



Telaah Bahan Ajar dengan Model *Challenge Based Learning* bernuansa STEM berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Cici Rayagura Rahmatillah^{a*}, dan Adi Satrio Ardiansyah^b

^{a,b}Universitas Negeri Semarang, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia

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

Abstrak

Berpikir kreatif adalah salah satu keterampilan penting abad 21 yang harus dimiliki siswa sebagai pewaris bangsa untuk bertahan dalam persaingan global. Berdasarkan fakta yang ada, kemampuan berpikir kreatif siswa masih belum optimal. Kemampuan berpikir kreatif dapat diberdayakan melalui perangkat pembelajaran yang diberikan kepada siswa. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menelaah bahan ajar dengan model *Challenge Based Learning* bernuansa STEM berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil menunjukkan bahan ajar dengan model CBL bernuansa STEM berbantuan geogebra dapat menjadi solusi inovatif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Lebih lanjut, diperlukan penelitian mengenai pengembangan dan uji efektivitas bahan ajar dengan model *Challenge Based Learning* bernuansa STEM berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata kunci:

Bahan Ajar Inovatif, Berpikir Kreatif, *Challenge Based Learning*, Geogebra, STEM

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Abad ke-21 telah membawa perubahan besar dalam kehidupan. Setiap orang secara tidak langsung membutuhkan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan. Dalam bidang pendidikan, kreativitas dan inovasi, berpikir kritis, komunikasi dan kolaborasi merupakan beberapa keterampilan yang perlu dipersiapkan dan ditingkatkan untuk menghadapi era globalisasi yang bercirikan revolusi industri 4.0 (Suwardana, 2017). Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dimiliki untuk bersaing sebagai sumber daya manusia yang unggul (Abidin et al., 2018). Oleh karena itu, menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa menjadi hal yang sangat penting dalam penyelenggaraan pendidikan dan menjadi sangat penting untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika.

Faktanya kemampuan berpikir kreatif siswa Indonesia belum ideal. Hasil TIMSS 2015 (Hadi & Novaliyosi, 2019) menunjukkan peringkat siswa Indonesia lebih rendah dengan skor rata-rata 397. Hasil survei PISA 2018 (OECD, 2018) menunjukkan bahwa dalam bidang Matematika, Indonesia menempati peringkat ke-72 dari 78 negara dengan skor rata-rata 378. Hasil TIMSS dan PISA menunjukkan bahwa siswa kurang kreatif. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan berpikir kreatif siswa Indonesia perlu mendapat perhatian khusus untuk ditingkatkan dan dioptimalkan.

Kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dioptimalkan melalui perangkat pembelajaran salah satunya bahan ajar yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa. Kehadiran bahan ajar sebagai media pembelajaran di kelas matematika dapat menjadi alat untuk merangsang pemikiran, perhatian, dan kemampuan siswa sehingga mampu mendukung kegiatan pembelajaran. Mengajukan pertanyaan nyata dan memberikan tantangan dalam bahan ajar merupakan upaya mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kemampuan berpikir kreatif siswa dioptimalkan melalui penggunaan bahan ajar yang terintegrasi dengan model *Challenge Based Learning* (CBL). CBL merupakan model *learning by doing* yang menggabungkan pembelajaran berbasis proyek, berbasis masalah, dan pembelajaran nyata dengan

To cite this article:

Rahmatillah, C. R. & Ardiansyah, A. S. (2023). Telaah Bahan Ajar dengan Model *Challenge Based Learning* bernuansa STEM berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 6, 40-46

menanyakan masalah dunia nyata dan menekankan pemecahan masalah (Haqq, 2017). Salah satu dampak yang diberikan CBL sebagai model dan inovasi pembelajaran adalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dan efektif bagi kreativitas matematis siswa (Ardiansyah, et al., 2018; Ardiansyah & Junaedi, 2020; Ardiansyah, et al., 2021). Penerapan model CBL perlu didukung dengan metode pembelajaran yang tepat untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna. Salah satu caranya adalah dengan menerapkan nuansa STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Tinjauan literatur menunjukkan bahwa nuansa STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Vistara et al., 2022). Dengan menerapkan model pembelajaran CBL bernuansa STEM diharapkan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat berkembang.

