

Peran Bahan Ajar Matematika Terintegrasi *Challenge Based Learning* Bernuansa STEM Berbantuan Quiziz terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Eni Puji Lestari^{1*}, Adi Satrio Ardiansyah²

¹Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Corresponding author: enipuji@students.unnes.ac.id

Abstrak. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang diperlukan di abad ke-21. Namun, keadaan peserta didik di Indonesia berbanding terbalik dengan tuntutan abad ke-21 dimana kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan secara deskriptif peran dari bahan ajar matematika terintegrasi *Challenge Based Learning* (CBL) bernuansa *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) berbantuan Quiziz terhadap kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini disusun dengan pendekatan studi literature yang kemudian data dianalisis secara deskriptif dengan mengemukakan fakta-fakta atau temuan yang kemudian ditinjau secara teoritis. Model CBL dapat memberdayakan berpikir kritis karena dalam sintaksnya menggabungkan aspek penting yang difokuskan pada permasalahan nyata. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) juga berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik berpikir bagaimana memecahkan masalah yang dihadapi, dalam proses pemecahan masalah terjadi suatu proses berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir kritis. Media Quiziz dapat membentuk daya berpikir kritis saat menjawab pertanyaan kuis. Oleh karena itu, bahan ajar matematika yang terintegrasi CBL bernuansa *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) berbantuan Quiziz berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Peneliti merekomendasikan dilakukannya penelitian lebih lanjut tentang pengembangan bahan ajar matematika terintegrasi CBL bernuansa STEM berbantuan Quiziz terhadap kemampuan berpikir kritis

Kata Kunci: Bahan Ajar, *Challenge Based Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, STEM, Quiziz

1 PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal penting dan menjadi kebutuhan dasar bagi setiap manusia. Dengan adanya pendidikan dapat meningkatkan kualitas hidup manusia. Sesuai Undang-undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menyebutkan bahwa pendidikan sebagai wahana untuk mengembangkan kemampuan individual agar memiliki tanggungjawab untuk hidupnya sendiri, kreatif, kritis dan bernalar dengan baik serta mampu mengembangkan potensi moralnya [1]. Pendidikan saat ini sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang menuntut peserta didik salah satunya untuk mampu berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk kehidupan sehingga tercantum dalam salah satu tujuan pelajaran matematika yaitu agar peserta didik memiliki ketrampilan berpikir logis, analisis, sistematis, kritis dan kreatif [2]. Namun, keadaan peserta didik di Indonesia berbanding terbalik dengan tuntutan abad ke-21. Berdasarkan survei *Political and Economic Risk Consultant* (PERC), kualitas pendidikan di Indonesia berada pada urutan ke-12 dari 12 negara di Asia.

Berdasarkan *Programme for International Student Assesment* (PISA) kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya data tahun 2015 dengan skor 397 masih menduduki urutan ke- 62 dengan total peserta 72 negara, sedangkan data pada tahun 2012 dengan skor 396. Kemampuan berpikir kritis juga rendah terlihat dari data yang diteliti oleh Handriani di Mataram, Liberna di Jakarta, dan Hayudiyani di Madura [3-5]. Oleh karena itu, kemampuan berpikir peserta didik harus ditingkatkan.

Upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik salah satunya adalah dengan adanya inovasi sumber belajar. Sumber belajar mempunyai pengaruh besar terhadap keberlangsungan proses pembelajaran karena merupakan salah satu komponen dari sarana dan prasarana dalam pembelajaran. Sumber belajar digunakan sebagai referensi pada berbagai materi ajar yang mampu membantu peserta didik dalam memahami konsep atau gagasan selama proses pembelajaran. Salah satunya adalah pembelajaran matematika yang selalu menggunakan bahan ajar sebagai sumber belajar. Bahan ajar merupakan sesuatu yang digunakan oleh guru atau peserta didik untuk memudahkan proses pembelajaran [6]. Bahan ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Inovasi yang dapat dikembangkan pada bahan ajar yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu menggunakan bahan ajar yang didalamnya terdapat aktifitas-aktifitas yang membangun pengetahuan siswa untuk memecahkan suatu permasalahan. *Challenge Based Learning* dianggap mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis karena merupakan sebuah model mengajar baru yang menggabungkan aspek penting seperti pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran kontekstual yang difokuskan pada permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. *Challenge Based Learning* dapat memberdayakan kemampuan berpikir kritis karena

mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik berpikir bagaimana memecahkan masalah yang dihadapi, dalam proses pemecahan masalah akan terjadi suatu proses berpikir tingkat tinggi yang disebut dengan berpikir kritis [7].

