

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran di era abad ke-21 ditekankan agar siswa menguasai tiga keterampilan pokok, diantaranya berpikir kritis, kreatif, dan keterampilan memecahkan masalah (Pratiwi *et al.*, 2019). Menyiapkan generasi muda dengan keterampilan abad ke-21 ini merupakan langkah penting yang harus segera dilaksanakan. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menciptakan tantangan dan masalah baru yang lebih kompleks untuk dihadapi oleh manusia di abad ke-21 (Driana & Ernawati, 2019).

Perkembangan ilmu pengetahuan yang sangat signifikan pada abad ini tidak secara langsung meningkatkan posisi siswa di Indonesia dalam tes PISA maupun TIMSS. Pada tahun 2015, Indonesia menempati peringkat ke-45 dari total 48 negara yang berpartisipasi dalam tes TIMSS. Berdasarkan hasil tes dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang disampaikan di Paris pada tahun 2019, tercatat bahwa kemampuan akademik siswa di Indonesia berada di peringkat ke-72 dari total 77 negara (Belfali, 2018). Lebih lanjut jika ditinjau dari rekaman *Education Development Index* (EDI), posisi Indonesia dalam hal Indeks Pembangunan Manusia (IPM) masih dalam keadaan tertinggal. *United Nations Development Programme* (UNDP) melaporkan bahwa IPM di Indonesia pada tahun 2015 mencapai nilai 0,689. Hal ini menempatkan negara Indonesia pada urutan ke-113 dari 188 negara secara global (Human Development Report, 2016). Hal ini menggambarkan bahwa tujuan pendidikan yang telah diatur dalam Permendikbud Nomor 21 tahun 2016 belum seluruhnya tercapai. Dalam peraturan tersebut, diharapkan siswa dapat menunjukkan kemampuan berpikir kritis, logis, analitis, teliti, cermat, serta responsif dan bertanggung jawab. Selain itu, siswa diharapkan memiliki pemikiran reflektif dan ketahanan dalam memecahkan masalah (Mendikbud, 2016). Hasil yang rendah ini menuntut bidang pendidikan di Indonesia untuk bersiap menghadapi pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21.

Salah satu keterampilan yang sangat penting di abad ke-21 adalah kemampuan untuk memecahkan masalah. Keterampilan ini menjadi sangat vital dalam mata pelajaran matematika, di mana kemampuan memecahkan masalah menjadi indikator pencapaian tujuan pendidikan yang harus dikuasai oleh setiap siswa dari berbagai tingkatan dan jenjang pendidikan (Mundy, 2000). Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan berpikir reflektif memiliki kesempatan untuk berkembang saat siswa terlibat dalam proses pemecahan masalah secara intensif. Dengan demikian, proses pembelajaran matematika di kelas harus secara sadar dan terencana dalam mempertimbangkan aspek pemecahan masalah. Sebagai contoh, langkah *looking back* dari Polya merupakan tahapan di mana siswa diberikan kesempatan untuk berpikir reflektif, yakni melalui pengalaman belajar dengan mempertimbangkan tindakan yang telah dilakukan dan yang masih perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas kerja mereka. Namun, aktivitas berpikir reflektif ini sering kali tidak dilaksanakan dengan efektif dan sulit untuk diterapkan pada individu (Mason, 2002). Hal ini sebagian besar dapat dimengerti, mengingat tidak semua siswa dapat dengan cepat menemukan solusi dalam sebuah masalah. Bahkan ketika solusi telah ditemukan, siswa cenderung puas dengan pencapaian tersebut dan mengakhiri proses belajar mereka (Sabandar, 2009). Ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif dalam matematika masih belum optimal, padahal keberhasilan dalam memecahkan masalah hanya dapat dicapai melalui proses berpikir reflektif yang optimal.

Pembelajaran saat ini tidak hanya menekankan pada penerimaan pengetahuan, melainkan juga pada proses pembangunan pengetahuan melalui berpikir reflektif terhadap pengetahuan sebelumnya serta pengetahuan yang akan dipelajari. Gürol (2011) menegaskan bahwa kemampuan berpikir reflektif sangat krusial bagi guru dan siswa. Wahab sebagaimana dikutip oleh Muin *et al* (2012) menyatakan bahwa terdapat empat alasan penting untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif, yaitu: (1) tuntutan zaman agar warga negara mampu mencari, memilih, dan menggunakan informasi dalam kehidupan bersosial dan bernegara; (2) setiap warga negara seringkali dihadapkan pada masalah dan pilihan yang menuntut kemampuan berpikir reflektif; (3) kemampuan untuk melihat suatu permasalahan dari sudut pandang yang berbeda dalam menyelesaikan masalah; (4)

berpikir reflektif merupakan komponen penting dalam menyelesaikan tantangan secara kreatif agar peserta didik dapat bersaing secara adil dan bekerjasama dengan bangsa lain.

Kemampuan berpikir reflektif merupakan bagian yang sangat penting dalam memecahkan masalah terutama dalam mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagaimana yang diungkapkan oleh Sumardi dan Tyas (2022). Kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif (Badjeber & Purwaningrum, 2018; King & Datu, 2018). Berpikir tingkat tinggi diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika. Meskipun demikian, fokus pada pengembangan kemampuan berpikir reflektif siswa sering kali minim karena kebanyakan guru lebih memperhatikan hasil akhir daripada proses berpikir siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Hal ini tercermin ketika jawaban siswa dianggap salah tanpa mempertimbangkan proses berpikir yang digunakan untuk mencapainya. Dengan demikian, perhatian terhadap pengembangan kemampuan berpikir reflektif siswa masih perlu ditingkatkan.

