, Kelereng, dan *Dakon* mengandung konsep peluang yang relevan dengan materi peluang SMP.

Unsur budaya dalam permainan tersebut menyediakan konteks konkret bagi peserta didik untuk memahami ruang sampel, peluang suatu kejadian, serta perbedaan antara peluang teoretis dan empiris. Dalam perspektif *deep learning*, konteks etnomatematika ini mendukung pengalaman belajar memahami melalui interpretasi situasi permainan, sekaligus menguatkan dimensi Profil Lulusan seperti penalaran kritis, kewargaan, dan kreativitas, karena peserta didik diajak mengaitkan konsep matematika dengan praktik budaya yang dekat dengan kehidupan mereka. Selanjutnya, pada subpokok bahasan peluang empiris, frekuensi harapan, dan pemilihan sampel, aktivitas percobaan berulang dalam permainan tradisional mendorong peserta didik untuk mengaplikasikan dan merefleksikan konsep peluang. Selama proses ini, kemampuan untuk berpikir kritis menggunakan indikator Facione, termasuk analisis data hasil permainan, evaluasi strategi permainan, inferensi peluang berdasarkan frekuensi relatif, dan penjelasan dan kontrol diri sendiri dalam menarik kesimpulan.

Kerangka pembelajaran mendalam, seperti pendekatan pedagogis berbasis eksplorasi, lingkungan belajar yang kontekstual dan kolaboratif, kemitraan pembelajaran melalui diskusi guru-siswa, dan penggunaan teknologi digital, juga memperkuat integrasi ini. Oleh karena itu, mengintegrasikan etnomatematika dan pendekatan *deep learning* ke dalam materi peluang SMP terbukti saling mendukung dalam meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka secara bertahap dan konsisten.

5) Komponen Modul Ajar Berbasis *Deep learning* dan Indikator Berpikir Kritis Facione

Menurut (Ginanto et al., 2024) komponen modul ajar yang baik ialah memiliki komponen Informasi umum, Komponen Inti dan terdapat Lampiran. Dalam penelitian pengembangan ini peneliti mencoba mengintegrasikan antara komponen-komponen dalam modul ajar tersebut dengan pendekatan etnomatematika, *deep learning* dan memuat indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione. Berikut penjelasan upaya pengintegrasian komponen modul ajar yang baik dengan pendekatan etnomatematika, *deep learning* dan memuat indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione. Pada komponen informasi umum termuat:

a) Identitas Penulis Modul

Dalam modul ini, bagian identitas modul ajar memuat informasi dasar dari pengembangan modul ajar yang akan dilakukan sekaligus menjadi landasan perencanaan pembelajaran secara sistematis dan kontekstual. Pada bagian ini dicantumkan nama penyusun modul ajar dan nama instansi/sekolah, serta mata pelajaran Matematika dengan materi yang dikembangkan yaitu materi peluang pada domain atau elemen Analisis Data dan Peluang. Identitas modul ajar juga memuat topik pembelajaran yang berfokus pada peluang teoretis, peluang empiris, dan frekuensi harapan, dengan tema pembelajaran yang disesuaikan dengan pengembangan modul ajar, yaitu pembelajaran peluang berbasis *deep learning* dan etnomatematika untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Selain itu, identitas modul mencantumkan keterangan Fase D kelas VIII semester genap pada jenjang SMP, tahun pelajaran 2024/2025, alokasi waktu pembelajaran sebanyak $2 \text{ JP} \times 35$ untuk setiap pertemuannya, serta kata kunci yang meliputi peluang, ruang sampel, peluang teoretis, peluang empiris, dan frekuensi harapan. Karakteristik peserta didik yang menjadi sasaran modul ajar ini mencakup peserta didik reguler, peserta didik dengan kesulitan belajar, dan peserta didik berprestasi tinggi. Juga memuat bagian rasionalisasi pembelajaran yang berfungsi sebagai penegasan bahwa materi peluang dipilih karena relevan dengan kehidupan sehari-hari dan dikembangkan dengan efektif melalui pendekatan pembelajaran mendalam berbasis etnomatematika untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dan kemampuan berpikir kritis.