Inovasi lain yang dapat diterapkan pada bahan ajar agar dapat mengembangkan proses kemampuan berpikir kritis yaitu STEM. STEM merupakan kependekan dari *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* [8]. Pembelajaran bernuansa STEM dengan mengintegrasikan keempat komponennya mampu menghasilkan aktivitas berpikir peserta didik yang berguna untuk membantu memunculkan berpikir kritis peserta didik yang ditandai dengan kemampuan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi, mengevaluasi, dan melakukan penyelidikan [9].

Perkembangan teknologi yang ada dalam dunia pendidikan mampu menciptakan inovasi media pembelajaran matematika salah satunya adalah penerapan *Information and Communication Technology (ICT)* yang dapat membantu peserta didik. ICT sebagai media pembelajaran dianggap mampu memberikan dukungan bagi terselenggaranya proses pembelajaran. Salah satu ICT yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran ialah aplikasi Quiziz. Penggunaan media Quiziz atau website edukasi permainan dalam pembelajaran dapat membentuk adanya berpikir kritis terhadap peserta didik dan mampu menangkap daya ingat peserta didik [10].

Inovasi yang telah dijelaskan dapat digabungkan menjadi satu sebagai upaya untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Kombinasi CBL, STEM dan Quiziz yang diterapkan dalam bahan ajar memiliki kesamaan dalam membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka artikel ini bertujuan untuk menjelaskan secara deskriptif. peran bahan ajar terintegrasi *Challenge Based Learning* bernuansa STEM Berbantuan Quiziz terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Ajar

Menurut *National Center for Vocational Education Research Ltd / National Center for Competency Based Training*, bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam proses belajar mengajar di kelas (Nugraha, 2013) [11]. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. peserta didik dapat menggunakan bahan belajar sebagai referensi untuk belajar. Guru juga dapat menggunakan bahan ajar sebagai referensi untuk mengajar mata pelajaran.

Saat penyusunan bahan ajar, perhatian harus diberikan pada prinsip-prinsip pemilihan materi. Menurut Amri dan Ahmadi, prinsip yang melatarbelakangi pengembangan bahan ajar adalah sebagai berikut: (1) Mulai dari yang mudah

dipahami, dari yang konkrit sampai yang abstrak; (2) Pengulangan akan memperkuat pemahaman; (3) Umpan balik yang positif akan memperkuat pemahaman peserta didik; (4) Motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar; (5) Mencapai suatu tujuan itu seperti menaiki tangga, selangkah demi selangkah hingga mencapai ketinggian tertentu [12]. Pengetahuan tentang hasil yang dicapai akan mendorong peserta didik untuk lebih mencapai tujuannya. Bahan ajar yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah jenis bahan ajar visual dalam kategori bahan ajar cetak berupa buku. Bahan ajar dapat membantu guru mengkomunikasikan materi. Selain itu, bahan belajar juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Menurut Ginting (2013) bahan belajar dapat meningkatkan hasil belajar [13].

2.2 STEM

STEM merupakan akronim *science, technology, engineering, dan mathematics*. STEM pertama kali diperkenalkan oleh NGA (*National Governors Association*) Amerika Serikat tahun 1990-an. STEM merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 [14]. Pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STEM. Menurut English et al., (2015) pendekatan STEM dapat membantu peserta didik agar lebih baik memecahkan masalah, termotivasi dalam pembelajaran, menunjukkan sikap yang positif, dan meningkatkan pencapaian dalam matematika dan sains [15]. Melalui pendekatan STEM diharapkan peserta didik memiliki ketrampilan berpikir kritis.

