



Kajian Teori: Pengembangan Buku Ajar Matematika Berbantuan *MathCityMap* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model PjBL-STEAM Berorientasi Teori Belajar Bermakna pada Kebudayaan Jawa

Bayu Murti Suryonegoro^{a,*}, Monica Luishanda Wuryastuti^b, Detalia Noriza Munahefi^c

^a Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

^b Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

^c Dosen Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

* Alamat Surel: bayusuryonegoromat23@students.unnes.ac.id

Abstrak

Matematika merupakan salah satu cabang keilmuan yang penting untuk dipelajari di berbagai jenjang pendidikan. Hal ini tentu sejalan dengan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang menuntut seorang peserta didik untuk mengembangkan cabang ilmu yang dipelajari dengan berbagai kemampuan tingkat tinggi salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Namun, fakta di lapangan kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil studi Internasional Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan pengembangan buku ajar matematika yang mampu memberikan stimulasi bagi peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pengembangan buku ajar matematika berbantuan *MathCityMap* melalui model pembelajaran PjBL-STEAM yang berorientasi kepada teori belajar bermakna pada kebudayaan Jawa dapat dijadikan pilihan yang tepat dalam menunjang proses pembelajaran yang efektif dan efisien, sehingga tujuan dalam suatu pembelajaran dapat tercapai. Penerapan aplikasi pembelajaran *MathCityMap* dalam buku ajar melalui konteks kebudayaan Jawa, harapannya melalui pengintegrasian aplikasi pembelajaran *MathCityMap* dapat mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dalam dunia nyata dan meningkatkan kreatifitas, inovasi, dan kekritisan dalam berpikir. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengemukakan ide penelitian tentang pengembangan buku ajar matematika berbantuan *MathCityMap* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis melalui model PjBL-STEAM berorientasi teori belajar bermakna pada kebudayaan Jawa. Melalui pembahasan telah ditemukan bahwa antara kemampuan berpikir kritis, model pembelajaran PjBL-STEAM, buku ajar matematika berbantuan *MathCityMap* serta teori belajar bermakna dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik, sehingga pengembangan buku ajar matematika berbantuan *MathCityMap* melalui model pembelajaran PjBL-STEAM pada kebudayaan Jawa dan berorientasi pada teori belajar bermakna dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Kata kunci:

Buku Ajar, *MathCityMap*, Kemampuan Berpikir Kritis, PjBL-STEAM, Teori Belajar Bermakna, Kebudayaan Jawa

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki

To cite this article:

Suryonegoro, B. M., Wuryastuti, M. L & Munahefi, D. N. (2024). Kajian Teori: Pengembangan Buku Ajar Matematika Berbantuan *MathCityMap* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model PjBL-STEAM Berorientasi Teori Belajar Bermakna pada Kebudayaan Jawa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 7*, 449-459

kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Berdasarkan hal tersebut, pendidikan andil penting dalam mengembangkan potensi peserta didik dan diharapkan dapat mewujudkan proses berkembangnya pribadi peserta didik dalam berbagai aspek kehidupan.

Pentingnya mewujudkan fungsi pendidikan nasional secara maksimal, perlu adanya usaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satu caranya adalah bagaimana meningkatkan kemampuan dan wawasan pedagogis seorang pendidik. Hal ini dapat diartikan bahwa seorang pendidik perlu melakukan peningkatan baik secara wawasan maupun kemampuannya dalam merencanakan suatu pembelajaran yang tepat dengan memanfaatkan teknologi, model pembelajaran, serta integrasi inovasi pembelajaran yang tepat pula. Hal ini didukung oleh Peraturan Pemerintah RI No. 74 Tahun 2008 yang menyatakan bahwa kemampuan pedagogis yang harus dimiliki seorang pendidik atau guru salah satunya adalah kemampuan perancangan pembelajaran dan pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran.

Sarana belajar merupakan fasilitas yang secara tidak langsung mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran. Sarana belajar yang tepat harusnya didukung juga dengan sumber belajar yang tepat pula. Lebih lanjut dijelaskan bahwa sumber belajar merupakan sarana paling penting yang mempengaruhi keberhasilan peserta didik dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran (Anggraeni & Dewi, 2021). Hal ini juga ditegaskan kembali dengan pernyataan bahwa sumber belajar merupakan sesuatu yang berhubungan langsung dengan usaha untuk memperkaya sekaligus mencapai suatu pembelajaran seorang peserta didik (Suyanto & Jihad, 2013). Salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan adalah buku ajar. Buku ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis, sehingga tercipta suatu lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Lestari, 2018; Rahmi & Edi, 2014). Adapun salah satu mata pelajaran yang membutuhkan sarana buku ajar adalah matematika.

Matematika merupakan salah satu cabang keilmuan yang penting untuk dipelajari di berbagai jenjang pendidikan. Hal ini tentu sejalan dengan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang menuntut seorang peserta didik untuk mengembangkan cabang ilmu yang dipelajari dengan berbagai kemampuan tingkat tinggi salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan yang penting dikuasai oleh seorang peserta didik melalui pendidikan di sekolah (Suryonegoro & Ardiansyah, 2023). Hal ini lebih ditegaskan lagi bahwa kemampuan berpikir kritis dianggap sangat penting diterapkan dalam proses pembelajaran, karena siswa mampu berpikir rasional dan menentukan suatu penyelesaian serta pilihan yang tepat untuk dilakukan atau dipilih berdasarkan informasi yang didapat (Kurniasih & Hakim, 2020).

