



Geogebra Classroom sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kecerdasan Visual Spasial dan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran *Blended Learning*

Fullu Azka^{a,*}

^{a, b} Universitas Negeri Semarang, Sekaran Kec. GunungPati, Semarang dan 50229, Indonesia

* Alamat Surel: fulluazka08@students.unnes.ac.id

Abstrak

Kompetensi profesional adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru sesuai dengan Undang Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen pada pasal 10. Dalam era *Digital* abad 21 guru dituntut untuk mengembangkan kompetensi profesionalnya secara berkesinambungan, salah satunya dengan mengikuti program pengembangan profesional yang diselenggarakan oleh pemerintah. Dalam pelaksanaan program pengembangan profesional tersebut tidak jarang pelaksanaannya bersamaan dengan jadwal KBM di kelas, hal itu dapat berdampak bagi kegiatan pembelajaran tanpa kehadiran guru dalam kelas. Oleh karena itu agar tujuan pembelajaran tetap tercapai maka guru harus mendesain kegiatan pembelajaran interaktif yang dapat diaplikasikan secara *online* ataupun *Blended Learning*. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *GeoGebra Classroom* adalah *Platform Virtual* yang dapat digunakan guru untuk mengoptimalkan pembelajaran matematika secara *online* maupun *Blended Learning* dan pemanfaatan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran berpengaruh positif terhadap peningkatan kecerdasan visual spasial dan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika berbasis masalah. Penulisan artikel ini mengkaji tentang pemanfaatan *GeoGebra Classroom* sebagai media pembelajaran matematika berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan visual spasial dan berpikir kritis siswa dalam *Blended Learning*.

Kata kunci: Geogebra Classroom, Blended Learning, visual spasial, berpikir kritis

. Setiap kata kunci dipisahkan dengan koma (,)

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Pendidikan 4.0 adalah program untuk mendukung terwujudnya “Pendidikan Cerdas” melalui peningkatan dan pemerataan kualitas pendidikan, perluasan akses, dan relevansi memanfaatkan teknologi dalam mewujudkan pendidikan kelas dunia untuk menghasilkan peserta didik yang memiliki keterampilan abad 21, yaitu berfikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, inovasi, kolaborasi, komunikasi, dan menguasai literasi teknologi (Partnership for 21st Century, 2008).

Berdasarkan tuntutan di abad 21 tersebut maka perubahan dalam pendidikan dan pembelajaran merupakan hal yang harus dilakukan. Perubahan harus dimulai dari penguatan kompetensi guru sebagai garda terdepan pendidikan (Wahyuni, 2018).

Geogebra Classroom sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kecerdasan Visual Spasial dan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Blended Learning

Fullu Azka,*

Salah satu permasalahan pendidikan yang menjadi prioritas untuk segera dicari pemecahannya adalah masalah kualitas pendidikan, khususnya kualitas pembelajaran. Dalam menghadapi perkembangan zaman yang terus berkembang, setidaknya ada empat kompetensi yang harus dimiliki oleh guru pada era pendidikan 4.0, yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi profesional, dan

To cite this article:

Azkaa, F. (2024). *Geogebra Classroom* sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kecerdasan Visual Spasial dan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran *Blended Learning*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 7*, 317-323

kompetensi sosial (PP Nomor 19 Tahun 2005 Pasal 28 Ayat 3). Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah mengupayakan peningkatan kompetensi yang harus dimiliki oleh guru. Salah satunya adalah kompetensi profesional. Kompetensi profesional merupakan kemampuan seorang guru dalam menguasai materi pembelajaran secara luas dan mendalam sesuai dengan standar isi program satuan pendidikan, mata pelajaran, kelompok mata pelajaran yang diampunya dan konsep-konsep serta metode disiplin keilmuan, teknologi yang relevan yang secara konseptual menaungi program satuan pendidikan, mata pelajaran, dan kelompok mata pelajaran yang diampunya (Linda, 2017)

Dalam mengembangkan profesional guru terdapat beberapa jenis program yang telah dikembangkan oleh pemerintah Indonesia antara lain Pendidikan Profesi Guru (PPG) dalam jabatan dan Pendidikan Guru Penggerak (PGP). PPG adalah program pendidikan yang diselenggarakan untuk mempersiapkan S-1 kependidikan dan non kependidikan yang memiliki minat dan bakat menjadi guru agar menguasai kompetensi guru secara utuh sesuai dengan standar pendidikan. Kegiatan PPG Dalam Jabatan dilaksanakan secara daring dalam kurun waktu sekitar tiga bulan. Sedangkan Pendidikan Guru Penggerak adalah program pendidikan kepemimpinan bagi guru untuk menjadi pemimpin pembelajaran. Program ini meliputi pelatihan daring, lokakarya, konferensi, dan Pendampingan selama 6 bulan bagi calon Guru Penggerak.