Menurut Bahrum *et.al* (2017) mengemukakan, bahwa terdapat 6 karakteristik utama yang terdapat pada integrasi STEM antara lain: (1) Menggunakan pembelajaran bermakna dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik; (2) Menantang potensi peserta didik menggunakan rancangan pendekatan Engineering untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif melalui aktifitas yang saling terkait; (3) Peserta didik dibantu dengan rancangan teknologi dan belajar dari kegagalan didalam merancang solusi-solusi di dalam rancangan engineering dengan rancangan yang sudah ada; (4) Mengimplementasikan proses belajar mengajar yang diselaraskan dengan sains dan matematika dan subjek yang relevan seperti pelajaran bahasa, humanisme, dan sosial; (5) Melatih peserta didik untuk mengkolaborasikan dan mengkomunikasikan permasalahan dalam aktifitas pembelajaran [16].

2.3 Challenge Based Learning

Model pembelajaran CBL merupakan model pembelajaran dengan tujuan untuk mempermudah peserta didik menemukan cara dalam menyajikan atau menyelesaikan suatu masalah [17]. CBL adalah salah satu model pembelajaran yang berfokus pada *learning by doing* dan memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik untuk membentuk pengetahuan peserta didik berdasarkan pemecahan masalah yang terjadi di dunia nyata [18]. CBL juga merupakan model

pembelajaran yang menggunakan pendekatan berbasis masalah dan proyek [19]. Karena model CBL menggunakan pendekatan berbasis masalah dan proyek, maka model CBL lebih unggul dibandingkan dengan model PBL dan model PjBL. (Johnson et al., 2009). Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan pembelajaran secara berkelompok dan memilih topik yang dapat dikaitkan dengan permasalahan kontekstual serta peran guru yang lebih ekstra dan fokus dalam membimbing peserta didik untuk menyelesaikan tantangan yang diberikan.

Tantangan (*Challenge*) pada model pembelajaran CBL yang digunakan untuk membimbing pengalaman belajar dapat diperoleh dengan menjelajahi media cetak, media elektronik, media sosial, percakapan antar individu yang akan menarik perhatian atau pusat perhatian bagi peserta didik [20]. Terdapat beberapa fase pada model CBL yang saling berhubungan yaitu (1) fase *engage*, (2) fase *investigate*, dan (3) fase *act*. Pada fase *engage*, guru memberikan pertanyaan-pertanyaan penting (*Essential Question*) yang berasal dari ide besar (*Big Idea*) sehingga peserta didik dapat beralih dari ide besar ke tantangan (*Challenge*) yang nyata dan dapat ditindaklanjuti. Pada fase *investigate*, semua peserta didik merencanakan dan berpartisipasi dalam proses membuat pondasi untuk suatu solusi dan memenuhi persyaratan kurikulum. Dalam fase *act*, peserta didik mengembangkan solusi berbasis bukti dan diimplementasikan dengan audiens yang otentik dan hasilnya dievaluasi [20]

2.4 Quiziz

Kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi informasi dan komunikasi yang demikian cepat diharapkan membawa dampak positif bagi kemajuan dunia pendidikan sekarang ini. Era digitalisasi yang sekarang lebih tren disebut era revolusi industri 4.0, telah merambah ke berbagai sektor termasuk pendidikan [21]. Perkembangan teknologi informasi yang ini sangat berpengaruh dalam berbagai kehidupan salah satunya berdampak positif dalam bidang pendidikan yang mengakibatkan mutu pendidikan meningkat [22]. Penggunaan smartphone atau yang biasa kita sebut dengandengan *handphone* merupakan salah satu bentuk kemajuan dari IPTEK, *handphone* tersebut bisa dimanfaatkan sebagai salah satu sarana untuk menunjang kegiatan pembelajaran dan mutu pendidikan. Tentu saja proses pembelajaran di sekolah tidak lepas dari peran teknologi informasi. Oleh karena itu perlu adanya sebuah inovasi yang mengaitkan IPTEK agar pembelajaran bisa lebih mudah dan menyenangkan. Salah satunya adalah menggunakan atau memanfaatkan aplikasi yang sudah ada. Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai aplikasi pembelajaran.