Namun, fakta di lapangan kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil studi *Internasional Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa melalui soal dengan level kognitif tinggi, menggambarkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah. Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa siswa Indonesia secara konsisten berada di peringkat bawah. Yakni peringkat ke-35 dari 46 negara pada TIMSS 2003, peringkat ke-36 dari 49 negara pada TIMSS 2007, 38 dari 42 negara pada TIMSS 2011 (P4TK, 2011), serta peringkat 44 dari 49 negara pada TIMSS 2015 (Nizam dalam Hadi & Novaliyosi, 2019). Beberapa penelitian relevan juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa jenjang SMP masih tergolong rendah, hal ini disebabkan karena masing-masing aspek kemampuan berpikir kritis siswa masih belum optimal (Shara, Kadarisma, & Setiawan, 2019).

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan pengembangan buku ajar matematika yang mampu memberikan stimulasi bagi peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pengembangan buku ajar matematika tentunya tidak lepas dari integrasi model pembelajaran yang tepat salah satunya adalah model *project based learning* (PjBL). Pengembangan buku ajar dengan integrasi PjBL memberikan suatu dorongan dalam proses peningkatan kreativitas, keterampilan bertanya, kemandirian, rasa tanggung jawab, rasa percaya diri, dan proses peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis matematis (Pratiwi, 2020). Selain itu, pengembangan buku ajar juga didukung dengan inovasi pembelajaran yang tepat salah satunya adalah inovasi pembelajaran STEAM, yang dirancang sebagai upaya untuk peningkatan berpikir kritis dalam memecahkan masalah, serta menstimulasi siswa untuk aktif berargumentasi (MasgantiSit, 2022).

Selain itu, proses pengembangan buku ajar juga mengintegrasikan nuansa kebudayaan Jawa dan teknologi pembelajaran dalam aplikasi *MathCityMap* sebagai upaya dalam mengarahkan peserta didik

untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Lebih lanjut integrasi nuansa kebudayaan Jawa harapannya dapat membantu siswa untuk mendemonstrasikan proses matematika yang efektif serta mengkomunikasikan ide-ide matematika, sehingga mampu mengubah siswa menjadi kritis dan reflektif dalam masyarakat (Rosa & Orey, 2018). Kemudian, implementasi aktivitas menggunakan aplikasi *MathCityMap* membawa peserta didik ke titik masalah dan menyelesaikan masalah dengan proses penalaran siswa ke dalam dunia nyata sehingga mampu meningkatkan kreatifitas, inovasi, dan kekritisan dalam berpikir (Cahyono, 2018).

Pengembangan buku ajar matematika juga berorientasi kepada teori belajar dalam memperkuat pondasi peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Salah satu teori belajar yang diimplementasikan adalah teori belajar bermakna. Implementasi teori belajar bermakna dalam pengembangan buku ajar akan mendorong kemampuan siswa untuk bekerja melakukan pembelajaran secara berkelompok untuk menyelesaikan sebuah projek secara baik yang disesuaikan dengan mengasosiasikan pengalaman, fenomena, dan fakta-fakta baru ke dalam struktur pengetahuan mereka dan membawa siswa kepada pengetahuan baru yang berkaitan dengan ilmu lain, sehingga harapannya potensi kognitif siswa melalui proses belajar yang bermakna. Lebih lanjut hal ini ditegaskan kembali dengan pernyataan bahwa teori belajar bermakna terfokus pada struktur kognitif yang mendorong peserta didik untuk lebih kritis dalam mengubah struktur skema yang ada sehingga membawa siswa kepada pengetahuan baru yang bermakna (Sutawidjaja, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disebutkan, rumusan masalah artikel ini adalah bagaimana kajian teori pengembangan buku ajar matematika berbantuan *MathCityMap* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis melalui model PjBL-STEAM berorientasi teori belajar bermakna pada kebudayaan Jawa?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengemukakan ide penelitian tentang pengembangan buku ajar matematika berbantuan *MathCityMap* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis melalui model PjBL-STEAM berorientasi teori belajar bermakna pada kebudayaan Jawa.

1.4 Manfaat

Artikel ini diharapkan dapat (1) menambah pengetahuan dan wawasan pembaca tentang pengembangan buku ajar matematika terintegrasi PjBL-STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, (2) sebagai sumber rujukan dalam pengembangan inovasi pembelajaran matematika di kelas untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berorientasi teori belajar bermakna pada kebudayaan Jawa melalui model PjBL-STEAM, serta (3) menjadi dasar penelitian lebih lanjut dalam menganalisis kemampuan berpikir kritis matematis melalui model PjBL-STEAM berorientasi teori belajar bermakna pada kebudayaan Jawa berbantuan *MathCityMap*.

2. Pembahasan

2.1 Buku Ajar

Buku ajar merupakan seperangkat materi yang dirancang serta direncanakan secara sistematis untuk menciptakan suasana peserta didik yang kondusif untuk belajar (Depdiknas, 2008). Buku ajar memungkinkan seorang peserta didik untuk mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga semua tujuan pembelajaran dapat tercapai. Hal ini diperjelas oleh pendapat bahwa buku ajar memungkinkan seorang peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan lebih sistematis sehingga harapannya seorang peserta didik mampu menguasai semua kompetensi dan tujuan pembelajaran yang telah direncanakan (Anggraeni & Dewi, 2021).

