BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keterampilan berpikir kritis dan kreatif merupakan komponen utama dalam literasi abad ke-21 yang wajib dimiliki murid dalam menghadapi tantangan globalisasi dan revolusi industri 4.0 (Permendikdasmen No. 10 Tahun 2025 tentang dimensi profil lulusan). Kurikulum merdeka secara eksplisit menekankan pentingnya pengembangan berpikir kritis dan kreatif melalui pembelajaran berbasis proyek dan kontekstual sebagai bagian dari capaian pembelajaran. Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu tujuan pembelajaran fisika yang harus dicapai pada Kurikulum Merdeka, sekaligus dibutuhkan peserta didik untuk mengimbangi pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Siregar, Aswirna, & Roza, 2025). Kedua keterampilan tersebut termasuk dalam kemampuan abad ke-21 yang dikenal dengan istilah 4C (*Critical Thinking*, *Creativity*, *Communication*, *Collaboration*) keterampilan berpikir kritis melatih peserta didik melakukan analisis, penilaian, evaluasi, dan pemecahan masalah secara rasional dan logis, sedangkan keterampilan berpikir kreatif melatih peserta didik menemukan berbagai kemungkinan jawaban dan gagasan baru terhadap suatu permasalahan (Siregar, Aswirna, & Roza, 2025).

Marta, Asrizal, & Ramli (2025) turut menegaskan bahwa keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk mendukung keberhasilan pemahaman

UIN IMAM BONJOL PADANG

peserta didik, sementara keterampilan berpikir kreatif diperlukan agar peserta didik mampu memberikan berbagai gagasan dalam memecahkan masalah. Secara filosofis islami, berpikir kritis dan kreatif selaras dengan nilai-nilai Al-Qur'an, khususnya dalam QS. Al-Baqarah ayat 164 yang mengajak manusia untuk merenungkan tanda-tanda kekuasaan Allah di alam semesta. Tafsir Al-Maraghi menjelaskan bahwa ayat ini mendorong umat Islam untuk menggunakan akalnya secara kritis dan kreatif dalam memahami fenomena alam termasuk hukum-hukum fisika sebagai bagian dari proses ibadah dan pengembangan ilmu. Meskipun penting, capaian keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa pada pembelajaran fisika di Madrasah Aliyah masih tergolong rendah.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Mislah, Hayat, & Siswanto (2024) di MAN 1 Pontianak yang menunjukkan skor rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa hanya 38,4 dari 100 (kategori sangat rendah), dengan capaian kreativitas yang juga tergolong cukup, terutama rendah pada aspek berpikir lancar (*fluency*). Kondisi tersebut juga tampak pada observasi awal peneliti di MAN 5 Pasaman Barat, yang menunjukkan siswa masih mengalami kesulitan menghubungkan konsep fisika dengan konteks budaya lokal. Aswirna dkk. (2022b) menegaskan bahwa peserta didik perlu dipersiapkan menghadapi kehidupan sosial dan ekonomi yang semakin kompleks melalui penguasaan keterampilan abad ke-21, terutama kreativitas dan berpikir kritis, sehingga mampu menghasilkan gagasan kreatif, menganalisis dan mengevaluasi pemikirannya, serta mencoba

UIN IMAM BONJOL PADANG

berbagai cara untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Namun, berdasarkan observasi awal yang peneliti lakukan pada tanggal 5 agustus 2025 di MAN 5 Pasaman Barat, faktor penyebab tidak tercapainya kemampuan berpikir kritis dan kreatif murid karena proses pembelajaran fisika masih berpusat pada guru,murid hanya menulis rumus dan mengahafal saja dan minim keterlibatan murid dalam eksplorasi konsep. Kondisi serupa juga ditemukan pada penelitian Tari, Anaperta, & Rino (2025) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran fisika yang masih berpusat pada pendidik dengan metode ceramah, serta bahan ajar berupa buku paket maupun Power Point yang bersifat monoton tanpa ilustrasi visual, animasi, atau video edukatif, menyebabkan peserta didik kurang aktif dan mengalami kesulitan memahami konsep fisika. Diyanti, Hidayat, & Dani (2026) turut menegaskan bahwa praktik pembelajaran fisika yang masih didominasi metode ceramah serta penggunaan bahan ajar konvensional menyebabkan rendahnya keterlibatan aktif peserta didik, sehingga berdampak pada belum berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Akibatnya, keterampilan berpikir kritis dan kreatif murid belum berkembang secara optimal.