Di era perkembangan teknologi digital yang pesat, media pembelajaran pun ikut berkembang untuk memanfaatkan berbagai keunggulan era digital. Aplikasi geogebra merupakan salah satu media terbaik untuk menyampaikan pembelajaran matematika (Aryanto et al., 2019). Geogebra adalah perangkat lunak atau aplikasi yang dirancang untuk membantu dalam pembelajaran matematika, khususnya materi geometri dan aljabar. Menggunakan Geogebra dalam pembelajaran akan membantu siswa memahami konsep dasar dari setiap mata pelajaran yang membutuhkan visualisasi atau animasi (Junaidi, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, bahan ajar dengan model CBL bernuansa STEM berbantuan geogebra dapat menjadi solusi untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Peneliti akan memaparkan studi literatur tentang model CBL bernuansa STEM dengan bantuan geogebra yang berdampak positif pada kemampuan berpikir kreatif siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menelaah bahan ajar bernuansa STEM dengan model *Challenge Based Learning* berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

2. Pembahasan

3.1 Bahan Ajar

Bahan ajar menjadi salah satu referensi yang digunakan oleh guru dan siswa untuk mendukung proses pembelajaran baik dalam bentuk cetak, audiovisual, komputer, maupun teknologi terpadu. Menurut *National Centre for Competency Based Training*, bahan ajar mencakup segala sesuatu yang dapat digunakan guru untuk membantu pelaksanaan proses pembelajaran di kelas. Kharisma & Asman (2018) mendefinisikan bahan ajar matematika sebagai kumpulan materi matematika sekolah baik dalam bentuk tertulis maupun digital yang disusun secara sistematis untuk menciptakan lingkungan belajar matematika bagi siswa. Berdasarkan perspektif tersebut, bahan ajar matematika memuat materi matematika yang disusun secara sistematis dalam format cetak dan digital yang dapat digunakan siswa dan pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kehadiran bahan ajar sebagai media pembelajaran di kelas matematika dapat berfungsi sebagai alat untuk mengembangkan daya pikir, perhatian, dan kemampuan siswa untuk mendukung kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Bahan ajar penting dan perlu dikembangkan untuk membantu guru dalam menyampaikan materi. Pengembangan bahan ajar harus memperhatikan tujuan pembelajaran, kurikulum, strategi pembelajaran dan karakteristik siswa supaya bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa,

3.2 Model *Challenge Based Learning*

Perkembangan model pembelajaran telah meningkat pesat seiring dengan kebutuhan zaman dan masa yang akan datang. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah pembelajaran berbasis tantangan atau *Challenge Based Learning*. CBL merupakan model pembelajaran baru yang menekankan pembelajaran melalui perpaduan pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran nyata dengan menghadirkan permasalahan dunia nyata dengan pemecahan masalah sebagai fokus utama (Haqq, 2017). Model pembelajaran ini merupakan pendekatan pendidikan multidisiplin yang mendorong siswa untuk menggunakan teknologi yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk memecahkan masalah dunia nyata (Johnson & Adams, 2011). Model CBL sesuai dengan kurikulum 2013 yang mana pembelajaran harus mengembangkan sikap, pengetahuan dan keterampilan siswa. Pembelajaran dengan model CBL juga dapat dilaksanakan dalam kondisi sefleksibel dan sekreatif mungkin, sehingga siswa dapat melatih kemampuan berpikir kreatifnya dengan menyelesaikan tantangan yang disajikan (Haqq, 2017). Yoosomboon & Wannapiroon (2015) mengembangkan model pembelajaran CBL yang langkah-langkahnya ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Langkah-langkah Model CBL yang dikembangkan Yoosomboon & Wannapiroon (2015)