Beberapa penelitian juga mengatakan hal serupa, contohnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Salido dan Dasari (2019) yang menjelaskan bahwa kemampuan berpikir reflektif siswa masih belum dikembangkan secara optimal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati *et al* (2019) menunjukkan soal ulangan harian yang menuntut kemampuan berpikir reflektif matematis siswa kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung. Soal tersebut diujikan pada siswa kelas VII dengan total 143 siswa. Berdasarkan jawaban soal ulangan harian tersebut, diperoleh bahwa 80% siswa kesulitan dalam memahami persoalan dan siswa tidak mengerti cara menyelesaikannya. Hanya sekitar 16,67% siswa saja yang menjawab soal tersebut dengan benar. Penelitian ini menggambarkan bahwa banyak siswa yang dihadapkan dengan suatu permasalahan, namun tidak dapat melewati tahap pemahaman masalah. Akibatnya, siswa tidak mampu melanjutkan ke tahap berikutnya dalam berpikir reflektif, yaitu menentukan letak dan batas permasalahan. Kasus ini menggambarkan bahwa kemampuan berpikir reflektif siswa masih rendah. Fakta bahwa kemampuan berpikir reflektif siswa di Indonesia masih tergolong rendah dapat dilihat dari laporan yang mengacu pada standar PISA 2015. Hal tersebut mencerminkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis

siswa dapat digolongkan pada level 5 dan 6. Sedangkan hasil tes PISA 2015 menyatakan sebanyak 30% siswa Indonesia berhasil pada level 1. Sementara pada level 2 sebanyak 20% dan pada level 3 terjadi penurunan sebesar 10%. Jumlah siswa yang berhasil di level 4, 5, dan 6 berada di bawah 10% (OECD, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di Indonesia dalam aspek berpikir reflektif masih tergolong rendah dan belum tercapai sepenuhnya salah satu tujuan pendidikan dalam Permendikbud Nomor 21 tahun 2016 bahwa siswa diharapkan dapat menunjukkan kemampuan berpikir reflektif. Rendahnya kemampuan berpikir reflektif memerlukan usaha melalui upaya pembelajaran yang inovatif dan penciptaan lingkungan belajar yang mendukung.

Pembelajaran yang inovatif dan penciptaan lingkungan belajar yang kondusif dipengaruhi oleh integrasi berbagai aspek, salah satunya adalah teknologi. Seperti yang diketahui sekarang, perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang terus berkembang telah mendorong munculnya berbagai inovasi dalam pendidikan yang memperkaya proses pembelajaran (Zorluoğlu *et al.*, 2021). Hal yang sama juga diungkapkan oleh Listiana (2021), yang menyatakan bahwa perkembangan teknologi membawa dampak positif, yaitu mempermudah proses pembelajaran. Kemajuan teknologi yang terjadi di dalam atau di luar kelas dapat memungkinkan siswa untuk menjadi pembelajar yang aktif (Stansell *et al.*, 2023). Penggunaan pendekatan, model pembelajaran, dan teknologi dapat bermanfaat dalam mengintegrasikan keterampilan abad ke-21 dan kompetensi utama dalam pendidikan (Kurt & Benzer, 2020). STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan salah satu pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam proses pembelajaran berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Davidi *et al.*, 2021).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, pendekatan STEM memiliki hubungan yang erat dengan model 5E. Model 5E yang dikembangkan merupakan model yang paling banyak digunakan dalam proses jangka panjang dalam pendekatan STEM (Bybee, 2019). Model 5E terdiri dari lima fase, yaitu *engage* (keterlibatan), *explore* (eksplorasi), *explain* (menjelaskan), *elaborate* (elaborasi), dan *evaluate* (evaluasi). Setiap fase memiliki fungsi tertentu dan secara keseluruhan bertujuan untuk membantu guru memberikan instruksi yang koheren bagi peserta

didik, sehingga siswa terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang sesuai dan mendorong pemahaman mereka menjadi lebih baik (Ruiz & Bybee, 2022).

Efektivitas Model 5E dalam meningkatkan prestasi akademik dan hasil belajar matematika didukung oleh penelitian terbaru di sekolah-sekolah selama beberapa tahun ke belakang, baik itu bagi siswa sekolah dasar maupun sekolah menengah dari berbagai latar belakang (Tezer & Cumhur, 2017; Omotayo & Adeleke, 2017; Ranjan & Padmanabhan, 2018; Bakri & Adnan, 2024). Beberapa penelitian juga telah memberikan bukti bahwa pembelajaran dengan model 5E membuat retensi pembelajaran dan pengetahuan siswa menjadi lebih baik serta meningkatkan sikap positif siswa terhadap matematika (Tuna & Kacar, 2013). Kemudian, dengan menggunakan model 5E terjadi peningkatan pada kemampuan berpikir kreatif dalam matematika (Herman & Dahlan, 2016). Selanjutnya dikatakan bahwa model 5E berpengaruh terhadap koneksi matematis dan *self-regulated learning* (Sumarni, 2016). Sejak perkembangannya, sejumlah besar studi empiris tentang model 5E telah mengungkapkan efek positif dari model 5E pada hasil pembelajaran dari perubahan konseptual menuju level berpikir tingkat tinggi (Gökalp & Adem, 2020; Handoyo & Susilo, 2020). Penelitian tentang dampak penggunaan model 5E telah dilakukan dalam berbagai disiplin ilmu dan konteks pengajaran dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Implementasi pendekatan STEM dalam proses pembelajaran mendorong siswa untuk merancang, mengembangkan, memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif dan afektif mereka, serta menerapkan pengetahuan yang dimiliki (Fiteriani *et al.*, 2021). Pembelajaran dengan pendekatan STEM dapat membantu siswa berkolaborasi dalam mengumpulkan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah yang muncul, serta membantu mereka memahami keterkaitan antar masalah. Hal ini merupakan aspek penting dalam berpikir reflektif (Winahyu & Ilyas, 2020). Pendekatan STEM membantu menciptakan lingkungan belajar yang efektif bagi siswa guna meningkatkan kemampuan matematika dan keterampilan abad ke-21 (Stehle & Peters, 2019; Dwita & Susannah, 2020). Seperti yang diketahui secara umum bahwa STEM terdiri dari bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika. Bidang teknologi berhubungan dengan kebutuhan manusia, ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan yang berasal dari proses pemecahan masalah dan