Dalam kurikulum merdeka, guru merupakan penggerak merdeka belajar. Guru lebih dominan sebagai fasilitator. Seorang guru diharapkan mampu bersikap aktif dan semangat, kreatif, inovatif serta terampil guna menjadi fasilitator penggerak perubahan di sekolah. Dengan tugas guru sebagai fasilitator dan pendidik kehadiran guru merupakan hal yang penting dalam pelaksanaan pembelajaran. Namun tugas pendampingan dikelas tidak jarang berbenturan dengan jadwal kegiatan peningkatan kompetensi profesional PPG dalam jabatan ataupun PGP, berakibat kegiatan pembelajaran harus dilaksanakan secara online atau blended learning. Oleh karena itu guru dituntut merancang pembelajaran berbasis masalah yang interaktif dg siswa yang dapat diterapkan dalam pembelajaran *online* atau *blended learning* agar tujuan pembelajaran tercapai.

Berdasarkan paparan di atas, artikel ini bertujuan untuk menemukan solusi bagi guru yang sedang mengikuti kegiatan PPG Dalam Jabatan atau PGP dengan pemanfaatan media pembelajaran matematika yang interaktif secara *online* atau *blended learning*, sehingga tujuan pembelajaran tetap terpenuhi yaitu meningkatkan kemampuan matematika siswa.

Satu solusi untuk memfasilitasi guru dan siswa untuk menyelenggarakan pembelajaran bermakna dan dapat dilakukan secara daring adalah menggunakan media online yang tepat yaitu GeoGebra. Aplikasi ini dapat memudahkan siswa memahami konsep-konsep geometri (Alkhateeb and Al-Duwairi 2019). Aplikasi ini diciptakan oleh Markus Hohenwarter, ditujukan untuk membantu siswa dalam belajar geometri, aljabar, statistika, dan kalkulus secara interaktif (Bu and Schoen 2011).

2. Pembahasan

Seorang guru dapat dikatakan profesional jika dia memenuhi kualifikasi serta kompetensi sesuai standar. Karena kompetensi guru merupakan modal utama untuk menciptakan pembelajaran yang berkualitas. Guru yang berkompeten mampu menyampaikan pembelajaran yang bermutu dan selalu berupaya menciptakan suasana belajar yang kondusif dengan memanfaatkan segala sesuatu yang dapat digunakan sebagai sumber belajar serta meminimalisir keterbatasan dan hambatan. Menurut Zainal Aqib (2010) bahwa seorang guru harus memiliki kemampuan dasar sebagai profesionalisasi tugasnya. Ada sepuluh kemampuan dasar profesional guru, yaitu: 1) Menguasai Bahan, 2) Mengelola Program Belajar Mengajar, 3) Mengelola Kelas, 4) Menggunakan media sumber, 5) Menguasai Landasan-landasan Kependidikan, 6) Mengelola Interaksi Belajar Mengajar, 7) Menilai Prestasi siswa untuk kepentingan pengajaran, 8) Mengetahui Fungsi dan Program Pelayanan Bimbingan dan Penyuluhan, 9) Mengetahui dan menyelenggarakan administrasi sekolah, dan 10) Memahami Prinsip-prinsip dan mentafsirkan hasil-hasil penelitian pendidikan guna keperluan pengajaran. Dengan demikian guru dituntut untuk dapat melaksanakan tugas sebagai fasilitator pendidikan baik secara luring, daring maupun *Blended Learning*.

Blended Learning adalah pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran tatap muka di dalam kelas dengan pembelajaran online yang memanfaatkan teknologi informasi dan bersifat fleksibel (Syarif, 2013). Melalui *Blended Learning* siswa dapat belajar secara dinamis dan fleksibel, dimana siswa difasilitasi

untuk belajar secara mandiri sehingga siswa dapat mengulang dan menggali lebih jauh tentang materi yang dipelajari dengan bantuan teknologi secara online (Gusmawan & Priatna, 2020).

Teknologi yang berguna dan dinilai efektif dalam pembelajaran matematika adalah *GeoGebra* dan dapat digunakan untuk mengajar di sekolah dasar bahkan sampai tingkat universitas (Hohenwarter, 2008; Septian dkk., 2019).

Representasi visual yang dihadirkan *GeoGebra* dapat membantu siswa memahami konsep secara mendalam. Hal ini selaras dengan penelitian (Bu & Schoen, 2011) menyatakan bahwa aplikasi *GeoGebra* memiliki tujuan untuk membantu siswa dan tenaga pengajar untuk mempermudah dalam proses belajar aljabar, geometri, kalkulus dan statistika. Pada penelitian (Anggraeni, Ma'arufi, & Suaedi, 2021) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *GeoGebra* sangat berguna dan dinilai efektif dalam pembelajaran matematika, penerapan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran matematika, mampu memberikan hasil belajar siswa yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Syofran, 2019), dan Penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan siswa juga memiliki persepsi positif terhadap software *GeoGebra* dalam hal antusiasme, kepercayaan diri, dan motivasi (Arbain & Shukor, 2015).