Pembelajaran fisika juga dipandang sulit dipahami karena banyak memuat postulat, rumus, dan perhitungan (Aswirna & Harahap, 2020 dikutip dalam Aswirna dkk., 2022a). Aswirna dkk. (2022a) menambahkan bahwa pembelajaran yang tidak memperhatikan perbedaan individu

UIN IMAM BONJOL PADANG

membuat murid berkemampuan tinggi merasa bosan karena materi diulang-ulang, sedangkan murid berkemampuan sedang dan rendah merasa tersisihkan karena pembelajaran didominasi murid berkemampuan tinggi. Kondisi ini menuntut bahan ajar yang memungkinkan murid belajar secara mandiri sesuai kecepatan belajarnya masing-masing. Beberapa faktor lain yaitu jadwal pelajaran fisika yang hanya 2 jam seminggu dan diletakkan di akhir pekan menyebabkan banyak materi yang tertinggal karena pada akhir pekan banyak dipakai untuk gotong royong dan acara sekolah lainnya.

Jika rendahnya keterampilan berpikir kritis dan kreatif murid dalam pembelajaran fisika tidak segera diatasi, maka akan berdampak pada kemampuan murid dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Keterampilan berpikir kritis dan kreatif merupakan komponen utama dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) yang menjadi fondasi dalam memecahkan masalah kompleks, berinovasi, serta beradaptasi dalam lingkungan yang dinamis (Permanasari, 2016; Vitasari, 2017 dikutip dalam Al Idrus dkk., 2022). Dalam jangka panjang, jika pendidikan tidak mampu menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui pendekatan yang relevan seperti etno-STEM, maka generasi muda akan kesulitan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan, khususnya dalam mengintegrasikan nilai budaya lokal dengan inovasi ilmiah-teknologis yang justru menjadi tuntutan era Merdeka Belajar dan Revolusi Industri 4.0 (Al Idrus dkk., 2022). Oleh sebab demikian dapat disimpulkan bahwa perlu dicarikan

UIN IMAM BONJOL PADANG

Solusi yang tepat untuk mengatasi hal tersebut untuk memecahkan rendahnya capaian keterampilan berpikir kritis dan kreatif murid maka dari itu peneliti akan melakukan Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berpendekatan etno-STEM Melalui Tradisi *ma'apam* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif murid di MAN dengan mengkolaborasikan tradisi yang ada dengan materi yang ada pada fisika.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sumarni & Kadarwati (2023) menemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek terintegrasi etno-STEM secara signifikan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif murid. Penelitian mengaitkan praktik budaya lokal seperti pembuatan tempe, tape, dan pewarna alam dengan prinsip-prinsip sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran STEM tidak hanya memperkaya literasi sains, tetapi juga mengasah kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya terlihat bahwa bahan ajar terintegrasi etno-STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa menjadi lebih baik. Bukti serupa juga ditemukan pada penelitian-penelitian di Sumatera Barat. Aswirna dkk, (2022) mengembangkan e-modul fisika berbasis STEM yang mengintegrasikan kearifan lokal pupuik batang padi asal Payakumbuh pada materi

UIN IMAM BONJOL PADANG

gelombang mekanik dan gelombang bunyi. Produk tersebut memperoleh rata-rata validitas 93,36% dan skor efektivitas berpikir kritis 82,29%, serta dinilai dapat meningkatkan berpikir kritis dan kreatif murid kelas XI. Siregar, Aswirna, & Roza (2025) mengembangkan e-modul fisika etno-STEM pada pembuatan galamai untuk materi suhu dan kalor di SMAN 1 Kubung dan memperoleh kategori sangat valid (91,5%), sangat praktis (90,6%), dan sangat efektif (87,07%) terhadap kemampuan berpikir kreatif, Sementara itu, Aswirna dkk, (2022) mengembangkan e-modul fisika berbasis model *Trait Treatment Interaction* (TTI) pada materi teori kinetik gas dan termodinamika di MAN 2 Solok Selatan yang dinilai sangat valid (86%), sangat praktis, dan sangat efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis, sekaligus memungkinkan murid belajar sesuai kemampuan masing-masing.