b) Kompetensi Awal

Kompetensi awal dalam modul ajar bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan prasyarat apa saja yang harus dikuasai peserta didik sebelum mempelajari materi peluang pada jenjang SMP fase D kelas IX. Sangat penting bagi siswa untuk menguasai kompetensi awal ini agar mereka dapat memahami konsep peluang secara bertahap dan bermakna dan mengikuti pelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran Fase D. Kompetensi awal yang harus dikuasai siswa sebelum mempelajari materi tentang peluang meliputi:

- 1) Operasi hitung bilangan, yaitu kemampuan untuk menjumlahkan, mengurangi, perkalian, dan membagi bilangan bulat dan pecahan sebagai dasar perhitungan peluang.
- 2) Perbandingan dan Rasio Sederhana, yang diperlukan untuk menentukan kemungkinan suatu peristiwa terjadi di ruang sampel secara keseluruhan.
- 3) Himpunan Sederhana, dibutuhkan pemahaman yang baik tentang anggota dan banyaknya anggota himpunan untuk memahami ruang sampel dan kejadian.
- 4) Penyajian dan Interpretasi Data, yaitu kemampuan untuk memahami frekuensi relatif dan peluang empiris dengan membaca dan menafsirkan data dalam format tabel atau diagram sederhana.

c) Profil Pelajar Pancasila

Berdasarkan kebijakan terbaru dalam Permendikdasmen, penguatan karakter peserta didik yang sebelumnya dirumuskan dalam Profil Pelajar Pancasila (P5) yang pertama kali digunakan dalam Kurikulum Merdeka mencakup enam dimensi utama yang menentukan bagaimana karakter dan kemampuan siswa dibentuk yang mencakup (1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, (2) berkebinekaan global (3) gotong royong (4) mandiri (5) bernalar kritis dan (6) kreatif. Kini dikembangkan menjadi 8 Dimensi Profil Lulusan sebagai gambaran utuh kompetensi lulusan yang diharapkan. Di antara delapan dimensi tersebut adalah keimanan dan

ketakwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, kewargaan, penalaran kritis, kreativitas, kolaborasi, kemandirian, kesehatan, dan komunikasi.

d) Sarana dan Prasarana

Dalam modul ajar yang dikembangkan sarana prasarana yang akan digunakan sebagai penunjang pembelajaran diantaranya yaitu:

1) PowerPoint (PPT)

Digunakan untuk menyajikan materi peluang secara visual dan sistematis, membantu peserta didik memahami konsep melalui ilustrasi ruang sampel, diagram, tabel frekuensi, serta contoh permasalahan peluang yang kontekstual dan berbasis budaya.

2) LCD Proyektor

Berfungsi untuk menampilkan materi visual, video pembelajaran, dan hasil diskusi kelompok secara jelas, sehingga memudahkan peserta didik mengikuti penjelasan dan mengembangkan pemahaman konseptual secara bersama.

3) Laptop atau Komputer

Digunakan oleh pendidik untuk menyiapkan dan menyajikan materi pembelajaran peluang, termasuk simulasi percobaan peluang sederhana dan eksplorasi data peluang berbasis konteks kehidupan sehari-hari.

4) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Digunakan sebagai sarana aktivitas belajar mandiri maupun kelompok yang memuat tugas eksploratif dan pemecahan masalah

peluang berbasis etnomatematika, sehingga mendorong peserta didik untuk menganalisis, menalar, dan menarik kesimpulan.

5) Akses Internet

Dimanfaatkan untuk mengakses sumber belajar digital, video pembelajaran, dan simulasi peluang sederhana yang mendukung pengalaman belajar interaktif dan bermakna.

6) Alat Tulis

Digunakan oleh peserta didik untuk mencatat konsep penting, menyelesaikan perhitungan peluang, serta merangkum hasil diskusi dan refleksi pembelajaran.

7) Spidol, Papan Tulis, dan Penghapus

Digunakan sebagai media pemaparan konsep peluang, penulisan ruang sampel, serta penyajian hasil diskusi peserta didik secara langsung di kelas.