pengembangan produk baru. Bidang matematika dalam implementasi STEM digunakan untuk mengevaluasi desain pemecahan masalah dan desain pengembangan yang telah diciptakan melalui konsep-konsep matematika. Hal ini menjadi fondasi yang penting bagi peserta didik untuk mempelajari matematika dan melihat keterkaitannya dengan keterampilan dalam bidang STEM (Anggraini & Huzaifah, 2017). Pendekatan STEM telah diterapkan di beberapa negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, Finlandia, Australia, dan Singapura. STEM merupakan inisiatif dari *National Science Foundation*. Tujuan penerapan STEM di Amerika Serikat adalah untuk menjadikan bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika menjadi pilihan karir utama bagi peserta didik. Hal ini disebabkan oleh krisis ilmunan di bidang STEM yang dialami oleh negara tersebut (Permanasari, 2016). Lebih lanjut diungkapkan bahwa STEM telah banyak diterapkan dalam pembelajaran dan telah terbukti dapat meningkatkan prestasi akademik dan non-akademik peserta didik. Oleh karena itu, implementasi pendekatan STEM yang awalnya hanya bertujuan untuk meningkatkan minat peserta didik dalam bidang STEM telah berkembang menjadi lebih luas. Hal ini terjadi karena hasil implementasi STEM dalam pembelajaran menunjukkan peningkatan penguasaan dan pengaplikasian pengetahuan untuk memecahkan masalah, serta mendorong peserta didik untuk menciptakan hal-hal baru (Ilyas, 2020). Pendekatan STEM berimplikasi terhadap pembelajaran berbasis pada masalah sehari-hari yang dapat melatih peserta didik dalam menerapkan ilmu di sekolah dengan fenomena dunia nyata yang terjadi.

Fenomena yang terjadi dalam dunia nyata dan berbasis pada masalah kehidupan sehari-hari peserta didik dapat dirasakan melalui implementasi etnomatematika. Etnomatematika merujuk pada langkah-langkah khusus yang digunakan oleh suatu kelompok atau budaya masyarakat tertentu dalam kegiatan yang berkaitan dengan matematika. Aktivitas matematika melibatkan proses pengabstraksian dari pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bidang matematika atau sebaliknya, seperti kegiatan mengelompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, membuat pola, membilang, menentukan lokasi, bermain, menjelaskan, dan kegiatan lainnya (Rakhmawati, 2016). Menurut Barton, seperti yang dikutip oleh Fajriyah (2018), etnomatematika berperan sebagai

sebuah susunan yang bertujuan untuk mempelajari bagaimana peserta didik bisa memahami, mengartikulasikan, mengolah, serta pada akhirnya menggunakan ide-ide matematika, konsep, dan praktik-praktik yang berguna untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dalam kehidupan mereka. Tujuan dari etnomatematika adalah untuk menghargai keragaman cara dalam menggunakan matematika dengan mempertimbangkan pengetahuan matematika akademik yang berasal dari berbagai sektor masyarakat serta menimbang beragam modus, di mana budaya berbeda menerapkan praktik matematika mereka, seperti dalam pengelompokan, perhitungan, pengukuran, perancangan struktur atau alat, bermain, dan lain sebagainya (Ilyas, 2020).

Melalui etnomatematika, pembelajaran matematika disajikan dengan memanfaatkan budaya lokal sebagai sarana untuk mendukung proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis etnomatematika membantu siswa mengaitkan konsep matematika yang dipelajari di sekolah dengan konteks kehidupan nyata. Dengan kata lain, etnomatematika menjadi jembatan antara matematika di lingkungan sekolah dengan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Harahap *et al.*, 2019). Budaya menjadi bagian dalam pembelajaran matematika, terutama budaya yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari siswa. Implementasi etnomatematika memungkinkan materi yang dipelajari akan berhubungan erat dengan budaya siswa. Misalkan permainan sehari-hari yang siswa lakukan, seperti permainan tradisional congklak dan galah asin dalam masyarakat Betawi. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman materi siswa menjadi lebih mudah karena keterkaitan langsung dengan budaya mereka dalam aktivitas masyarakat sehari-hari (Wahyuni *et al.*, 2013). Implementasi etnomatematika diharapkan dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar matematika, karena menghubungkan matematika dengan lingkungan budaya mereka. Menyardingkan pendekatan STEM dengan basis etnomatematika dalam proses pembelajaran merupakan suatu inovasi yang baru dan menarik (Ilyas, 2020). Keduanya beririsan dalam bidang matematika. Konsep matematika yang ada dalam suatu budaya dikaitkan dengan subjek lain dalam STEM, seperti sains, teknologi, dan teknik. Dengan demikian, pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM dengan model 5E, yang disebut sebagai model 5E-STEM berbasis etnomatematika, dapat diartikan sebagai pembelajaran

matematika yang menghubungkan budaya dengan aspek-aspek dalam STEM, dan diimplementasikan melalui fase-fase pembelajaran matematika dalam siklus 5E. Dengan menerapkan model 5E-STEM berbasis etnomatematika, memungkinkan budaya tidak hanya dipandang dari sisi matematis saja, tetapi juga dari sisi sains, dari sisi teknologi, ataupun dari sisi teknik. Salah satu budaya yang mengandung kajian etnomatematika yang kaya adalah budaya masyarakat Betawi. Hal ini karena banyak konsep matematika yang dapat diangkat dalam proses pembelajaran matematika dari kehidupan budaya masyarakat Betawi.

Aspek matematis dalam budaya masyarakat Betawi merupakan bagian dari kajian etnomatematika yang dapat dieksplorasi. Konsep matematika banyak terkandung dalam pembuatan rumah adat, seni, tradisi, pakaian adat, tarian adat, dan kebiasaan yang dilakukan oleh masyarakat setempat. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Bishop (dalam Huda, 2018) terkait matematika terkandung dalam budaya dan telah terintegrasi pada seluruh aspek kehidupan masyarakat. Contoh lainnya terdapat dalam pembuatan batik Betawi, pola-pola simetris dan pengaturan jarak motif-motif yang presisi memperlihatkan konsep geometri dan transformasi. Konsep geometri ruang berkaitan dengan makanan khas Betawi. Kue dongkol yang dibuat dengan cara dicetak dengan cetakan berbentuk kerucut, atau kue rangi yang bentuk cetakannya berupa oval atau setengah silinder. Kemudian dodol Betawi memiliki beberapa variasi bentuk, ada yang bulat berbentuk silinder atau ada yang dicetak persegi panjang berbentuk balok atau kubus. Dalam hal ini, geometri sendiri dipahami sebagai cara berfikir yang berhubungan dengan titik, garis, dan bidang yang digunakan untuk mengukur bangun datar dan ruang. Berbagai aspek geometri telah diterapkan dalam makanan tradisional Betawi. Sejalan dengan pendapat Nur'aini *et al* (2017) bahwa geometri merupakan suatu konsep matematika yang sulit dipahami, sehingga memerlukan pembelajaran yang lebih mudah dipahami siswa. Pembelajaran matematika berbasis etnomatematika diketahui dapat membantu memudahkan mempelajari konsep geometri (Choeriyah & Nusantara, 2020).