Dalam *Big Idea*, guru akan menjelaskan konsep-konsep besar dalam pembelajaran, kemudian guru akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan dasar (*Essential Question*). Dalam *The Challenge*, guru memberikan tantangan bagi siswa untuk diselesaikan. Untuk membantu menyelesaikan tantangan, siswa dibekali dengan materi pendukung (*Guiding Resources*), pertanyaan pendukung (*Guiding Questions*), dan kegiatan pendukung (*Guiding Activities*) kemudian Selanjutnya, siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk berdiskusi mencari solusi dari tantangan yang diberikan (*Solution-Action*). Siswa kemudian mempublikasikan hasil solusinya yang nantinya akan dievaluasi oleh guru kemudian melakukan refleksi diri (*Publishing Student Samples and Reflection*).

3.3 STEM

Saat ini, negara-negara maju telah menerapkan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk belajar bagaimana menghadapi tantangan abad ke-21 yang membutuhkan penguatan tenaga kerja STEM sebagai solusi untuk memecahkan berbagai masalah global (Kang, 2019). Selain negara maju, Indonesia juga sudah mulai menerapkan STEM dalam pembelajaran. Pembelajaran yang berfokus pada STEM menggabungkan empat bidang STEM, yaitu *science, technology, engineering, dan mathematics* seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Empat Bidang STEM

Dalam bidang *science*, pembelajaran dikaitkan dengan alam termasuk fisika, kimia, dan biologi. Seluruh sistem dan alat pemecahan masalah termasuk dalam bidang *technology*. *Engineering* berkaitan dengan pengetahuan merancang dan membuat produk untuk memecahkan masalah, dan *mathematics* merupakan ilmu yang mempelajari pola dan hubungan antara besaran, bilangan, dan bentuk (Bahrum et al., 2017).

Pengintegrasian STEM ke dalam pembelajaran melalui pengembangan bahan ajar berpotensi untuk dikembangkan dalam pembelajaran matematika karena pengintegrasian STEM ke dalam bahan ajar dapat membantu siswa membangun pengalaman belajar mandiri dalam memahami materi yang diberikan (Nurhidayat & Asikin, 2021). Penerapan STEM dalam pembelajaran dapat memberikan pengetahuan kepada siswa tentang penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari sehingga keterampilan berpikir kreatif dapat berkembang (Astuti et al., 2021).

3.4 Media Geogebra

Teknologi adalah sumber belajar yang kuat. Proses pembelajaran dengan menggunakan teknologi telah berkembang pesat. Ada berbagai jenis perangkat lunak matematika yang telah dikembangkan untuk mendukung proses belajar mengajar, salah satunya adalah geogebra. Geogebra adalah perangkat lunak atau aplikasi yang dirancang untuk membantu dalam pembelajaran matematika, khususnya geometri dan aljabar. Penggunaan geogebra dalam pembelajaran akan membantu siswa mengetahui dasar dari setiap konsep materi visual atau animasi (Junaidi, 2018). Geogebra yang menyediakan fasilitas animasi dan manipulasi gerak. Program ini dapat membantu siswa memvisualisasikan gambar dunia nyata. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh implikasi bahwa dengan menggunakan alat bantu pembelajaran, matematika dapat dikemas menjadi pelajaran yang menarik dan reseptif bagi siswa. Purwasih et al. (2022) dalam penelitiannya menemukan bahwa lembar kerja pembelajaran berbantuan geogebra dapat membantu siswa belajar lebih aktif dan dapat merangsang siswa berpikir kreatif untuk memecahkan masalah. Melalui pembelajaran LKS berbantuan geogebra ini, proses berpikir siswa dirangsang untuk menyelesaikan pekerjaan rumah dengan baik dan siswa dapat menghasilkan jawaban yang beragam.

3.5 Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif adalah salah satu kemampuan yang esensial di pendidikan abad 21. Berpikir kreatif merupakan aktivitas mental yang dilakukan oleh seseorang cara terus-menerus menghasilkan ide dan gagasan baru (Fairazatunnisa et al., 2021). Salah satu harapan dalam pembelajaran matematika adalah pembelajaran adalah pembelajaran yang membantu siswa lebih proaktif dan kreatif dalam memecahkan masalah (Maulidia et al., 2019).