8) Handphone

Dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran untuk mengakses bahan ajar digital, simulasi percobaan peluang sederhana, atau dokumentasi hasil kegiatan kelompok secara terbatas dan terarah.

9) Ruang Kelas yang Nyaman

Mendukung terciptanya suasana belajar yang kondusif dan inklusif, sehingga peserta didik dapat terlibat aktif dalam diskusi, eksperimen sederhana, dan refleksi pembelajaran peluang secara mendalam.

Penentuan target peserta didik dalam modul ajar ini mengacu pada pendekatan pembelajaran berdiferensiasi yang mempertimbangkan kesiapan belajar (*readiness*) dan profil belajar (*learning profile*) peserta didik berdasarkan hasil asesmen diagnostik. Oleh karena itu, peserta didik dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu peserta didik yang mengalami kesulitan belajar, peserta didik reguler, dan peserta didik berprestasi tinggi. Selain itu, penyajian aktivitas pembelajaran, media, dan LKPD juga disesuaikan dengan profil belajar peserta didik agar setiap peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang sesuai dengan karakteristiknya.

e) Model Pembelajaran yang Digunakan

Adapun pada bagian model pembelajaran dalam modul ajar ini akan memuat pendekatan yang akan digunakan yaitu pendekatan *deep learning* yang menggunakan prinsip *mindfull larning*, *meaningfull learnig*, dan *joyfull learning*. Juga membahas Model dan metode pembelajaran yang akan digunakan dalam beberapa pertemuan. Dalam modul ajar ini pendekatan pembelajaran yang digunakan berfokus pada pendekatan *deep learning* dan etnomatematika unsur budaya yang kemudian dalam implementasiannya nanti akan dicari beberapa model pembelajaran yang dapat mendukung kedua pendekatan tadi.

Pada dasarnya pendekatan *deep learning* atau pembelajaran mendalam merupakan proses pendidikan yang menekankan pemahaman yang lebih mendalam dan menyeluruh tentang materi, pemahaman tentang makna dan tujuan dari pelajaran, kaitannya dengan

masa depan, dan penerapan pengetahuan tersebut dalam kehidupan nyata (Anwar & Sodik, 2025). Agar pembelajaran lebih bermakna dan mendalam dalam pengembangan modul ajar ini pendekatan pembelajaran mendalam atau *deep learning* didukung dengan penggunaan model pembelajaran yang bervariasi. Berikut adalah beberapa model pembelajaran yang selaras dengan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran:

Tabel 2. 5 Model Pembelajaran

No	Model Pembelajaran	Sintaks	Keterkaitan dengan <i>Deep learning</i>
1.	PjBL	a) Penentuan pertanyaan mendasar, b) Menyusun perencanaan proyek, c) Menyusun jadwal, d) Memantau peserta didik dan kemajuan proyek, e) Penilaian hasil f) Evaluasi pengalaman (Setiawan et al., 2022)	Dengan menggunakan model PjBL, lingkungan belajar menjadi terbuka dan kontekstual. Ini mendorong siswa untuk mengeksplorasi ide secara aktif, mempertimbangkan ide dari berbagai sudut pandang, dan menghasilkan solusi baru yang bermakna (Nurazizah et al., 2025).
2.	PBL	a) Orientasi peserta didik pada masalah, b) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, c) Membimbing penyelidikan individu/kelompok, d) Mengembangkan dan menyajikan hasil, e) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. (Setiawan et al., 2022)	Dengan mengintegrasikan penerapan model PBL dengan pendekatan <i>deep learning</i> siswa menjadi lebih aktif, berpikir kritis, dan dapat mengaitkan pelajaran dengan situasi dunia nyata. (Ain et al., 2025)
3.	<i>Inquiry Learning</i>	a) Orientasi b) Merumuskan masalah c) Merumuskan hipotesis d) Mengumpulkan data e) Menguji hipotesis f) Merumuskan kesimpulan (Depin et al., 2024)	Pendekatan <i>Inquiry Learning</i> selaras dengan pendekatan pembelajaran mendalam karena menekankan keterlibatan aktif siswa dalam memperoleh pengetahuan melalui eksplorasi, penyelidikan, dan

			refleksi. Oleh karena itu, <i>Inquiry Learning</i> tidak bersifat permukaan tetapi bermakna dan mendalam (Suwandi et al., 2024).
--	--	--	--