Konsep perbandingan yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari juga terdapat dalam proses pembuatan makanan tradisional Betawi. Setiap makanan memiliki proses pembuatan dan waktu yang berbeda, bahan atau takaran. Selain

perbandingan, konsep matematika lain yang juga erat kaitannya dalam pembuatan makanan khas Betawi adalah persamaan linier. Dalam kehidupan sehari-hari, persamaan linier merupakan salah satu materi matematika di sekolah yang sangat penting. Penjualan makanan khas Betawi secara tidak langsung juga melakukan proses yang mengandung konsep persamaan linier dalam jual beli. Selanjutnya, matematika mengenal konsep aritmetika yang melibatkan empat operasi dasar, yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Empat operasi matematika tersebut seringkali digunakan saat bertransaksi, misalnya penambahan, pengurangan untuk diskon dan bunga, ataupun perkalian dan pembagian untuk biaya dan pajak. Sama halnya penyedia penjual makanan khas Betawi memakai konsep aritmetika untuk menghitung atau memperkirakan harga bahan baku atau modal. Ada banyak aspek lain dari budaya Betawi yang dapat dieksplorasi melalui etnomatematika. Selain makanan, rumah Kebaya Betawi, rumah Gudang Betawi, rumah Joglo/Limasan Betawi juga menyimpan banyak konsep matematika yang bisa dipelajari.

Seni arsitektur tradisional Betawi, seperti rumah Kebaya memperhitungkan prinsip-prinsip matematika dalam desain struktur bangunan. Terdapat standar ukuran atau proporsi yang diikuti, sehingga konstruksi bangunan mencerminkan bahwa masyarakat Betawi memahami pengukuran dan perhitungan. Struktur bangunan menjadi kokoh sekaligus estetis secara visual. Selanjutnya dalam permainan tradisional "engklek" atau permainan loncat-loncatan di atas kotak-kotak yang digambar di tanah, terdapat penggunaan ukuran ruang yang berbeda dengan pola yang beragam. Dengan demikian, masyarakat Betawi secara tidak langsung telah memperkenalkan konsep matematika sederhana kepada anak-anak melalui permainan tradisional yang melatih keterampilan spasial dan logika. Jika nilai-nilai budaya masyarakat Betawi diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika di sekolah, siswa akan lebih mudah memahami matematika dan merasa lebih terhubung dalam pembelajaran. Dengan menerapkan etnomatematika, konsep-konsep matematika yang dipelajari dapat menjadi lebih konkret dan sesuai dengan realitas sebagai bagian dari warisan budaya masyarakat Betawi.

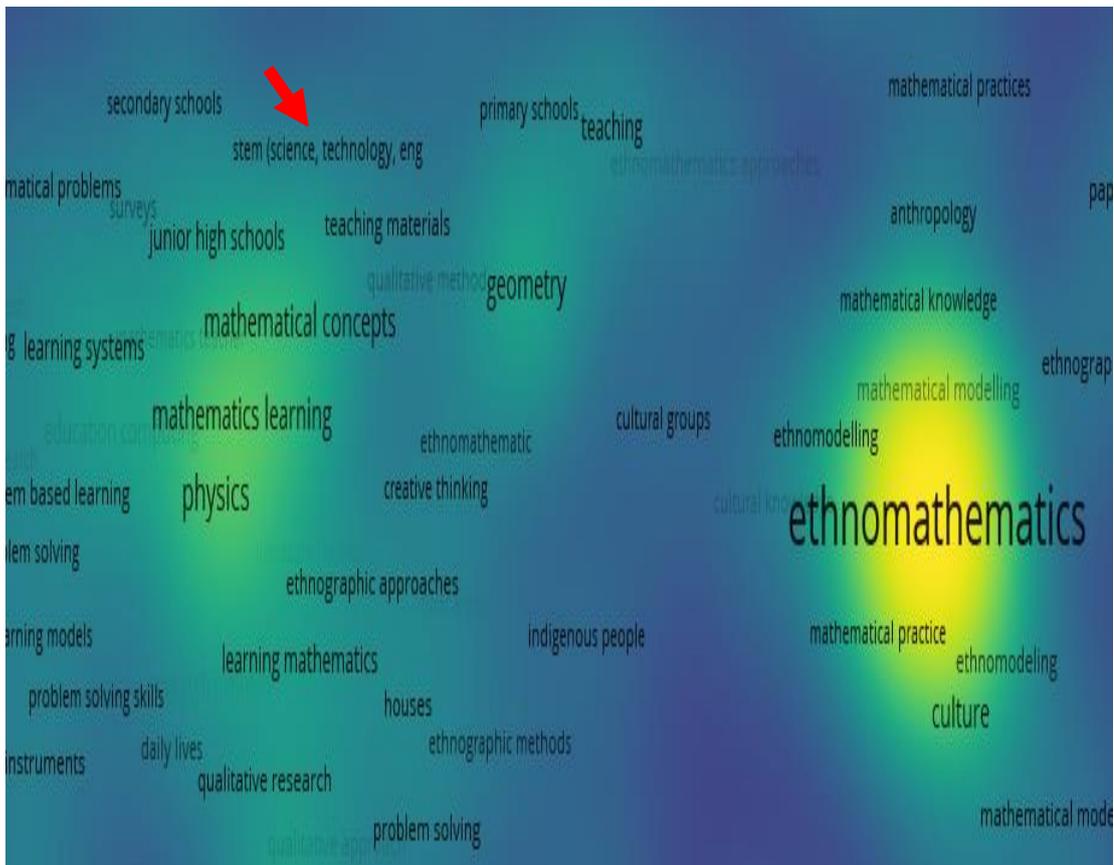
Penggabungan model 5E dengan pendekatan STEM selanjutnya disebut dengan model 5E-STEM. Penulisan model ini dilakukan untuk mempermudah