Quizizz dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran matematika yang menyenangkan. Quiziz merupakan *web-tool* dalam permainan berupa kuis interaktif yang bisa digunakan dalam pembelajaran di kelas agar lebih menyenangkan [21]. Bila pembuatan kuis sudah jadi akan ada kode yang digunakan untuk login ke kuis tersebut. Quiziz bisa menampilkan data statistik tentang kinerja peserta didik yang bisa dilacak oleh guru berapa peserta didik yang menjawab pertanyaan yang telah dibuat, pertanyaan yang harus dijawab dan

banyak lagi. Statistik tersebut bisa Guru download ke dalam bentuk Ms. Excel. Kuis dalam Quiziz dapat dikerjakan oleh peserta didik kapan saja sehingga peserta didik lebih fleksibel dalam mengerjakan tugas yang diberikan oleh Guru. Quiziz dapat dilakukan oleh peserta didik pada perangkat elektronik atau handphone mereka. Quiziz memiliki karakteristik tersendiri yang mampu membedakannya dengan aplikasi pendidikan lainnya. Dalam Quiziz terdapat permainan seperti avatar, tema, musik, dan meme yang mampu menghibur peserta didik agar tidak merasa jenuh ketika mengerjakan soal. Selain itu, dalam Quiziz juga akan terlihat peringkat secara langsung setelah selesai mengerjakan sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk saling bersaing.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang wajib dikuasai oleh siswa untuk dapat beradaptasi pada abad ke-21. Berdasarkan hasil skor rata-rata dari PISA, kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia tergolong rendah sehingga perlu ditingkatkan. Sumber belajar yang inovatif seperti bahan ajar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah *Challenge Based Learning*, CBL dapat memberdayakan kemampuan berpikir kritis karena mendorong peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik berpikir bagaimana memecahkan masalah yang dihadapi, dalam proses pemecahan masalah akan terjadi suatu proses berpikir tingkat tinggi yang disebut dengan berpikir kritis [7]. CBL ialah konsep pendidikan yang mengedepankan tantangan dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran ditunjukkan kepada bagaimana peserta didik bisa menuntaskan suatu tantangan yang disesuaikan dengan keahlian serta karakteristik peserta didik [23] Pembelajaran berbasis tantangan tersebut dapat mendorong siswa untuk berlatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan.

Bahan ajar ini menggunakan nuansa STEM, yaitu sebuah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* [24]. Implementasi STEM mampu membangun daya berpikir kritis siswa yang sangat dibutuhkan untuk menambah kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah melalui pengumpulan dan analisis berbagai permasalahan yang ada, sehingga dapat membantu siswa dalam menyiapkan ketrampilannya menuju dunia kerja [9]. Sejalan dengan Ritonga & Zulkarnaini implementasi STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis [25].

Selain CBL dan STEM, untuk menambah motivasi siswa belajar matematika digunakan media Quiziz, yaitu media pembelajaran berbasis web maupun aplikasi yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti *handphone* atau PC. Penggunaan media quizizz dan berbasis *website*, dapat membentuk daya berpikir kritis saat menjawab kuis-kuis dalam implementasi media quizizz [10]. Sehingga

penggunaan media Quiziz dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Dalam penelitian ini terdapat tiga teori belajar yang berkaitan dengan bahan ajar yaitu teori Piaget, Vygotsky, dan Ausubel. Menurut teori Piaget, perkembangan kognitif peserta harus diperhatikan melalui aktif atau tidaknya peserta didik berinteraksi dengan lingkungannya [26]. Piaget juga berpendapat bahwa pengetahuan anak dibentuk sendiri oleh anak melalui eksplorasi lingkungan secara aktif. Keterkaitan teori Piaget dengan penelitian ini adalah adanya dorongan bagi peserta didik agar mampu berperan secara aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya melalui pembelajaran dengan penerapan model CBL.

Santrock mengemukakan bahwa ada tiga pernyataan inti dalam pandangan Vygotsky, yaitu: a) kemampuan kognitif anak dapat dipahami ketika dianalisis dan diinterpretasikan dari segi perkembangan. b) Keterampilan kognitif dimediasi oleh kata-kata, bahasa dan bentuk bahasa, yang berfungsi sebagai alat psikologis untuk membantu dan mengubah aktivitas mental, c) Keterampilan kognitif muncul dari hubungan sosial dan dipengaruhi oleh latar belakang sosial budaya [27]. Hubungan antara penelitian ini dengan teori Vygotsky adalah interaksi sosial dengan orang lain yang merangsang berkembangnya ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual peserta didik, serta pembelajaran menggunakan model CBL yang berbantuan Quiziz dapat memecahkan masalah. Selain itu, prinsip ini juga membantu peserta didik untuk memahami masalah terkait STEM dalam kehidupan sehari-hari, karena peserta didik terkadang kesulitan untuk memahami masalah tersebut.