Buku ajar mempunyai fungsi, tujuan, serta manfaat dalam menunjang keberhasilan mencapai suatu tujuan pembelajaran. Hal ini diperkuat dengan penjelasan bahwa buku ajar berfungsi sebagai pedoman bagi seorang guru dan peserta didik di dalam suatu proses pembelajaran dan sebagai alat evaluasi

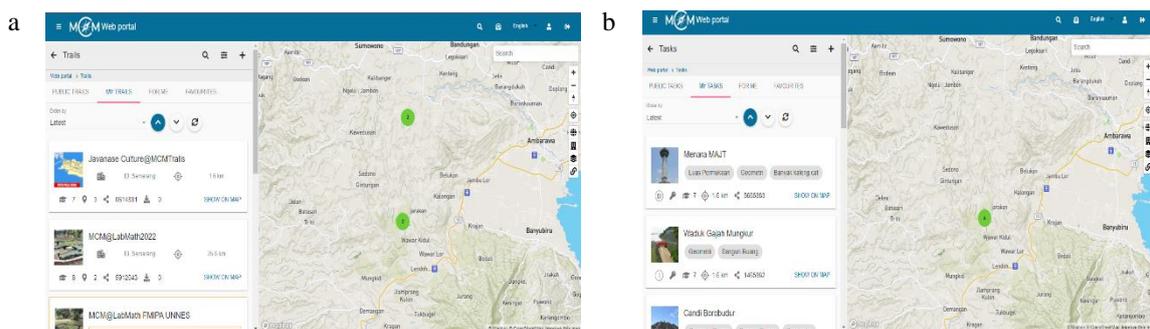
pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran (Depdiknas, 2008). Lebih lanjut lagi dijelaskan bahwa buku ajar disusun dengan tujuan untuk menyediakan kebutuhan pedoman pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif buku pendamping pembelajaran di samping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh, dan memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Selain fungsi dan tujuan dari buku ajar yang sangat penting dalam suatu pembelajaran, buku ajar juga memiliki beragam manfaat. Seorang guru dituntut harus mampu untuk mengembangkan suatu buku ajar sesuai dengan tujuan dan cakupan materi yang akan dipelajari, sehingga di dalam proses pembelajaran peserta didik tidak lagi bergantung pada buku-buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh. Lebih lanjut ada beberapa manfaat apabila seorang guru mampu untuk mengembangkan suatu buku ajar yaitu, buku ajar akan lebih kaya cakupannya karena dikembangkan sendiri oleh guru yang bersangkutan dengan menggunakan berbagai referensi, menambah khasanah wawasan dan pengalaman seorang guru dalam menulis buku ajar, dan buku ajar mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dan peserta didik (Anggraeni & Dewi, 2021).

Buku ajar yang bervariasi menjadikan suatu pembelajaran menjadi lebih menarik. Lebih lanjut hal ini diperkuat dengan penjelasan bahwa buku ajar pada hakikatnya digunakan untuk mempermudah proses pembelajaran di kelas (Febrianto & Puspitaningsih, 2020). Selain itu, buku ajar yang bervariasi secara tidak langsung menjadi pemantik peserta didik untuk lebih aktif berinteraksi dengan guru, artinya buku ajar yang bervariasi memperlancar proses interaksi antara guru dan peserta didik dalam membantu peserta didik belajar secara optimal.

2.2 MathCityMap

MathCityMap dikembangkan di Geothe-University of Frankfurt dengan mengkombinasikan konsep *Math Trail* tradisional dengan penggunaan teknologi (Gujarnov & Ludwig, 2017). Pendekatan kami adalah untuk membawa *Math Trail* ke abad 21, dengan merancang platform online dan kemungkinan untuk menggunakan aplikasi seluler (Zender & Ludwig, 2016). Konsep *Math Trail* dalam *MathCityMap* berorientasi pada pemecahan masalah matematika di luar ruangan yang bersifat otentik sehingga dapat menumbuhkan sikap positif dan motivasi tambahan untuk studi matematika, yang memungkinkan peserta didik untuk menyadari penerapan matematika (Barbosa & Vale, 2016: 66). Proyek *MathCityMap* adalah proyek *Math Trail* yang dilaksanakan di sekitar kota yang difasilitasi oleh penggunaan aplikasi telepon seluler atau panduan manual (Cahyono & Ludwig, 2016). Tugas-tugas dalam *MathCityMap* dimulai dengan masalah dunia nyata, dimana peserta didik harus menterjemahkan masalah itu ke dalam bentuk matematika untuk menyelesaikannya, dan kemudian menerjemahkan kembali hasil mereka ke dunia nyata dan menafsirkan solusi mereka (Zender & Ludwig, 2016). Proyek *MathCityMap* dirancang sebagai tugas matematika berdasarkan berbagai topik dan tempat di mana peserta didik dapat mengaksesnya melalui aplikasi pada *mobile phone* atau pada website *MathCityMap*. Peserta didik menyelesaikan *Math Trail* menggunakan *MathCityMap-App*, yang menunjukkan koordinat lokasi tugas, rute ke lokasi, alat yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah di tempat, dan petunjuk tentang permintaan penyelesaian tugas. Peserta didik dapat menginput jawaban mereka, dan menerima umpan balik langsung dari sistem. *MathCityMap* menawarkan tugas-tugas matematika pada objek kehidupan nyata di mana pengguna dapat mempraktekkan keahliannya (Gujarnov & Ludwig, 2017). Implementasi *MathCityMap* dalam proses pembelajaran, memberikan manfaat stimulasi kepada peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan matematika melalui komunikasi, koneksi, penalaran, dan penyelesaian masalah sehingga dapat mengembangkan inovasi, kreatifitas, dan kemampuan berpikir kritis dari peserta didik (Cahyono et al., 2015). Tampilan *MathCityMap* disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. (a) Trail *MathCityMap* (b) Task *MathCityMap*

2.3 Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

National Education Association (2010) menyatakan bahwa proses pembelajaran pada era abad 21 sangat erat hubungannya dengan berbagai kemampuan berpikir tingkat tinggi di dalamnya. Kemampuan berpikir tingkat tinggi sering disebut dengan kemampuan 4C yang terdiri dari kemampuan berfikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Sehingga, kemampuan berpikir kritis sangat penting dan harus dimiliki oleh seorang peserta didik. Menurut Pikket dan Foster (dalam Susiyati, 2014), berpikir kritis adalah jenis berpikir lebih tinggi yang bukan hanya menghafal materi tetapi penggunaan dan manipulasi bahan-bahan yang dipelajari dalam situasi baru. Nugent dan Vitale (dalam Susiyati, 2014) menyatakan bahwa berpikir kritis melibatkan tujuan dalam proses pembuatan keputusan berdasarkan bukti dan bukan menebak dalam proses pemecahan masalah ilmiah. Melalui beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan untuk menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi (suatu ide, hasil observasi, informasi, ataupun argumen), serta membuat keputusan yang didasarkan dengan adanya bukti.