penyebutan. Kemudian untuk setiap penulisan model 5E-STEM dalam penelitian ini merujuk pada model dan pendekatan yang dipasangkan secara berturut-turut, yakni 5E dan STEM. Landasan peneliti dalam menuliskan model 5E-STEM adalah: 1) STEM bertujuan untuk mengintegrasikan keempat disiplin ilmu dengan menggabungkan model pembelajaran 5E. Peneliti ingin memperkuat proses pembelajaran yang konstruktivis, di mana siswa secara aktif terlibat dalam penemuan konsep melalui tahapan eksplorasi, eksplanasi, elaborasi, dan evaluasi (Bybee, 2019); 2) Model 5E mendorong keterlibatan siswa secara aktif dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna. Menggabungkan model 5E dengan pendekatan STEM dapat membantu siswa memahami dan menerapkan konsep dalam pembelajaran matematika (Eroğlu & Bektaş, 2022). Model 5E memberikan struktur yang jelas bagi siswa untuk mengikuti alur pembelajaran, dari tahap keterlibatan awal hingga evaluasi hasil. Ini sejalan dengan tujuan STEM yang berorientasi pada proyek dan hasil yang nyata, di mana siswa dapat mengeksplorasi dan membangun pengetahuan mereka dengan lebih terarah. Model 5E-STEM dikenal sebagai salah satu model pedagogi yang paling banyak digunakan dalam kursus sains berorientasi STEM untuk sekolah menengah (Ha *et al.*, 2023). Penggunaan model 5E-STEM ini juga berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, yang menunjukkan keterkaitan erat antara kedua aspek (Sanjaya, 2018; Kaniawati *et al.*, 2017; Ananda & Dasna, 2019; Salma *et al.*, 2022)

Berdasarkan beberapa tinjauan literatur, terdapat pengaruh positif dan signifikan dari penggunaan pendekatan pembelajaran STEM terhadap kemampuan berpikir reflektif siswa (Fikriya, 2024). Tujuan STEM dalam pembelajaran salah satunya adalah menjadikan warga negara yang mampu berpikir reflektif dalam menggunakan keilmuan. Selain itu dikatakan bahwa menyandingkan STEM dengan etnomatematika dapat dilakukan dalam pembelajaran (Khalishah & Sholikhah, 2022; Ilyas, 2020). Kolaborasi pembelajaran STEM berbasis etnomatematika juga dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan abad ke-21 siswa (Wakhid *et al.*, 2023). Penelitian mengenai model 5E dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis belum ada yang melakukan, begitu juga dengan etnomatematika terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis. Penelitian ini mencoba menggabungkan model 5E-STEM



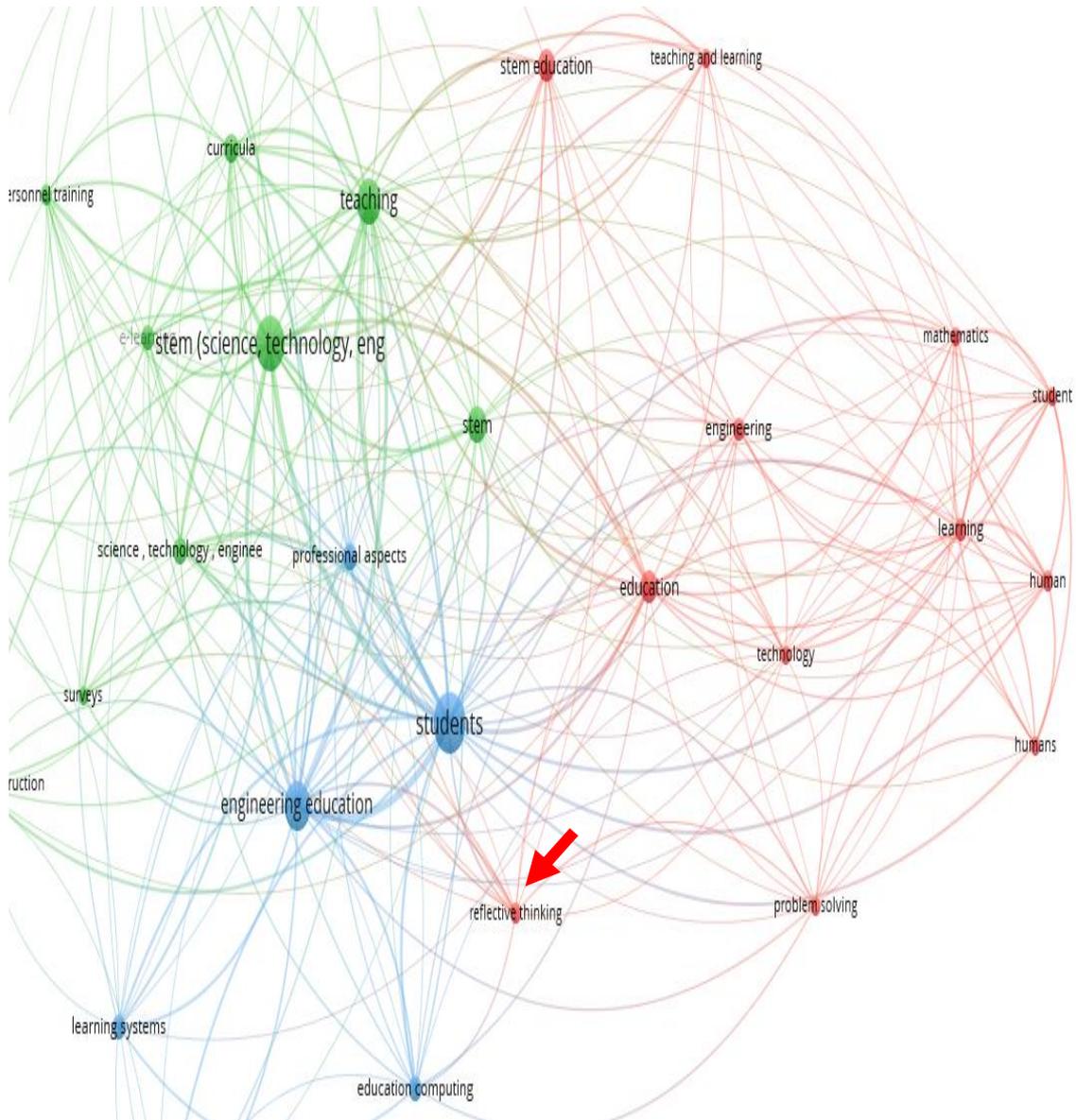
ditulis dengan ukuran tulisan kecil dan bulatannya juga kecil serta jarak antara kedua variabel juga jauh. Hal ini menandakan bahwa penelitian etnomatematika yang dikaitkan dengan STEM masih jarang dilakukan. Selanjutnya adalah analisis hubungan kedua variabel ini menggunakan *density visualization* pada VOSviewer yang ditunjukkan pada Gambar 1.3 berikut.