Beberapa penelitian telah menyebutkan berbagai cara untuk mensurvei kreativitas matematis siswa. Silver (1997) mengemukakan bahwa untuk mengidentifikasi dan menganalisis tingkat kreativitas matematis dalam pemecahan masalah dan pengajuan masalah pada umumnya digunakan tiga aspek kreativitas matematis yaitu *fluency* (kefasihan), *flexibility* (fleksibilitas), dan *novelty* (kebaruan). *Fluency* (kefasihan) dapat diukur sebagai jumlah ide yang dihasilkan siswa, *flexibility* (fleksibilitas) dapat dinilai dengan mengidentifikasi perbedaan solusi yang digunakan siswa dalam setiap strategi pemecahan masalah, sedangkan *novelty* (kebaruan) solusi dinilai berdasarkan kedalaman dan konvensi dengan tingkat pemahaman siswa, dalam dalam hal ini siswa mampu membuat yang baru.

3.6 Keterkaitan Bahan Ajar dengan Model Challenge Based Learning Bernuansa STEM Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif

Perangkat pembelajaran adalah salah satu hal penting yang menentukan keberhasilan proses pembelajaran dan merupakan keterampilan yang perlu dikuasai siswa dalam menghadapi era revolusi industri 4.0, maka diperlukan suatu kegiatan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis keterampilan abad 21 (Sari et al., 2020). Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan haruslah inovatif dan dapat mengasah serta meningkatkan keterampilan yang harus dimiliki siswa di abad 21. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan mengintegrasikan model CBL untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan digunakannya CBL dalam pembelajaran, siswa diberikan kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan fenomena di dunia nyata sehingga mereka dapat membangun pemahaman berdasarkan pengalaman mereka sendiri. Fenomena dunia nyata tersebut akan digunakan sebagai ide untuk memunculkan tantangan. Siswa akan didorong untuk melakukan *brainstorming* ide-ide kreatif untuk digunakan sebagai solusi atas tantangan yang ada.

Dalam menyelesaikan tantangan, siswa dibekali beberapa pemandu seperti kegiatan pemandu, pertanyaan pemandu, dan materi pemandu yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat mengambil keputusan dengan harapan dapat mengembangkan tanggung jawab mereka. Siswa diberikan ruang untuk berpikir kreatif, mencoba ide-ide baru, bereksperimen, gagal, menerima umpan balik dan mencoba lagi. Dalam menyelesaikan tantangan, setiap solusi yang dihadirkan oleh siswa dihargai yang mana perlu ada evaluasi untuk setiap proses tersebut. Pengalaman belajar ini dapat mengembangkan kreativitas siswa. Hasil temuan mengungkapkan bahwa penerapan model CBL dapat meningkatkan kemampuan *creative problem solving* matematis, kemampuan berpikir kreatif siswa, dan kreativitas matematika (Ardiansyah & Asikin, 2020). Fairazatunnisa et al., (2021) juga mengungkapkan jika kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan CBL lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan siswa yang pembelajarannya konvensional. Hasil lain mengungkapkan bahwa CBL sebagai model pembelajaran dan inovasinya efektif terhadap kreativitas matematika siswa (Ardiansyah, et al., 2018; Ardiansyah & Junaedi, 2020; Ardiansyah, et al., 2021). Pengembangan buku ajar

yang mengintegrasikan CBL juga memberikan potensi untuk memberdayakan kemampuan berpikir kreatif (Ardiansyah, et al., 2021; Ardiansyah, et al., 2021).