Beberapa studi menyebutkan bahwa terdapat berbagai cara dalam mengidentifikasi tingkat kemampuan berpikir matematis siswa. Oleh karena itu, terdapat beberapa indikator untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis yang dinyatakan berdasarkan tahapan menurut Perkins (2006: 301) meliputi: (1) klarifikasi (*clarification*) meliputi menyatakan, mengklarifikasi, menggambarkan atau mendefinisikan masalah yang didiskusikan; (2) asesmen (*assessment*) meliputi menilai aspek-aspek permasalahan seperti membuat keputusan pada situasi, mengemukakan fakta-fakta argumen atau menghubungkan masalah dengan masalah yang lain; (3) penyimpulan (*inference*) meliputi menunjukkan hubungan diantara sejumlah ide, menggambarkan kesimpulan yang tepat dengan deduksi dan induksi, menggeneralisasi, menjelaskan dan membuat hipotesis; (4) strategi (*strategies*) meliputi mengajukan, mendiskusikan, atau mengevaluasi tindakan yang mungkin.

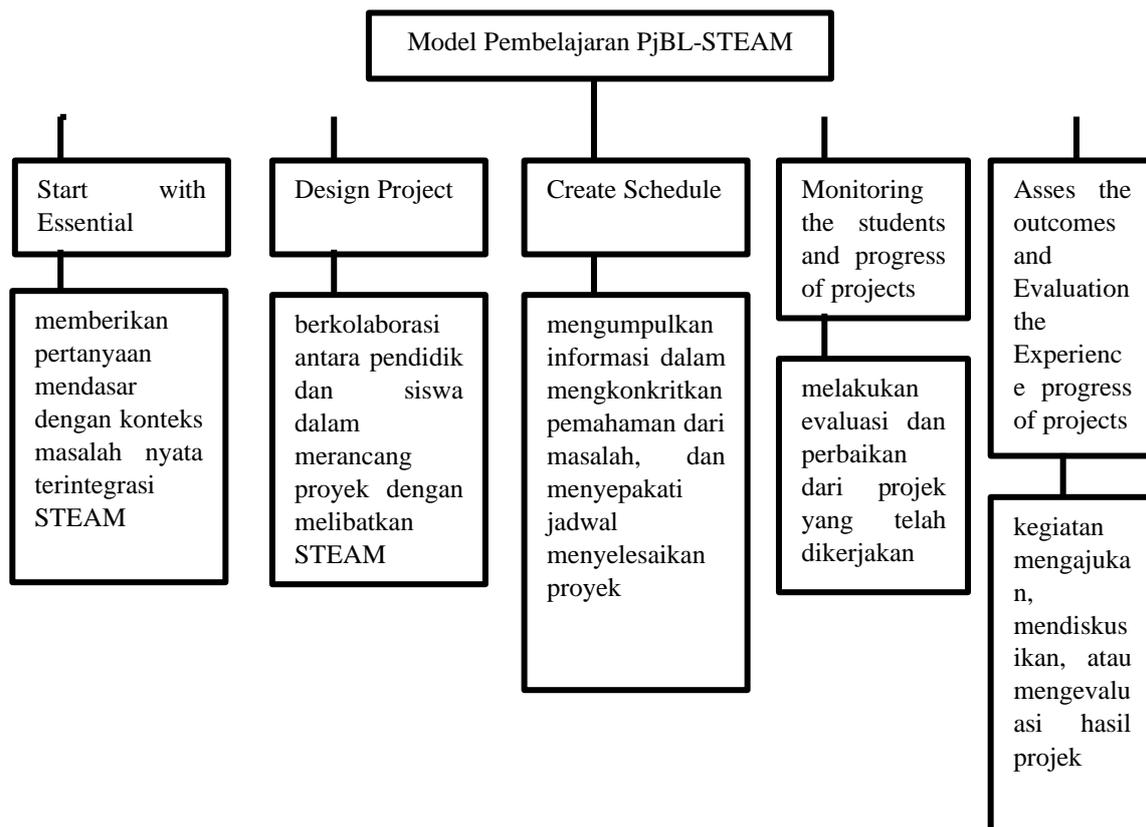
Kemampuan berpikir kritis matematika sebagai kemampuan matematika tingkat tinggi yang dalam penelitian Zetriuslita, (2016) diukur dengan menggunakan indikator: (1) kemampuan mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep, yaitu kemampuan memberikan alasan terhadap penguasaan konsep; (2) kemampuan menggeneralisasi, yaitu kemampuan melengkapi data atau informasi yang mendukung; (3) kemampuan menganalisis algoritma, yaitu kemampuan mengevaluasi atau memeriksa suatu algoritma.

Berdasarkan indikator tersebut, maka dalam penelitian ini ditentukan indikator kemampuan berpikir kritis yang disampaikan oleh Perkins (2006: 301) yaitu, (1) klarifikasi (*clarification*); (2) asesmen (*assessment*); (3) penyimpulan (*inference*); (4) strategi (*strategies*).

2.4 Model Pembelajaran Project Based Learning-STEAM (PjBL-STEAM)

Model pembelajaran PjBL-STEAM dikembangkan khusus sebagai sebuah model pembelajaran dalam pembelajaran matematika yang mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi seorang peserta didik serta membangun habit of mind dari proses merancang untuk mendesain proyek dengan terintegrasi bidang *Science, Technology, Engineering, Arts* dan *Mathematics* (Diana & Saputri, 2021). Integrasi STEAM dalam pembelajaran matematika dimaksudkan sebagai sarana dalam meningkatkan keterampilan peserta ke arah yang lebih kompleks. Selain itu, pendekatan STEAM dalam pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa, kreativitas, inovasi, keterampilan pemecahan masalah, dan manfaat kognitif lainnya (Liao, 2016). Sehingga, model pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM ini memberikan kontribusi yang positif di dalam proses penyelesaian suatu permasalahan matematis dan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis.