Gambar 1.3 *Density visualization* variabel etnomatematika dan STEM

Tampilan *density visualization* pada Gambar 1.3 di atas memperlihatkan bahwa tulisan etnomatematika berwarna terang dan besar. Hal ini menunjukkan bahwa sudah banyak yang meneliti tentang etnomatematika. Tetapi tulisan STEM (*science, technology, engineering, mathematics*) terlihat lebih kecil dan pudar, ini menunjukkan bahwa penelitian etnomatematika dengan STEM masih sedikit dilakukan. Sedangkan etnomatematika khusus masyarakat Betawi bahkan belum ada sama sekali berkaitan dengan pendekatan STEM. Analisis inilah yang menjadi *novelty* dalam penelitian ini.

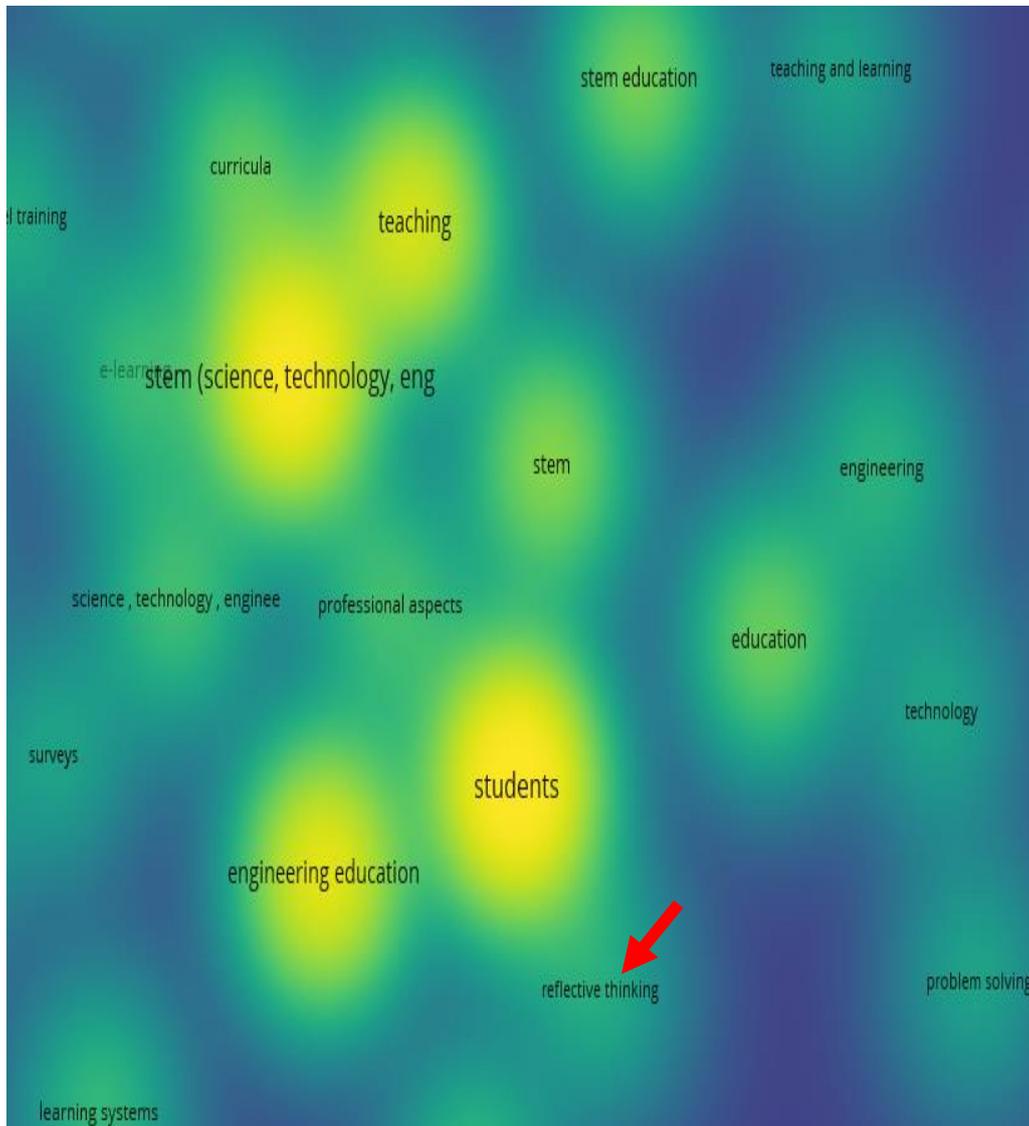
Selanjutnya, kebaruan penelitian juga berkaitan dengan variabel STEM dengan variabel kemampuan berpikir reflektif. Hubungan kedua variabel ini digambarkan pada tampilan *network visualization* yang dapat dilihat pada Gambar 1.4 berikut.