Integrasi STEM dalam pembelajaran merupakan inovasi pembelajaran yang mengintegrasikan setidaknya dua bidang ilmu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (Pratika Surya & Wahyudi, 2018). Pembelajaran dengan STEM merupakan salah satu metode inovatif yang tepat diterapkan dalam proses pembelajaran dengan tujuan menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Stui literatur menunjukkan bahwa nuansa STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Vistara et al. 2022). Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Subakti et al., 2021) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dalam matematika meningkat ketika menggunakan E-LKPD berbasis STEM dan LKPD berkualitas baik dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Penggunaan teknologi informasi dalam proses pembelajaran dapat membantu memvisualisasikan konsep abstrak dan dapat melibatkan siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran di kelas juga merupakan komponen penting pada proses pembelajaran dalam membangun konsep-konsep dasar matematika. Pentingnya penggunaan teknologi informasi pada proses pembelajaran juga berdampak positif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Salah satu bentuk penerapannya adalah dengan menggunakan bahan ajar dengan perangkat lunak geogebra. Sugandi et al., (2021) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbantuan geogebra efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Bahan ajar dengan model CBL bernuansa STEM berbantuan geogebra perlu diimplementasikan dalam pembelajaran matematika sebagai solusi inovatif dalam mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Adapun desain pembelajaran matematika yang dapat diterapkan dalam bahan ajar pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Implementasi Model *Challenge Based Learning* bernuansa STEM berbantuan Geogebra pada Bahan Ajar Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Sintaks	Pelaksanaan
<i>The Big Idea</i>	Di awal pembelajaran, siswa dikenalkan dengan sejumlah bangunan dan benda seperti Ka'bah, piramida, tenda, dan batu bata sebagai <i>Big Idea</i> .
<i>Essential Question</i>	Siswa diminta untuk mengajukan beberapa pertanyaan esensial terkait ide besar tersebut. Misal, bagaimana merancang model bangunan Piramida yang kain?
<i>The Challenge:</i>	Siswa diminta merancang bangunan lain dengan menggunakan kombinasi beberapa bangun ruang sisi datar dan diminta menentukan biaya yang dibutuhkan untuk membangun bangunan tersebut. Rancangan tersebut boleh divisualisasikan melalui <i>software</i> geogebra.
<i>Guiding Resources, Guiding Questions, Guiding Activites,</i>	Selama menyelesaikan tantangan, siswa dibekali materi pendukung (materi bangun ruang sisi datar berbantuan geogebra untuk membantu siswa memvisualisasikan bentuk dan jaring-jaring bangun ruang sisi datar secara digital), beberapa pertanyaan pendukung (pertanyaan secara langsung atau tersedia di lembar kerja), serta kegiatan pendukung (latihan soal) untuk membantu mereka dalam menyelesaikan tantangan.
<i>Solution – Action</i>	Siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk berdiskusi mencari solusi dari tantangan yang diberikan
<i>Assessment: Publishing Student Samples</i>	Siswa mempresentasikan hasil temuan solusi di kelas untuk mendapatkan <i>feedback</i> atau umpan balik dari guru atau siswa lainnya dan guru mengevaluasi hasil solusi siswa
<i>Assessment: Reflection</i>	Untuk mengetahui pencapaian IPK (Indeks Pencapaian Kompetensi), disiapkan tes uraian. Setelah itu, siswa melakukan refleksi diri dan penilaian sejawat.

3. Simpulan

Berdasarkan pembahasan diperoleh model CBL bernuansa STEM berbantuan geogebra dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Salah satu cara untuk mengintegrasikan model CBL

dengan STEM berbantuan geogebra adalah dengan mengembangkan bahan ajar inovatif. Melalui model CBL, siswa akan terdorong untuk mengembangkan ide kreatifnya untuk menemukan solusi dari tantangan yang diberikan dan dengan penggunaan STEM, siswa dapat memperoleh pengetahuan baru dari mata pelajaran lain untuk memperluas wawasan. Selain itu, penggunaan media pembelajaran berbasis informasi dan teknologi seperti geogebra dapat membantu siswa memahami konsep materi yang memerlukan visualisasi. Hal ini sesuai dengan kajian literatur yang menyebutkan bahwa penerapan model CBL dan nuansa STEM berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Adapun saran yang diajukan yaitu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan dan uji efektivitas bahan ajar dengan model *Challenge Based Learning* bernuansa STEM berbantuan geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Daftar Pustaka