Salah satu solusi yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya untuk mengatasi masalah siswa yang belum ada keterampilan berpikir kritis dan kreatif adalah dengan mengembangkan bahan ajar berbasis etno-STEM dengan mengaitkan praktik budaya lokal dengan prinsip sains, teknologi, rekayasa dan matematika. Namun, tinjauan terhadap berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar fisika masih cenderung terpisah antara konteks sains dan kearifan lokal, serta belum dikemas secara optimal dalam bentuk modul elektronik yang interaktif. Lebih lanjut, belum ditemukan penelitian yang secara spesifik mengembangkan modul elektronik fisika dengan mengintegrasikan

UIN IMAM BONJOL PADANG

pendekatan etno-STEM yang dikontekstualisasikan melalui tradisi *ma' Apam*. Padahal, integrasi kearifan lokal ke dalam sains sangat potensial untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Penelitian e-modul fisika berbasis kearifan lokal Sumatera Barat yang telah ada, yaitu pupuik batang padi (Aswirna dkk., 2022) dan pembuatan galamai (Siregar, Aswirna, & Roza, 2025), belum menjangkau tradisi *ma'apam* khas Pasaman Barat, sedangkan e-modul berbasis TTI (Aswirna dkk., 2022) belum mengaitkan materi dengan kearifan lokal dan berfokus pada berpikir kritis. Materi suhu dan kalor serta termodinamika pada penelitian-penelitian tersebut beririsan dengan materi penelitian ini sehingga hasilnya relevan sebagai pembanding. Kebutuhan tersebut menjadi sangat urgen untuk dijawab dalam implementasi kurikulum merdeka saat ini, yang tidak hanya menuntut penguasaan literasi sains dan numerasi, tetapi juga penguatan karakter melalui Profil Pelajar Pancasila dan Rahmatan Lil Alamin di lingkungan madrasah aliyah dan SMA.

UIN IMAM BONJOL PADANG

Oleh karena itu, penelitian ini hadir untumengisi kekosongan tersebut. Berdasarkan uraian diatas, peneliti mengembangkan suatu modul elektronik yang menarik yang dapat mengatasi kebutuhan pembelajaran dan dapat menyajikan materi tidak hanya dalam bentuk teks, akan tetapi juga dapat menyajikan materi dalam bentuk gambar agar murid bisa dengan mudah memahami materi pelajaran pada saat proses kegiatan belajar berlangsung. Dengan penelitian yang berjudul:

Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berpendekatan Etno-STEM Melalui Tradisi *Ma Apam* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Murid Di Madrasah Aliyah. Semoga dengan ditelitinya modul elektronik ini dan dikembangkan akan bisa menigkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam pembelajaran fisika masih rendah.
2. Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis dan kreatif murid, diantaranya bahan ajar dan model pembelajaran yang digunakan pendidik belum melatih berpikir kritis dan kreatif murid, disamping itu belum mengakomodasi karakteristik generasi Z yang suka menarik, simpel dan praktis.
3. Minimnya ketersediaan modul ajar berbasis etno-STEM yang memadukan tradisi lokal Pasaman Barat khususnya tradisi *ma'apam*, dalam pembelajaran sains.
4. Kurangnya pemanfaatan teknologi dalam bentuk modul elektronik yang dirancang secara sistematis untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek dan STEM.

UIN IMAM BONJOL PADANG

C. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan terarah, maka dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Pengembangan modul elektronik fisika berbasis etno-STEM hanya mencakup materi Kalor dan Termodinamika di kelas XI MAN 5 Pasaman Barat, yang relevan dengan praktik dalam tradisi *ma'apam*.
2. Uji kelayakan modul elektronik berpendekatan etno-STEM dalam pembelajaran fisika memiliki 3 aspek yaitu:
   a. Aspek validitas modul elektronik berpendekatan etno-STEM oleh beberapa pakar atau ahli dari segi validitas isi, validitas konstruksi, dan validitas bahasa. Diperoleh melalui angket dan kisi kisi soal.
   b. Aspek praktikalitas modul elektronik berpendekatan etno-STEM didasari atas penilaian kepraktisan modul elektronik yang dilakukan oleh praktisi (pendidik fisika dan murid) yang diperoleh melalui angket.
   c. Aspek keefektifan modul elektronik dari aspek keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Diperoleh melalui tes.