Menurut Burhanuddin faktor utama yang mempengaruhi belajar bermakna adalah struktur kognitif yang telah ada, stabilitas dan kejelasan pengetahuan dalam satu bidang studi dan pada waktu tertentu [28]. Sifat-sifat struktur kognitif menentukan validitas dan kejelasan arti-arti yang timbul pada waktu informasi baru masuk ke dalam struktur kognitif itu, demikian pula sifat proses interaksi yang terjadi. Keterkaitan antara teori Ausubel dengan penelitian ini adalah adanya pembelajaran bermakna yang mengarahkan peserta didik untuk berusaha mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang ada dalam struktur kognitif melalui pembelajaran dengan bahan ajar terintegrasi CBL.

Bahan ajar matematika terintegrasi CBL bernuansa STEM berbantuan Quiziz merupakan bahan ajar matematika yang mengaitkan materi dengan aspek *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics* dengan menggunakan model pembelajaran CBL yang berbantuan ICT berupa Quiziz. Bahan ajar tersebut akan diujikan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis. Bahan ajar matematika tersebut menggunakan Model CBL. Kegiatan pembelajaran pada Model CBL dengan menggunakan bahan ajar matematika bernuansa STEM diawali dengan penyajian suatu masalah dalam bahan ajar matematika bernuansa

STEM sebagai langkah untuk memahami konsep materi, dimana peserta didik bekerja dalam kelompok-kelompok kecil selama proses pembelajaran.

Bahan ajar matematika terintegrasi CBL bernuansa STEM berbantuan Quiziz merupakan cara yang memungkinkan membuat peserta didik untuk mengambil kesimpulan sebagai bagian dari proses dalam pemodelan matematika. Sehingga, bahan ajar matematika terintegrasi CBL bernuansa STEM berbantuan Quiziz berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dikarenakan peserta didik akan dituntut untuk berpikir tingkat tinggi dan memahami setiap pengetahuan khususnya aspek *science, technology, engineering, dan mathematics* selama proses pembelajaran.

Tabel 1. Implementasi bahan ajar Matematika Terintegrasi *Challenge Based Learning* Bernuansa STEM Berbantuan Quiziz terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Sintaks	Pelaksanaan
<i>Big Idea</i>	Pembelajaran diawali dengan penyajian ide bernuansa STEM
<i>Essential Question</i>	Peserta didik diberikan pertanyaan penting yang merupakan generalisasi dari <i>big idea</i> . Pertanyaan ini diberikan melalui Quiziz.
<i>The Challenge</i>	Peserta didik diberikan tantangan, misalnya membuat sebuah model matematika dari permasalahan sehari-hari.
<i>Guiding Resources</i>	Guru memberikan materi pendukung yang berhubungan dengan STEM
<i>Guiding Questions</i>	Peserta didik diberikan pertanyaan pemandu untuk mengembangkan pengetahuan dan membantu menyelesaikan tantangan.
<i>Guiding Activities</i>	Peserta didik diberikan permasalahan pemandu yang berkaitan dengan STEM
<i>Solution</i>	Peserta didik menyempurnakan solusi dari tantangan yang diberikan. Implementation: Peserta didik mempresentasikan hasil dari tantangan yang telah diselesaikan di depan kelas.
<i>Evaluation</i>	Peserta didik diberikan soal atau kuis sebagai penilaian yang dilakukan melalui Quiziz