- Abidin, J., Rohaeti, E. E., & Afrilianto, M. (2018). Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Bangun Ruang. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 779.
- Ardiansyah, A. S., Junaedi, I., & Asikin, M. (2018). Student's Creative Thinking Skill and Belief in Mathematics in Setting Challenge Based Learning Viewed by Adversity Quotient. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1), 61-70.
- Ardiansyah, A. S., & Asikin, M. (2020, June). Challenging Students to Improve their Mathematical Creativity in Solving Multiple Solution Task on Challenge Based Learning Class. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). IOP Publishing.
- Ardiansyah, A. S., Fiyanti, R. A., & Hamidah, F. S. (2021, June). CB-BL Model (Challenge Based on Blended Learning) for Mathematical Creativity. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4). IOP Publishing.
- Ardiansyah, A. S., Sari, S. N., & Hamidah, F. S. (2021). Uji Kelayakan Buku Ajar Matematika Dasar Terintegrasi Challenge Based on Blended Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 9(1), 89-100.
- Aryanto, Y., Cahya, C., & Setiawan, W. (2019). Implementasi Geogebra Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematik Siswa SMP. *Journal on Education*, 01(03), 525-530.
- Astuti, N. H., Rusilowati, A., & Subali, B. (2021). STEM-Based Learning Analysis to Improve Students' Problem Solving Abilities in Science Subject: a Literature Review. *Journal of Innovative Science Education*, 9(3), 79-86.
- Bahrum, S., Wahid, N., & Ibrahim, N. (2017). Integration of STEM Education in Malaysia and Why to STEAM. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(6), 645-654.
- Fairazatunnisa, Dwirahayu, G., & Musyrifah, E. (2021). Challenge Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 1942-1956.
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study). *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi*, 562-569.
- Haqq, A. A. (2017). Implementasi Challenge-Based Learning dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA. *Jurnal THEOREMS (The Original Reasearch of Matematics)*, 1(2), 13-23.

- Johnson, L. & S. Adams. 2011. *Challenge Based Learning: The Report from Implementation Project*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Junaidi. (2018). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Materi Bangun Ruang dengan Menggunakan Aplikasi Geogebra di SMP Negeri 1 Mila. *Jurnal Numeracy*, 5(2), 184-193.
- Kang, N.-H. (2019). A Review of the Effect of Integrated STEM or STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) Education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 5(6), 1–22.
- Kharisma, J. Y., & Asman, A. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika berbasis Masalah berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Prestasi Belajar Matematika. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 1(1), 34–46.
- Klau, Y. E., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2022). Kajian Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama pada Materi Geometri. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 1-11.
- Nurhidayat, M. F., & Asikin, M. (2021). Bahan Ajar berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 298–302.
- OECD. (2018). Programme for International Student Assessment (PISA) result from PISA 2018.
- Ratni Purwasih¹, Ratna Sariningsih², Indah Puspita Sari³. 2022. Self Efficacy terhadap Kemampuan High Order Thinking Mathematics Siswa melalui Pembelajaran berbantuan Software Geogebra, *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Volume 9, No. 1, 2020, 166-173.
- Santi, I., Maimunah, M., & Roza, Y. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMK pada Materi Barisan dan Deret di Kota Pekanbaru. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 95–106.
- Sari, S. Y., Sundari, P. D., Jhora, F. U., & Hidayati. (2020). Studi Hasil Bimbingan Teknis Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad-21 dalam Rangka Penerapan Program Merdeka Belajar. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 4(2), 189.
- Silver, E. A. (1997). “Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Posing”. *ZDM*, 29(3): 75-80.
- Subakti, D. P., Marzal, J., & Hsb, M. H. E. (2021). Pengembangan E-LKPD Berkarakteristik Budaya Jambi Menggunakan Model Discovery Learning berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1249–1264.
- Sugandi, A. I., Sofyan, D., & Maesaroh, S. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Deduktif Induktif Berbantuan Geogebra dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Masa Pandemi. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(1), 149–160.
- Yoosomboon, S. & P. Wannapiroon. (2015). Development of a Challenge Based Learning Model via Cloud Technology and Social Media for Enhancing Information Management Skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 174: 2102-2107.