Model pembelajaran *Project Based Learning-STEAM* (PjBL-STEAM) memiliki 5 tahapan pembelajaran, yaitu Start with Essential Question, Design Project, Create Schedule, Monitoring the students and progress of projects, dan Asses the outcomes and Evaluation the Experience. Model Pembelajaran PjBL-STEAM yang dijelaskan oleh *George Lucas Educational Foundation* (dalam Sahidu et al., 2017) dijelaskan dalam Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tahapan Model Pembelajaran PjBL-STEAM

Model pembelajaran PjBL-STEAM memiliki beberapa keunggulan. Lebih lanjut model PjBL-STEAM merupakan sebuah model pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain (Wang dalam Saputri & Diana, 2021). Selain itu, PjBL-STEAM memungkinkan siswa meningkatkan kecerdasan emosionalnya dengan cara berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dan memungkinkan mereka untuk menghasilkan sesuatu dengan bekerjasama dengan orang lain, mengendalikan emosi diri mereka dan orang lain, memotivasi diri sendiri dan orang lain dalam perancangan hingga penyelesaian suatu proyek (Saputri & Diana, 2021).

2.5 Teori Belajar Bermakna Ausubel

David Ausubel adalah seorang ahli psikologi pendidikan yang terkenal dengan teori belajar bermakna (meaningfull). Ausubel membedakan antara belajar menemukan dengan belajar menerima. Pada belajar menerima siswa hanya menerima, jadi tinggal menghafalkannya, tetapi pada belajar menemukan konsep ditemukan oleh siswa, jadi tidak menerima pelajaran begitu saja. Menurut Ausubel (Burhanuddin, 1996 : 112) pembelajaran bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang yang meliputi fakta-fakta, konsep-konsep, dan generalisasi-generalisasi yang telah dipelajari dan diingat siswa.

Faktor-faktor utama yang mempengaruhi belajar bermakna menurut Ausubel adalah struktur kognitif yang ada, stabilitas dan kejelasan pengetahuan dalam suatu bidang studi tertentu dan pada waktu tertentu. Pembelajaran bermakna terjadi apabila seseorang belajar dengan mengasosiasikan fenomena baru ke dalam struktur pengetahuan mereka. Melalui proses belajar ini seseorang mengkonstruksi apa yang telah ia pelajari dan mengasosiasikan pengalaman, fenomena, dan fakta-fakta baru ke dalam struktur pengetahuan mereka. Teori Belajar Bermakna Ausubel sangat dekat dengan konstruktivisme. Keduanya menekankan pentingnya pelajar mengasosiasikan pengalaman, fenomena, dan fakta-fakta baru kedalam sistem pengertian yang telah dipunyai. Keduanya menekankan pentingnya asimilasi pengalaman baru kedalam

konsep atau pengertian yang sudah dipunyai siswa, dan mengandaikan bahwa dalam proses belajar itu siswa aktif. Ausubel berpendapat bahwa guru harus dapat mengembangkan potensi kognitif siswa melalui proses belajar yang bermakna, maka, seperti halnya Bruner dan Gagne, Ausubel beranggapan bahwa aktivitas belajar siswa, terutama mereka yang berada di tingkat pendidikan dasar, akan bermanfaat kalau mereka banyak dilibatkan dalam kegiatan langsung.

2.6 Etnomatematika

Etnomatematika adalah disiplin ilmu yang disadari setelah beberapa ilmuwan memperkenalkan nama etnomatematika menjadi bagian dari ilmu matematika. Sejak dikenal secara luas, etnomatematika mulai dikembangkan melalui kajian berbagai keilmuan yang relevan. Maka dari itu kini telah banyak pengembangan etnomatematika di Indonesia terutama pada aplikasi pembelajaran di sekolah-sekolah.

Istilah etnomatematika berasal dari kata *ethnomathematics*, yang diperkenalkan oleh D'Ambrosio (Andriyani & Kuntarto, 2017) seorang matematikawan Brasil pada tahun 1977. Terbentuk dari kata *ethno*, *mathema*, dan *tics*. Awalan *ethno* mengacu pada kelompok kebudayaan yang dapat dikenali, seperti perkumpulan suku di suatu negara dan kelas-kelas profesi di masyarakat, termasuk pula bahasa dan kebiasaan mereka sehari-hari. Kemudian, *mathema* disini berarti menjelaskan, mengerti, dan mengelola hal-hal nyata secara spesifik dengan menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mengurutkan, dan memodelkan suatu pola yang muncul pada suatu lingkungan. Akhiran *tics* mengandung arti seni dalam teknik. Secara istilah etnomatematika diartikan sebagai matematika yang dipraktikkan di antara kelompok budaya diidentifikasi seperti masyarakat nasional suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas profesional (Andriyani & Kuntarto, 2017). Lebih luas lagi, jika ditinjau dari sudut pandang riset, maka etnomatematika didefinisikan sebagai antropologi budaya (*cultural anthropology of mathematics*) dari matematika dan pendidikan matematika.

Matematika yang muncul dan berkembang di masyarakat dan yang sesuai dengan kebudayaan setempat, merupakan pusat proses pembelajaran dan metode dari sebuah pengajaran. Hal ini membuka potensi pedagogis dengan mempertimbangkan pengetahuan para peserta didik yang diperoleh dari belajar di luar kelas. Dengan mengambil tema tertentu, pembelajaran matematika dapat dilakukan secara kontekstual sehingga akan memberikan pengalaman dan wawasan baru bagi peserta didik. Lebih lanjut dijelaskan pula bahwa pembelajaran kontekstual dengan memasukkan etnomatematika dalam pembelajaran akan lebih berkesan karena sekaligus memperkenalkan tradisi maupun budaya lokal yang masih diakui dan dilakukan oleh kelompok masyarakat tertentu (Putri, 2017).