4 KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar matematika terintegrasi *Challenge Based Learning* bernuansa STEM berbantuan Quiziz dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan model CBL, siswa mempunyai banyak ruang dan kesempatan untuk memecahkan permasalahan dengan mengembangkan solusi dari tantangan secara

kritis. Melalui STEM, siswa mendapatkan pengetahuan atau hal baru terkait disiplin ilmu lain dan mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari di dunia nyata dengan solusi yang mendorong untuk berpikir kritis. Penerapan media Quiziz akan memotivasi siswa dalam belajar matematika dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa yang mengarah kepada kemampuan berpikir kritis. Saran dari peneliti untuk diadakan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan bahan ajar terintegrasi *Challenge Based Learning* bernuansa STEM berbantuan Quiziz terhadap kemampuan berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Depdiknas. (2003). UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Depdiknas.
- [2] Depdiknas. (2006). UU Nomor 22 Tahun 2006 tentang tentang Pembelajaran Matematika. Jakarta: Depdiknas.
- [3] Handriani, L., et all. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur dengan Pendekatan Sainifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*.
- [4] Liberna, Hawa. 2014. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Penggunaan Metode Improve pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Fomatif*.
- [5] Hayudiyani, M., et all. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Tkj Ditinjau Dari Kemampuan Awal Dan Jenis Kelamin Siswa di SMKN 1 Kamal. *Jurnal Ilmiah Edutic*.
- [6] Kosasih. (2020). Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [7] Nawawi, S. (2016). Potensi Model Pembelajaran Challenge Basedearning Dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis. Palembang: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan.
- [8] Mulyani, T. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM untuk menghadapi revolusi industry 4.0. In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS).
- [9] Khoiriyah, N., et all. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. Bandar Lampung: JRKPF UAD.
- [10] Arif, J. R., et all. (2022). Penggunaan Media Quiziz Sebagai Sarana Pengembangan Berpikir Kritis Siswa. Cirebon: *Jurnal Ilmu Pendidikan*.
- [11] National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- [12] Amri, S., Ahmadi, I. K. (2010). *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- [13] Ginting, R. U. (2013). Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar dan Belajar Mandiri dalam Rangka Peningkatan Hasil Belajar Termodinamika dasar. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.

- [14] Gustiani, I., Widodo, A., Suwarna, I. R. (2017). Development and Validation of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Based Instructional Material. AIP Conference Preceedings.
- [15] English, L., King, D. (2015). STEM Learning Through Engineering Design: Fourth-Grade Students' Investigations in Aerospace. International Journal of STEM Education.
- [16] Bahrum, S., Wahid, N., & Ibrahim, N. (2017). Integration of STEM education in Malaysian and why to STEAM. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences.
- [17] Yoosomboon, S., & Wannapiroon, P. (2015). Development of a Challenge Based Learning Model via Cloud Technology and Social Media for Enhancing Information Management Skills. Procedia - Social and Behavioral Sciences.
- [18] Johnson, L., Smith, R., Smythe, J., et al. Johnson, L., Smith, R., Smythe, J., et al. (2009). Challenge-Based Learning: An Approach for Our Time. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- [19] Baloian, N., Hoeksoma, K., Hoppe, U., Milrad, M. (2006). Implementing the Challenge Based Learning in Classroom Scenarios. In International Federation for Information Processing, Education for the 21 st Century- Impact of ICT and Digital Resources.
- [20] Nichols, M., Cator, K., Torres, M., & Digital Promise and The Challenge Institute. (2016). Challenge Based Learner User Guide.
- [21] Mulyati, S. & Evendi, H. (2020). Pembelajaran Matematika Melalui Media Game Quiziz Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika SMP 2 Bojanegara. Jurnal Pendidikan Matematika.
- [22] Nasrullah, E. &. (2017). Efektivitas Penggunaan Media Edmodo pada Pembelajaran Matematika Ekonomi Terhadap Komunikasi Matematis. SYMMETRY: Pasundan Journal of Research on Mathematics Learning and Education.
- [23] Mahfuzh. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran CBL Berbantuan E-Learning Kahoot Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik. Repository UIN Raden Intan Lampung.
- [24] Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. NSTA press.
- [25] Ritonga, S., & Zulkarnaini, Z. (2021). Penerapan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran.
- [26] Shadiq, F., & Mustajab, N. A. (2011). Modul matematika SD program BERMUTU: penerapan teori belajar dalam pembelajaran matematika di SD.
- [27] Santrock, John W. 2008. Psikologi Pendidikan: Edisi Kedua. Jakarta: Kencana.
- [28] Burhanuddin; Nur Wahyuni, Esa. 2010. Teori Belajar dan Pembelajaran. Jogjakarta: Penerbit Ar-Ruzz Media.