Gambar 1.4 *Network visualization* variabel berpikir reflektif dan STEM

Salah satu kebaruan penelitian ini adalah berkaitan dengan kaitan STEM terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis. Kebaruan ini terlihat dari tampilan *Network visualization* pada Gambar 1.4 di atas yang menunjukkan bahwa penelitian STEM masih jarang dilakukan terhadap upaya peningkatan kemampuan berpikir reflektif. Hal ini ditunjukkan dengan adanya bulatan kecil dan jarak yang

jauh antara kata STEM dan berpikir reflektif. Dari gambar terlihat bahwa penelitian STEM masih jarang dilakukan dalam kaitannya dengan upaya peningkatan kemampuan berpikir reflektif. Selanjutnya analisis bibliometrik dari variabel STEM dan kemampuan berpikir reflektif dapat dilihat pada tampilan *density visualization* pada Gambar 1.5.



Gambar 1.5 *Density visualization* variabel berpikir reflektif dan STEM

Pada Gambar 1.5 di atas terlihat bahwa tulisan STEM berwarna terang dan cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa sudah banyak yang meneliti tentang STEM. Tetapi tulisan berpikir reflektif terlihat lebih kecil dan sangat pudar, ini menunjukkan bahwa penelitian berpikir reflektif dengan pendekatan STEM masih sangat jarang dilakukan, bahkan penelitian mengenai kaitan pendekatan STEM

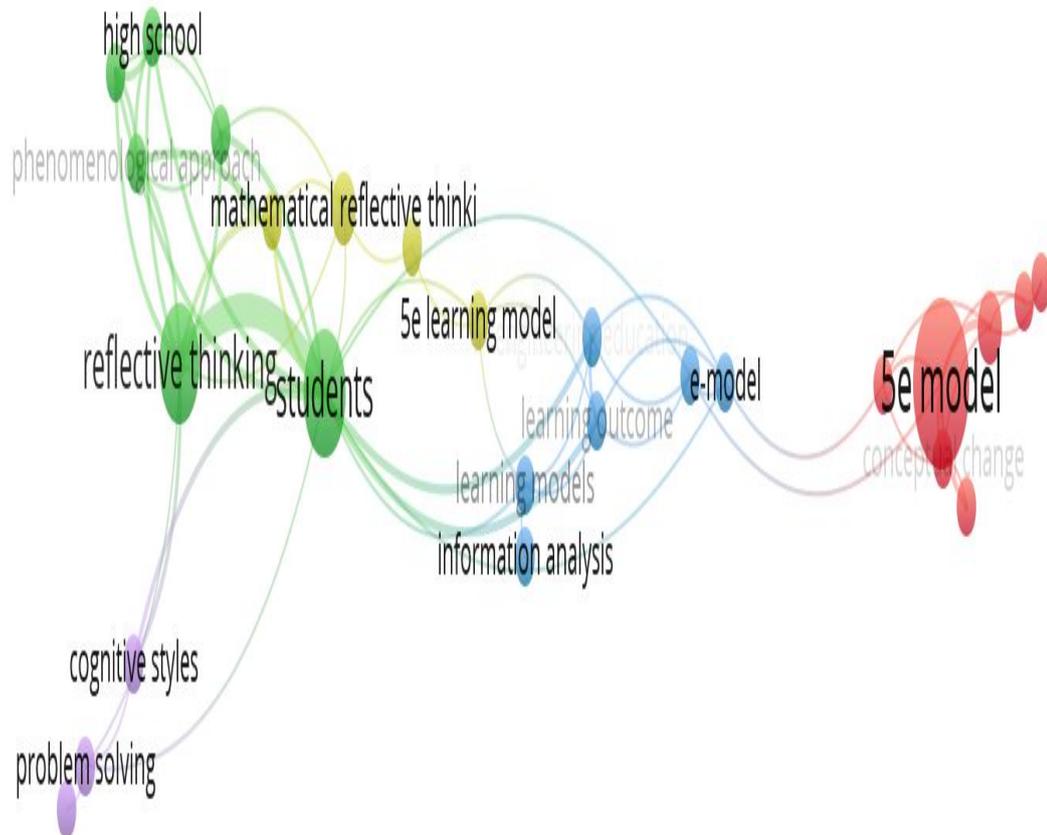
Nur Riski Hasanah, 2024

**PENGEMBANGAN MODEL 5E-STEM BERBASIS ETNOMATEMATIKA MASYARAKAT BETAWI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dengan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa belum ada. Hal ini lah yang kemudian menjadi *novelty* pada penelitian ini.

Selanjutnya hubungan kata kunci 5E dan kemampuan berpikir reflektif belum ada yang meneliti. Hal ini dapat dilihat dengan analisis bibliometrik pada tampilan vosviewer pada Gambar 1.6 berikut.



Gambar 1.6 *Network visualization* model 5E dengan KBRM

Pada Gambar 1.6 di atas, diketahui bahwa kata kunci “5E” dengan “*reflective thinking*” maupun “*mathematical reflective thinking*” tidak berhubungan. Hal ini menunjukkan belum ada yang meneliti model 5E pada ranah KBRM siswa. Kolaborasi model 5E-STEM dengan basis etnomatematika masyarakat Betawi terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa juga masih belum ada yang meneliti.

Berdasarkan seluruh kajian literatur, khususnya analisis bibliometrik yang telah diuraikan di atas, maka kebaruan dalam penelitian ini dapat disimpulkan:

#### 1) Integrasi Model 5E-STEM dengan Etnomatematika

Penelitian ini menggabungkan Model 5E-STEM dengan Etnomatematika yang berfokus pada budaya masyarakat Betawi. Secara khusus, penggunaan budaya dalam pembelajaran matematika belum banyak dieksplorasi dalam konteks pembelajaran STEM di Indonesia, sebagaimana yang ungkapkan oleh Ilyas (2020).

#### 2) Penerapan kemampuan berpikir reflektif matematis (KBRM)

Penelitian ini menekankan pada KBRM, yang merupakan kemampuan fundamental, namun cenderung kurang diperhatikan dalam banyak penelitian pembelajaran matematika. Banyak penelitian sebelumnya fokus pada pengembangan kemampuan kognitif matematis, tetapi sedikit yang mengeksplorasi bagaimana aspek berpikir reflektif dapat membantu siswa memahami dan menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka, terutama dengan pembelajaran berbasis budaya.