Selain beberapa hal tersebut, matematika yang semakin bertumbuh dan berkembang secara pesat di segala penjuru. Hal ini didukung dengan kondisi sosial Indonesia yang juga merupakan salah satu negara yang mampu mengalami perubahan tersebut. Oleh karena itu, pertumbuhan dan perkembangan matematika di Indonesia dapat terlihat dari segi kehidupan bermasyarakat, baik dari segi hubungan sosial maupun kultural. Akan tetapi, pertumbuhan dan perkembangan dunia matematika yang terjadi di Indonesia secara garis besar tidak dapat disamakan. Maka, berdasarkan beberapa penjelasan tersebut matematika di Indonesia dipandang sebagai hasil akal budi (pikiran) manusia dalam aktivitas masyarakat sehari-hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan produk dari sebuah budaya yang merupakan hasil abstraksi pikiran manusia, serta alat pemecahan masalah.

2.7 Pengembangan Buku Ajar Matematika Berbantuan MathCityMap untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model Pembelajaran PjBL-STEAM Berorientasi Teori Belajar Bermakna pada Kebudayaan Jawa

Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran menggunakan nuansa *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM). Pembelajaran STEAM sendiri dapat meningkatkan berbagai keterampilan abad 21 khususnya adalah keterampilan *Critical thinking* atau keterampilan berpikir kritis. Salah satu tren model pembelajaran yang dipadukan dengan nuansa *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM) salah satunya adalah model *Project Based Learning* (PjBL). *Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menekankan pada pemecahan problematik yang terjadi sehari-hari melalui pengalaman belajar praktik langsung dimasyarakat (Afriana, 2016). Model pembelajaran *project based learning* bila diterapkan mampu meningkatkan siswa untuk berpikir kritis siswa karena dalam penerapan model ini dapat mendorong kreativitas, keterampilan bertanya, kemandirian, rasa tanggung jawab, rasa percaya diri, dan proses peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis matematis (Winarti et al., 2022). Tentunya selain penerapan model dan juga pendekatan yang tepat dalam menambah daya tarik siswa maka penggunaan aplikasi *MathCityMap* dapat menunjang peningkatan kemampuan

berpikir kritis matematis siswa (Barbosa, 2016). Selain integrasi teknologi tersebut pembelajaran berbasis etnomatematika dalam konteks kebudayaan Jawa akan menunjang kemampuan berpikir kritis matematis siswa (Rosa & Orey, 2018).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan atau metode *Research and Development*. Metode *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model 4D yang terdiri dari (a) tahap pendefinisian (*define*); (b) tahap perancangan (*design*); (c) tahap pengembangan (*develop*); dan (d) tahap penyebarluasan (*disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan pada tahun 1976.

Terdapat beberapa tahapan dari proses pengembangan buku ajar terintegrasi PjBL-STEAM berbantuan *MathCityMap* dengan nuansa kebudayaan Jawa. Tahap *define*, tahapan ini menjadi dasar tahapan pertama yang dilakukan. Dalam tahap ini dibagi menjadi lima langkah yang dilakukan peneliti, yaitu analisis awal dan akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tugas. Analisis awal-akhir dilakukan untuk menganalisis permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran di kelas. Dari hasil analisis tersebut dapat ditentukan solusi atas permasalahan yang ada dengan mengembangkan buku ajar yang berorientasi pada proses belajar bermakna dan berbantuan teknologi aplikasi pembelajaran *MathCityMap*. Analisis siswa dilakukan melalui beberapa studi literatur terkait dengan hasil yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Hal ini berimbas terhadap sulitnya siswa dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang diberikan dan proses pembelajaran yang belum mengarahkan pengalaman belajar baru yang bermakna peserta didik ke depannya. Kemudian, analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep atau materi yang akan diajarkan kepada siswa yang selanjutnya disusun secara terstruktur pada materi pembelajaran. Analisis tugas dilakukan untuk menentukan penilaian yang ada pada buku ajar yang akan disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi. Analisis yang terakhir pada tahap *define* ini adalah analisis tujuan pembelajaran. Perumusan tujuan pembelajaran merujuk pada capaian pembelajaran yang ada pada kurikulum merdeka serta indikator pencapaian yang telah dirumuskan peneliti sebelumnya.

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, maka selanjutnya dilakukan tahap *design* atau perancangan. Kemudian, peneliti menyesuaikan pemilihan format sesuai hasil analisis pada tahap *define* dan proses di atas untuk menentukan media yang tepat yaitu, buku ajar yang dapat digunakan secara *hardfile* maupun *softfile*. Tahapan selanjutnya yang peneliti lakukan adalah tahap *develop* atau pengembangan. Pada tahap ini, peneliti melakukan beberapa uji terhadap buku ajar yang dikembangkan yaitu uji kelayakan, uji keterbacaan, dan respon siswa terhadap buku ajar yang dikembangkan. Tahap ini akan menghasilkan draf final buku ajar yang telah direvisi berdasarkan penilai validasi terhadap uji kelayakan, uji keterbacaan, dan respon siswa yang telah dilakukan. Revisi akhir merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh produk akhir yaitu berupa prototype buku ajar. Kemudian, tahap akhir adalah tahap *disseminate* yaitu, produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya, dan akhirnya produk dapat dimanfaatkan oleh orang lain untuk disebarluaskan supaya dapat diserap atau dipahami orang lain serta dapat diadopsi di kelas masing-masing.