UIN IMAM BONJOL PADANG

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan modul elektronik fisika berpendekatan etno-STEM melalui tradisi *ma'apam* yang valid, praktis dan efektif untuk siswa kelas XI MAN?

2. Bagaimana kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan modul elektronik fisika berbasis etno-STEM melalui tradisi ma'apam dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dapat di ketahui tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengembangkan modul elektronik fisika berpendekatan etno-STEM melalui tradisi *ma'apam* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dilihat dari segi valid,praktis dan efektifnya.
2. Untuk mengetahui kualitas modul elektronik fisika berpedekatan etno-STEM melalui tradisi *ma'apam* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa dilihat dari segi valid,praktis dan efektifnya.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini di harapkan dapat bermanfaat bagi khalayak umum dan khususnya di ranah pendidikan, antara lain sebagai berikut:

UIN IMAM BONJOL PADANG

1. Manfaat teoretis

Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran berbasis budaya dan STEM, khususnya dalam konteks integrasi etno-STEM di pendidikan menengah.Hasil penelitian juga memperkaya literatur tentang pemanfaatan tradisi lokal sebagai sumber belajar sains.

2. Manfaat Praktis

1. Bagi guru: menyediakan alternatif bahan ajar digital yang kontekstual, menarik, dan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka.

2. Bagi siswa: memperkuat pemahaman konsep fisika sekaligus mengembangkan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran yang bermakna.
3. Bagi institusi: menjadi model pengembangan modul ajar berbasis kearifan lokal yang dapat direplikasi di daerah lain.

G. Defenisi Operasional

1. Modul Elektronik Fisika: Media pembelajaran digital berbasis web atau aplikasi yang berisi materi fisika dan latihan soal dikembangkan menggunakan platform seperti Canva dan heyzine.
2. Pendekatan etno-STEM: Integrasi nilai budaya lokal (tradisi *ma'apam*) dengan prinsip-prinsip Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika dalam perancangan pembelajaran.
3. Keterampilan Berpikir Kritis: Kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi ilmiah, diukur melalui tes esai berdasarkan indikator Ennis (1995).
4. Keterampilan Berpikir Kreatif: Kemampuan menghasilkan ide orisinal, memberikan alternatif solusi, dan berpikir divergen dalam konteks pemecahan masalah, diukur melalui rubrik observasi dan tes kreativitas terstruktur.
5. Tradisi *ma'apam*: Adat masyarakat Pasaman Barat dalam menyambut bulan ramadhan dengan sajian makanan tradisional, yang menjadi konteks untuk mengaitkan konsep fisika dengan kehidupan nyata.

UIN IMAM BONJOL PADANG

H. Spesifikasi Produk

Berikut beberapa karakteristik produk yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Modul elektronik yang dikembangkan sesuai dengan materi mata pelajaran fisika di MAN dengan mengaitkan pembelajaran dengan dengan kearifan lokal Tradisi ma apam.
2. Modul elektronik dirancang untuk digunakan sebagai sumber belajar fisika secara mandiri dengan mengaitkan dengan kearifan lokal.
3. Modul elektronik yang dikembangkan dengan memanfaatkan aplikasi canva.
4. Modul elektronik menggunakan aplkasi canva yang dapat membantu murid dalam memahami materi pembelajaran.
5. Materi yang dibuat dalam modul berpendekatan etno-STEM ini yaitu kalor dan perpindahahan kalor.

I. Asumsi

1. Siswa MAN memiliki akses terhadap perangkat digital (smartphone/laptop) dan jaringan internet yang memadai untuk mengakses modul elektronik.
2. Tradisi *ma'apam* dikenal oleh siswa sebagai bagian dari budaya lokal, sehingga konteks tersebut relevan dan bermakna dalam pembelajaran.
3. Pendekatan etno-STEM melalui modul elektronik mampu menstimulasi keterlibatan kognitif dan afektif siswa dalam proses belajar.
4. Kurikulum Merdeka memberikan ruang fleksibel bagi guru untuk mengembangkan bahan ajar berbasis konteks lokal.

UIN IMAM BONJOL PADANG