Satu fasilitas penting pada *GeoGebra* yang “wajib” dikenal dan dipraktikan guru matematika untuk mendukung siswa terlibat dalam belajar matematika secara luring, daring dan *Blended Learning* adalah *GeoGebra Classroom*. Platform virtual ini dapat digunakan pengajar matematika (guru dan dosen) untuk memberikan tugas interaktif dan menarik bagi siswa, melihat kemajuan pengerjaan tugas siswa, mengajukan pertanyaan ke semua siswa dan melihat semua jawaban secara cepat, dan memfasilitasi diskusi yang kaya dan interaktif pada semua siswa, kelompok siswa, bahkan individu siswa. Platform ini juga memberikan kesempatan kepada guru matematika untuk berkolaborasi dengan guru matematika lain baik satu sekolah maupun antar sekolah. Platform ini sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang bermakna. *GeoGebra Classroom* mempunyai kelebihan dapat diakses melalui website serta dapat memberikan tugas yang lebih menarik dan interaktif bagi siswa (Amiudi, et al., 2021).

Pada beberapa penelitian menunjukkan kelebihan penggunaan *GeoGebra Classroom* yaitu; (1) *GeoGebra Classroom* mendukung dan mempermudah proses pembelajaran, efektif dan praktis sehingga membuat pembelajaran menjadi menarik serta membantu siswa tingkat SMP dalam memahami materi dimensi tiga (Sutopo & Ratu, 2021), (2) *GeoGebra Classroom* praktis dan mudah digunakan dengan adanya petunjuk yang jelas, mudah diakses, dapat memotivasi untuk belajar, serta kombinasi warna tampilan objek 3D pada applet *GeoGebra* (Putri, 2021), (3) *GeoGebra Classroom* dapat digunakan guru untuk memberikan tugas interaktif dan menarik bagi siswa, melihat kemajuan pengerjaan tugas siswa, melihat semua jawaban secara cepat, serta memfasilitasi diskusi yang kaya dan interaktif pada semua siswa (Aminudin dkk., 2021), (4) *GeoGebra Classroom* khususnya cocok dengan materi transformasi geometri, karena menawarkan fitur-fitur yang dapat mentransformasikan objek-objek di dalam layar serta menyediakan fitur *click-drag* yang memberi kesempatan kepada siswa untuk menguraikan atau menyusun bentuk bangun geometri dalam topik yang membutuhkan visualisasi (Hanafi dkk., 2017), (5) Pembelajaran dengan bantuan *GeoGebra* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, daripada hanya menggunakan pembelajaran ekspositori (Septian, 2017), (6) siswa dapat meningkatkan kemampuan abstraksi konsep-konsep geometri (dan kemampuan spasial) (Widada, Agustina, Serlis, Dinata, & Hasari, 2019), (7) Penelitian (Dewi, 2019) menunjukkan Adanya peningkatan rata-rata hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika melalui *Blended Learning* berbasis aplikasi *GeoGebra*, Google Classroom dan Quizziz, (8) Menurut (Gusmawan & Priatna, 2020) *GeoGebra* sangat cocok untuk digunakan sebagai media dalam metode *Blended Learning*, karena fitur *GeoGebra* yang dapat menyimpan data berbentuk HTML membuat pembelajaran yang telah dibuat dapat dibagikan kepada pengguna tanpa perlu mendownload aplikasi *GeoGebra*. Dengan demikian *Blended Learning* berbantuan *GeoGebra* sangat relevan diterapkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Dalam pembelajaran *Blended Learning* berbantuan *GeoGebra Classroom* guru harus mendesain penyelenggaraan pembelajaran matematika dalam tahap persiapan, tahap pembelajaran, dan tahap evaluasi, agar pembelajaran matematika lebih menarik dan interaktif sehingga tujuan pembelajaran tercapai secara maksimal. Utamanya guru perlu merencanakan kegiatan matematika yang meliputi merencanakan kegiatan matematika yang seimbang dalam hal materi, waktu, kesulitan, aktivitas, dsb. Misalnya dengan merencanakan kegiatan matematika dengan masalah terbuka (open-ended),