#### 3) Konteks Budaya Betawi dalam Pembelajaran

Penelitian ini memberikan fokus khusus pada etnomatematika masyarakat Betawi, yang merupakan budaya lokal dan belum banyak dieksplorasi dalam konteks pembelajaran matematika. Dengan menggunakan contoh dan materi dari budaya Betawi, penelitian ini membantu membuat pembelajaran matematika lebih relevan dan bermakna bagi siswa SMP di lingkungan budaya Betawi atau daerah sekitarnya. Meskipun etnomatematika sudah banyak diterapkan pada budaya-budaya lain di Indonesia, penerapan etnomatematika dengan fokus khusus pada budaya Betawi masih terbatas. Ini memberikan kebaruan dalam konteks lokal yang lebih spesifik.

#### 4) Peningkatan Kemampuan Berpikir Matematis di SMP

Fokus penelitian pada kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP melalui model pembelajaran berbasis budaya adalah kebaruan yang penting, mengingat banyak penelitian sebelumnya yang lebih menekankan pada pengembangan keterampilan matematika dasar, namun kurang memperhatikan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir reflektif. Penelitian ini bisa mengisi gap antara pembelajaran matematika formal yang berfokus pada rumus dan teori, dengan pembelajaran yang mengajarkan siswa untuk merenungkan dan mengaitkan konsep matematika dengan konteks sosial dan budaya mereka.

Nur Riski Hasanah, 2024

**PENGEMBANGAN MODEL 5E-STEM BERBASIS ETNOMATEMATIKA MASYARAKAT BETAWI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

#### 5) Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif di Indonesia

Penelitian ini mengembangkan model pembelajaran yang inovatif dan relevan, menggabungkan 5E-STEM dengan etnomatematika. Ini memberi pendekatan baru yang dapat diterapkan di sekolah-sekolah SMP di Indonesia, khususnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir reflektif matematis. Model 5E-STEM biasanya lebih banyak digunakan dalam pembelajaran sains atau teknologi, sedangkan model yang menggabungkan etnomatematika dengan STEM belum banyak diterapkan dalam konteks pembelajaran matematika di SMP Indonesia.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dijelaskan bahwa penelitian yang dilakukan penting karena:

- 1) Berpikir reflektif matematis merupakan kemampuan yang mendukung dan fundamental dalam tercapainya keterampilan abad ke 21, terutama dalam upaya pemecahan masalah matematika.
- 2) Proses pembelajaran dengan model 5E-STEM penting dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa melalui desain sintaks model dan perangkat ajar yang mencakup RPP, media, LKPD, soal tes KBRM siswa yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa, dan perangkat ajar lainnya yang relevan.
- 3) Agar pembelajaran dapat menyesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa maka implementasi basis etnomatematika masyarakat Betawi diperlukan dan model 5E-STEM dapat memfasilitasi kerangka kerja ini.
- 4) Penelitian ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif peserta didik sehingga menjadi bekal dalam mempersiapkan generasi yang memiliki keterampilan abad ke-21. Oleh karena itu, pengembangan model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi dapat memberikan dampak yang baik terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa di lingkungan terkait.

Berdasarkan latar belakang, kesenjangan, dan kebaruan dalam penelitian ini sebagaimana yang telah dijabarkan sebelumnya, maka peneliti mengajukan judul penelitian, yaitu “Pengembangan Model 5E-STEM Berbasis Etnomatematika Masyarakat Betawi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif

Nur Riski Hasanah, 2024

**PENGEMBANGAN MODEL 5E-STEM BERBASIS ETNOMATEMATIKA MASYARAKAT BETAWI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA SMP**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Matematis Siswa SMP”. Penelitian dengan judul ini belum ada yang melakukan. Diharapkan melalui penelitian pengembangan ini dapat memberikan dampak yang baik dalam proses pembelajaran matematika di era sekarang.

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat diuraikan rumusan masalah penelitian yang akan dijawab dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah hasil eksplorasi etnomatematika masyarakat Betawi yang melandasi pengembangan model 5E-STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP?
- 2) Bagaimanakah hasil analisis kebutuhan yang melandasi pengembangan Model 5E-STEM terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP dengan berbasis etnomatematika masyarakat Betawi?
- 3) Bagaimanakah kelayakan model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berdasarkan analisis validitas?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah penelitian yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mendeskripsikan hasil eksplorasi etnomatematika masyarakat Betawi yang melandasi pengembangan model 5E-STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP.
- 2) Mendeskripsikan hasil analisis kebutuhan yang melandasi pengembangan Model 5E-STEM terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP dengan berbasis etnomatematika masyarakat Betawi.
- 3) Mendeskripsikan kelayakan model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berdasarkan analisis validitas pada materi bangun ruang sisi datar di SMP.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberi manfaat yang berarti kepada siswa, guru, dan peneliti di bidang pendidikan untuk pembaharuan kegiatan pembelajaran sehingga akan memberikan warna baru yang memperbaiki proses pembelajaran, khususnya terhadap hasil pembelajaran yang lebih baik dan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bermanfaat untuk menyajikan informasi dan pengetahuan tentang aspek matematika dari kajian etnomatematika masyarakat Betawi dalam proses pembelajaran matematika bagi guru dan murid.
- 2) Bermanfaat sebagai acuan dan sumber belajar bagi peneliti berikutnya yang melakukan penelitian dalam bidang etnomatematika dan STEM
- 3) Berguna bagi para peneliti untuk menambah informasi dan pengetahuan tentang budaya masyarakat Betawi, etnomatematika, dan topik terkait lainnya.
- 4) Mengkaji model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik dalam pembelajaran matematika yang secara teoritis dapat bermanfaat sebagai bahan diskusi untuk guru dan pihak yang berkaitan.
- 5) Mengkaji pengembangan model 5E-STEM berbasis etnomatematika masyarakat Betawi untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan validitas yang bermanfaat untuk menganalisis respon, aktivitas, dan kendala yang dihadapi guru dan siswa selama pembelajaran matematika.