Penggunaan *MathCityMap* dalam buku ajar melalui konteks kebudayaan Jawa ini dinilai akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sejalan dengan penjelasan yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika melalui *math trail* mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dalam dunia nyata dan meningkatkan kreatifitas, inovasi, dan kekritisian dalam berpikir (Barbosa, 2016). Beberapa integrasi dalam buku ajar akan disajikan dalam bentuk *barcode* yang dapat diakses siswa sebagai bahan pendukung dalam proses penyelesaian permasalahan. Permasalahan yang akan diselesaikan siswa disajikan dalam bentuk rangkaian persoalan dengan integrasi berbagai konten kebudayaan Jawa termasuk bangunan khas dengan integrasi aktivitas *MathCityMap*. Oleh karena itu, buku ajar dengan integrasi *MathCityMap* dalam kebudayaan Jawa ini diharapkan menjadi salah satu inovasi dalam proses peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun langkah-langkah dari integrasi kegiatan pembelajaran PjBL-STEAM dalam pengembangan buku ajar berbantuan *MathCityMap* dalam kebudayaan Jawa sebagai berikut.

Tabel 1. Sintaks PjBL-STEAM dalam pengembangan buku ajar berbantuan aplikasi *MathCityMap* dalam kebudayaan Jawa

Langkah PjBL	Langkah PjBL-STEAM dan keterkaitan dengan aplikasi <i>MathCityMap</i> dan kebudayaan Jawa
<i>Start with essential question</i>	<i>Start with essential question</i> : pada tahap ini siswa diberikan permasalahan yang dikaitkan dengan materi yang akan dipelajari dengan memuat konteks ilmu pengetahuan (<i>science</i>) dengan menggunakan permasalahan awal yang disajikan pada alur awal buku ajar yang berkaitan dengan konten kebudayaan Jawa.
<i>Design Project</i>	<i>Design Project</i> : pada tahap ini siswa merancang sebuah proyek bisa juga berbentuk sebuah mini proyek pengembangan dengan menggabungkan unsur STEAM di dalamnya dengan mengakses konten <i>MathCityMap</i> yang sudah disediakan sebagai integrasi lembar kerja siswa kemudian melakukan analisis, dan melakukan asesmen dengan menghubungkan berbagai pengetahuan yang telah didapatkan.
<i>Create schedule</i>	<i>Create schedule</i> : pada tahap pembelajaran ini siswa membuat penjabaran waktu berupa timing dari tahapan proses pembuatan proyek yang telah direncanakan pada tahap sebelumnya.
<i>Monitoring the students and progress of projects</i>	<i>Monitoring the students and progress of projects</i> : pada tahap pembelajaran ini siswa melakukan evaluasi proyek yang telah dibuat, kemudian pada tahap pembelajaran ini siswa dapat melakukan tahap penyimpulan dan mengatur strategi lebih lanjut dalam melakukan <i>finishing</i> dengan menyelesaikan permasalahan proyek yang sedang mereka diskusikan bersama.
<i>Asses the outcomes and evaluation the experience</i>	<i>Asses the outcomes and evaluation the experience</i> : Kegiatan akhir pembelajaran diisi dengan melakukan kegiatan mengajukan, mendiskusikan, atau mengevaluasi tindakan yang mungkin baik dengan memberikan pertanyaan kecil atau evaluasi berkaitan dengan opini dari masing-masing siswa kelompok lain.

Teori belajar belajar bermakna oleh Ausubel sejalan juga dengan proses integrasi model *Project Based Learning* dan pembelajaran berorientasi STEAM dengan berbantuan buku ajar terintegrasi *MathCityMap* pada pengembangan buku ajar. Model *Project Based Learning* terintegrasi STEAM ini siswa diarahkan untuk bekerja melakukan pembelajaran secara berkelompok untuk menyelesaikan sebuah proyek secara baik dari mulai *start with essential question*, *design project*, *create schedule*, *monitoring*, sampai kepada tahap *evaluation*. Proses ini disesuaikan dengan mengasosiasikan pengalaman, fenomena, dan fakta-fakta baru ke dalam struktur pengetahuan mereka dan membawa siswa kepada pengetahuan baru yang berkaitan dengan ilmu lain dalam integrasi STEAM seperti sains, teknologi, teknik, dan matematika, sehingga harapannya potensi kognitif siswa melalui proses belajar yang bermakna dapat lebih berkembang dengan baik sejalan dengan arah pembelajaran menggunakan metode *student centered*, yaitu dengan membuat kelompok-kelompok kecil dalam kelas, hal ini sejalan dengan proses pembelajaran *project based learning* yang bisa dilakukan secara berkelompok.

3. Simpulan

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan matematis yang sangat penting untuk dikembangkan dan harus dimiliki oleh setiap peserta didik. Indikator kemampuan berpikir kritis matematis pada penelitian ini adalah klarifikasi (*clarification*), asesmen (*assessment*), penyimpulan (*inference*), strategi (*strategies*). Proses peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis diperlukan melalui pengembangan buku ajar matematika yang mampu memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk memahami materi yang tepat sesuai dengan teori belajar yang tepat. Pengembangan buku ajar menggunakan metode *Research and Development* dengan model 4D yang terdiri dari (a) tahap

pendefinisian (*define*); (b) tahap perancangan (*design*); (c) tahap pengembangan (*develop*); dan (d) tahap penyebarluasan (*disseminate*).

Selain penerapan model pembelajaran yang tepat proses pengembangan buku ajar juga harus tetap diimbangi dengan pemanfaatan teknologi pembelajaran salah satunya adalah penerapan aplikasi pembelajaran *MathCityMap* dalam buku ajar melalui konteks kebudayaan Jawa, harapannya melalui pengintegrasian aplikasi pembelajaran *MathCityMap* dapat mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dalam dunia nyata dan meningkatkan kreatifitas, inovasi, dan kekritisan dalam berpikir. Model pembelajaran PjBL-STEAM dalam proses pengembangan buku ajar dilakukan dalam 5 tahapan pembelajaran yaitu Start with Essential Question, Design Project, Create Schedule, Monitoring the students and progress of projects, dan Asses the outcomes and Evaluation the Experience.