Pada tahapan yang kedua yaitu modul ajar yang baik memuat tahapan Komponen Inti, adapun pada tahap ini memuat:

a) Tujuan Pembelajaran

Materi peluang SMP dalam BSKAP termuat dalam fase D (Darmayanti, 2025). Dalam perumusan tujuan pembelajarannya untuk materi peluang pada modul yang dikembangkan dimulai dengan mengidentifikasi terlebih dahulu capaian pembelajaran yang termuat dalam buku yang ditulis oleh Ginanto et al., (2024) yang menjelaskan bahwa capaian pembelajaran untuk materi peluang yang termuat dalam elemen analisis data dan peluang berbunyi Peserta didik dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang dan frekuensi relatif untuk menentukan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana (semua hasil percobaan dapat muncul secara merata). Berdasarkan capaian pembelajaran tersebut nantinya penulis akan merumuskan tujuan pembelajaran untuk materi peluang yang terintegrasi pendekatan *deep learning*, etnomatematika dan kemampuan berpikir kritis peserta didik sesuai karakteristik yang telah dijelaskan sebelumnya.

b) Asesmen

Asesmen pembelajaran adalah serangkaian tindakan yang direncanakan dan dimaksudkan untuk mengumpulkan,

menganalisis, serta menginterpretasikan data yang berkaitan dengan pemahaman dan kinerja siswa selama proses pembelajaran (Amelia et al., 2023). Dalam modul ajar yang dikembangkan asesmen yang digunakan penulis terbagi menjadi tiga macam yaitu asesmen diagnostik, asesmen formatif dan asesmen sumatif, berikut ialah perbedaan mendasar dari ketiga teknik asesmen tersebut (Dianti et al., 2025).

Tabel 2. 6 Perbedaan asesmen diagnostik, formatif dan sumatif

Asesmen Diagnostik	Asesmen Formatif	Asesmen Sumatif
1. Pelaksanaannya dilakukan sebelum pembelajaran dimulai 2. Tujuannya untuk mengetahui kemampuan awal siswa 3. Membantu pendidik memahami kebutuhan siswa agar dapat mengembangkan strategi yang tepat	1. Pelaksanaannya dilakukan saat proses pembelajaran berlangsung 2. Tujuannya sebagai evaluasi perbaikan proses penilaian pembelajaran 3. Berfungsi sebagai evaluasi formatif pembelajaran.	1. Pelaksanaannya dilakukan pada akhir proses pembelajaran 2. Implementasinya melalui proses pembelajaran (sesuai dengan pengalaman belajar peserta didik saat pembelajaran) 3. Berfungsi sebagai evaluasi komprehensif (Penilaian secara menyeluruh)

c) Pemahaman Bermakna

Dalam modul ajar yang dikembangkan komponen pemahaman bermakna dalam modul matematika berbasis pembelajaran mendalam (*deep learning*) dan etnomatematika tentang materi peluang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep peluang secara mendalam melalui hubungannya dengan situasi dunia nyata dan konteks budaya mereka sendiri. Modul ini tidak hanya mengajarkan rumus atau perhitungan peluang,

tetapi juga membantu siswa memahami konsep ruang sampel, peristiwa, dan peluang suatu peristiwa.

d) Pertanyaan Pemantik

Dalam penelitian pengembangan ini, pertanyaan pemantik yang disusun peneliti masih terbatas pada pertemuan pertama pembelajaran saja untuk materi peluang. Tujuan dari pertanyaan pemantik ini adalah untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, memperoleh pengetahuan awal, dan mendorong peserta didik untuk memahami konsep peluang secara kontekstual dengan menggunakan pendekatan etnomatematika. Adapun pertanyaan pemantik yang digunakan ialah sebagai berikut:

- 1) Dalam permainan tradisional kelereng, apakah setiap pemain memiliki peluang yang sama untuk memenangkan permainan?
- 2) Jika permainan kelereng dimainkan berulang kali dengan kondisi dan aturan yang sama, apakah hasil permainan akan selalu sama?
- 3) Bagaimana cara memperkirakan peluang kemenangan dalam permainan kelereng tanpa harus memainkan permainan tersebut berkali-kali?

e) Kegiatan Pembelajaran

Adapun kegiatan pembelajaran yang dikembangkan diselaraskan dengan kerangka kerja dalam pendekatan *deep learning* dan etnomatematika, juga diselaraskan dengan sintaks dari model pembelajaran yang digunakan. Pendekatan pembelajaran dapat

didefinisikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran. Ini adalah perspektif tentang proses yang sangat umum. Pendekatan ini mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan mendorong metode pembelajaran dalam konteks teoritis tertentu (Khairul et al., 2024). Dalam modul ajar selain pendekatan pembelajaran yang digunakan sebagai acuan terlaksananya kegiatan pembelajaran juga terdapat model pembelajaran. Model pembelajaran sendiri dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan cara-cara sistematis untuk mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, juga berfungsi sebagai pedoman bagi pengajar dan perancang pembelajaran dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran (Yasyakur, 2017). Oleh karena itu adanya model pembelajaran sangat diperlukan sebagai penunjang aktivitas pembelajaran dalam modul ajar yang dikembangkan ini.

f) Refleksi Peserta Didik dan Pendidik

Dalam modul ajar refleksi dalam pembelajaran adalah kegiatan penting yang memungkinkan siswa merefleksikan pengalaman belajarnya, mengevaluasi apa yang mereka pahami, dan menemukan kekuatan dan kelemahan mereka (Sakung et al., 2024). Refleksi tersebut diimplementasikan dalam bentuk pertanyaan reflektif yang disampaikan pada akhir pembelajaran. Pertanyaan-pertanyaan ini dimaksudkan untuk menentukan sejauh mana siswa

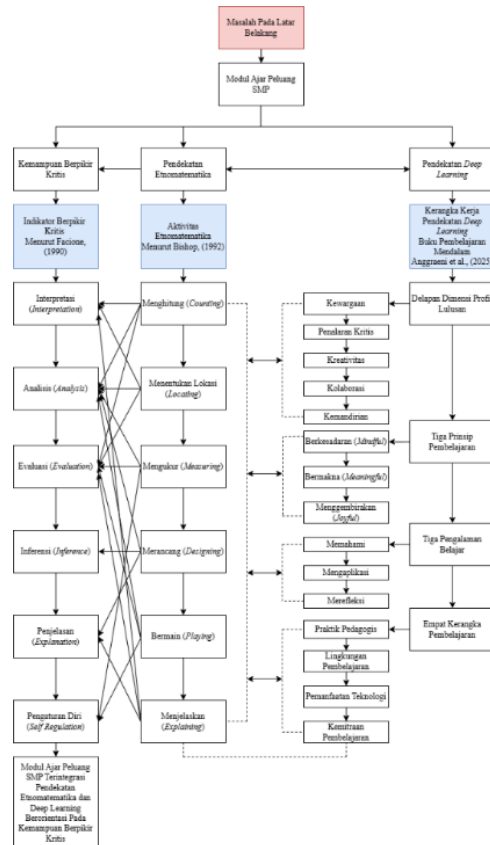
memahami ide-ide yang dipelajari, teknik berpikir yang digunakan, dan tantangan yang masih mereka hadapi.

Adapun pada tahap yang terakhir modul ajar yang baik itu disertai dengan bagian Lampiran, pada bagian lampiran ini termuat lembar kerja peserta didik, remedial dan pengayaan, bahan bacaan guru dan peserta didik, glosarium, dan daftar pustaka (Nurhayati et al., 2023). Berikut implementasi dari setiap komponen tersebut sesuai dengan tema modul ajar yang dikembangkan:

- a) Lampiran Kerja Peserta Didik (LKPD), Dalam modul ajar ini, LKPD berfungsi sebagai panduan aktivitas peserta didik untuk memahami konsep peluang melalui konteks nyata dan budaya lokal. LKPD dirancang agar siswa dapat aktif mengeksplorasi, menghitung, dan menganalisis peluang dalam berbagai situasi, termasuk permainan tradisional yang menjadi konteks etnomatematika. Dengan demikian, LKPD mendukung pembelajaran berbasis *deep learning* yang menekankan keterlibatan aktif, pemahaman bermakna, dan refleksi.
- b) Pengayaan dan Remedial, Modul menyediakan materi pengayaan bagi peserta didik yang ingin memperdalam pemahaman konsep peluang, serta strategi remedial bagi siswa yang mengalami kesulitan. Pendekatan ini memastikan setiap peserta didik mencapai kompetensi yang ditargetkan dan tetap berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis sesuai prinsip *deep learning*.

- c) Bahan Bacaan Pendidik dan Peserta Didik, Bahan bacaan tambahan disediakan untuk memperluas wawasan peserta didik dan membantu pendidik dalam menyiapkan pengalaman belajar bermakna. Materi ini memuat referensi teori, contoh penerapan konsep peluang dalam kehidupan sehari-hari, dan kaitannya dengan unsur budaya lokal, sehingga mendukung integrasi etnomatematika dan penguatan kemampuan berpikir kritis.
- d) Glosarium, Glosarium berisi istilah-istilah penting terkait peluang, permainan tradisional, dan konsep matematika lainnya. Dengan adanya glosarium, peserta didik dapat lebih mudah memahami istilah teknis dan konsep yang diajarkan, sehingga meminimalkan kebingungan selama proses pembelajaran.
- e) Daftar Pustaka, Daftar pustaka mencantumkan seluruh sumber referensi yang digunakan dalam pengembangan modul ajar, baik buku, artikel, maupun sumber daring. Hal ini tidak hanya meningkatkan kredibilitas modul, tetapi juga memberikan rujukan yang dapat dimanfaatkan peserta didik dan pendidik untuk memperdalam konsep peluang dan penerapan etnomatematika.

Gambar 2. 11 Kerangka Berfikir Pengembangan Modul Ajar



8. Kualitas Produk Pengembangan

Suatu produk pendidikan yang dihasilkan melalui penelitian pengembangan harus memiliki standar kualitas yang baik agar layak digunakan secara luas. Menurut Nieveen dkk. (2013) yang menyebutkan bahwa kualitas produk hasil pengembangan dapat dilihat dari tiga aspek yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practicality*) dan keefektifan (*effectiveness*) bahan ajar yang dikembangkan. Dalam penelitian ini pengujian kualitas produk difokuskan pada aspek kevalidan (*validity*) dan kepraktisan (*practicality*).

a. Aspek Kevalidan (*Validity*)

Kevalidan (*validity*) merupakan salah satu indikator kualitas produk pengembangan. Menurut Nieveen dkk. (2013), produk dikatakan valid apabila

memiliki landasan teori yang kuat (*content validity*) serta seluruh komponen penyusunnya saling berkaitan dan tersusun secara konsisten (*construct validity*). Dengan demikian, kevalidan menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, materi, serta prinsip-prinsip pengembangan yang digunakan. Penilaian kevalidan dilakukan melalui proses validasi oleh para ahli (*expert judgment*). Validasi ini bertujuan untuk memperoleh masukan, saran, dan penilaian terhadap kualitas produk sehingga dapat diketahui kelayakannya sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran.

b. Aspek Kepraktisan (*Practicality*)

Kepraktisan (*practicality*) menunjukkan tingkat keterpakaian (*usability*) suatu produk dalam pembelajaran. Menurut Nieveen dkk. (2013), produk dikatakan praktis apabila mudah digunakan oleh pengguna sesuai dengan tujuan pengembangannya. Hal ini sejalan dengan Akker (1999) yang menyatakan bahwa produk yang praktis harus mudah digunakan (*usable*) dan menarik (*appealing*) bagi pengguna. Dalam hal ini guru dan peserta didik selaku pengguna modul ajar yang dikembangkan akan memberikan penilaian dalam aspek kepraktisan terhadap penggunaan modul ajar dan asesmen yang dikembangkan.