Melalui pembahasan telah ditemukan bahwa antara kemampuan berpikir kritis, model pembelajaran PjBL-STEAM, buku ajar matematika berbantuan *MathCityMap* serta teori belajar bermakna dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Daftar Pustaka

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). *Project Based Learning* Integrated to STEM to Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261-267.
- Andriyani, K., & Kuntarto, E. (2017). Etnomatematika: Model Baru dalam Pembelajaran. *Jurnal Gantang*, 2(2), 133-144.
- Anggraeni, E. D., & Dewi, N. R. (2021, February). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 4, pp. 179-188).
- Barbosa, A., & Vale, I. (2016). Math Trails: Meaningful Mathematics Outside the Classroom With Pre-Service Teachers. *Journal Of The European Teacher Education Network*, 11, 63-72.
- Burhanuddin; Nur Wahyuni, Esa. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Penerbit Ar-Ruzz Media.
- Cahyono, A. N. & Ludwig, M. (2016). MathCityMap: Exploring Mathematics Around The City. In *13th International Congress on Mathematics Education (ICME-13)*. Hamburg.
- Cahyono, A. N., Ludwig, M., & Marée, S. (2015). Designing Mathematical Outdoor Tasks for The Implementation of The MathCityMap-Project in Indonesia. In Vistro-Yu, C. (Ed.). In *pursuit of quality mathematics education for all: Proceedings of the 7th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education*, p. 151-158. Quezon City: Philippine Council of Mathematics Teacher Educators (MATHTED).
- Cahyono, A. N., & Ludwig, M. (2018). Teaching and Learning Mathematics Around the City Supported by The Use of Digital Technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(1), em1654.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Diana, H. A., & Saputri, V. (2021). Model Project Based Learning Terintegrasi STEAM Terhadap Kecerdasan Emosional dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berbasis Soal Numerasi. *Numeracy*, 8(2), 113-127.
- Febrianto, R., & Puspitaningsih, F. (2020). Pengembangan Buku Ajar Evaluasi Pembelajaran. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 4(1), 1-18.
- Gurjanow, I. & Ludwig, M. (2017). Gamifying Math Trails with the MathCityMap app: Impact of Points and Leaderboard on Intrinsic Motivation. In: Aldon, G. & Trgalova, J. (Eds.): *Proceedings of the 13th International Conference on Technology in Mathematics Teaching (ICTMT 13)*, 105- 112, Lyon, France, 2017.
- Gunawan, G., Sahidu, H., Harjono, A., & Suranti, N. M. Y. (2017). The Effect of Project Based Learning with Virtual Media Assistance on Student's Creativity in Physics. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(2), 167-179.
- Hadi, S., & Novaliyosi, N. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study). In *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*.
- Kurniasih, R., & Hakim, D. L. (2020). Berpikir Kritis Siswa dalam Materi Segiempat. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1e).
- Liao, C. (2016). From Interdisciplinary to Transdisciplinary: An Arts-Integrated Approach to STEAM Education. *Art Education*, 69(6), 44-49.
- MasgantiSit, M., Basri, M., & Dwinamira, A. M. (2022). Peningkatan Berpikir Kritis dan Kemampuan Matematika Awal dengan Pembelajaran STEAM pada Anak Usia Dini di Raudhatul Athfal (RA) Tazkia. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(5), 6549-6558.
- Perkins, C. and E. Murphy. (2006). Identifying and Measuring Individual Engagement in Critical Thinking in Online Discussions: An Exploratory Case Study. *Educational Technology & Society*, 9 (1), 298-307. (Online). (http://www.ifets.info/journals/9_1/24.pdf, diakses 06-07-2018).
- Pratiwi, E. T., & Setyaningtyas, E. W. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 379-388.

- Putri, L. I. (2017). Eksplorasi Etnomatematika Kesenian Rebana Sebagai Sumber Belajar Matematika pada Jenjang MI. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(1).
- Rahmi, Z., & Edi, S. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Berbantuan Lindo Software. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 3(2), 189–216.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2018). *Influências Etnomatemáticas Em Salas de Aula: Caminhando Para A Ação Pedagógica*. Appris Editora e Livraria Eireli-ME.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Shara, J., Kadarisma, G., & Setiawan, W. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP pada Materi Fungsi Kuadrat. *Journal on Education*, 1(2), 450-456.
- Suryonegoro, B. M., & Ardiansyah, A. S. (2023, August). Buku Ajar Terintegrasi PjBL-STEAM Berorientasi Kurikulum Merdeka Berbantuan MathCityMap dan Geogebra pada Kebudayaan Jawa terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. In *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science* (Vol. 3, pp. 462-477).
- Susiyati. 2014. Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik dalam Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi*, 27 November 2014. Bandung.
- Sutawidjaja, A., & Afgani, J. (2015). Konsep Dasar Pembelajaran Matematika. *Pembelajaran Matematika*, 4(9), 51-57.
- Suyanto & Jihad, A. (2013). *Menjadi Guru Profesional*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Winarti, N., Maula, L. H., Amalia, A. R., & Pratiwi, N. L. A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 552-563.
- Zender, J. & Ludwig, M. (2016). MathCityMap (MCM): From Paper To Smartphone – A New Approach of An Old Concept –. Presented at *13th International Congress on Mathematics Education (ICME-13)*, Hamburg (Germany), 24-31 July 2016.
- Zetriuslita, Z., Ariawan, R., & Nufus, H. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Uraian Kalkulus Integral Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa. *Infinity Journal*, 5(1), 56-66.