penyelesaian masalah (problem solving). Menurut *National Research Council* (Cowan, 2006: 25), dalam rangka mengembangkan pemikiran matematika dan kemampuan untuk memecahkan masalah, siswa perlu untuk “melakukan” matematika. Hal ini berarti bahwa siswa perlu menggabungkan kegiatan seperti memecahkan masalah yang menantang, memahami pola, merumuskan dugaan dan memeriksanya, menarik kesimpulan melalui penalaran serta mengkomunikasikan ide-ide, pola, dugaan dan kesimpulan tersebut. Berdasarkan paparan tersebut dapat disimpulkan bahwa salah satu cara yang dapat digunakan agar terjadi belajar bermakna adalah mengaitkan pembelajaran dengan masalah-masalah yang dekat dengan kehidupan siswa sehari-hari (kontekstual). Dalam hal ini guru dapat menggunakan model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) karena Model PBL berusaha membantu siswa menjadi pelajar yang mandiri. Melalui bimbingan guru yang secara berulang-ulang mendorong dan menggerakkan peserta siswa untuk mengajukan pertanyaan, mencari penyelesaian terhadap masalah nyata dan belajar untuk menyelesaikan tugas-tugas secara mandiri. PBL berbantuan *GeoGebra* adalah alat yang efektif dalam membantu guru dan siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis.

Pembelajaran matematika dengan menggunakan pembelajaran model *Problem Based Learning* berbantuan *GeoGebra* memudahkan siswa dalam membayangkan berbagai bentuk-bentuk geometri dalam kehidupan sehari-hari melalui masalah-masalah yang tersaji. sikap siswa terhadap pembelajaran geometri dengan pendekatan Saintifik model *Problem based Learning* berbantuan *GeoGebra* berkesan positif. pembelajaran matematika dengan model *Problem based Learning* berbantuan *GeoGebra* dapat meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. Selain itu, aktivitas siswa dan guru terhadap model *Problem based Learning* berbantuan *GeoGebra* dapat berjalan dengan efektif dan kondusif. Respon siswa dalam pembelajaran geometri dengan pendekatan Saintifik model *Problem based Learning* berbantuan *GeoGebra* umumnya menghasilkan kesan yang positif (Sugiarni, R., Alghifari, E., & Ifanda, A. R. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar ethnomathematics (dengan pendekatan saintifik) lebih tinggi daripada siswa yang belajar tidak berorientasi ethnomathematics setelah mengendalikan kemampuan awal siswa (Umam, Nugroho, Widada, & Herawaty, 2019).

Menurut Haris dan Rahman, (2018) Secara teoritis Pembelajaran Berbasis Masalah menjadi alternatif model yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. Lebih lanjut hasil penelitian membenarkan teori tersebut, dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah berpengaruh terhadap keefektifan pembelajaran matematika ditinjau dari kemampuan spasial matematika mahasiswa. Dan implikasi hasil penelitian ini terhadap pembelajaran matematika adalah peneliti merekomendasikan agar pembelajaran efektif maka dapat diterapkan Pembelajaran Berbasis Masalah dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan spasial matematika mahasiswa.

Armstrong (2008) menyebutkan bahwa kemampuan spasial adalah kemampuan untuk melihat dunia, visual spasial secara akurat dan kemampuan untuk melakukan perubahan dengan penglihatan atau membayangkan. Visualisasi spasial merupakan kemampuan penting untuk memahami dan memecahkan masalah dunia nyata. Ciri kemampuan visual-spasial dalam pembelajaran matematika adalah keterampilan yang diperlukan untuk membangun model mental objek matematika. Bisa berupa gambar atau kalimat deklaratif. Kemampuan spasial merupakan suatu proses yang dinamis yang dapat dikembangkan melalui interaksi dengan objek nyata atau secara virtual. Software *GeoGebra* memudahkan siswa dalam memahami geometri karena masalah-masalah yang sulit dipahami dan bersifat abstrak lebih mudah dipahami melalui media *GeoGebra*. Sehingga *GeoGebra* sangat berperan dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa. (Siregar, R.A, 2022). Aplikasi ini memberikan banyak manfaat yang menunjang proses belajar mengajar geometri.

Dalam penelitian yang lain menyebutkan menunjukkan bahwa PBL merupakan salah satu alternatif untuk membantu berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis (Noer & Gunowibowo, 2018). Ghanizadeh (2016) mengatakan bahwa seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis ditandai sebagai orang yang memiliki pemikiran yang baik dan mampu menyelesaikan permasalahan sosial maupun kognitif lainnya. Kemampuan berpikir kritis matematis harus dimiliki oleh siswa untuk menghadapi setiap permasalahan yang akan dihadapinya. Kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik tidak akan muncul apabila siswa tidak mandiri dan terlalu banyak bantuan dari guru, oleh karena itu model *Problem Based Learning* menurut Trianto (2009: hlm. 91), mencirikan adanya permasalahan nyata dan siswa diminta untuk memecahkan masalah tersebut sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Dengan kata lain penelitian-penelitian sebelumnya selaras

dengan penerapan *GeoGebra Classroom* sebagai media pembelajaran *Blended Learning* yang berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan spasial visual dan berpikir kritis siswa.

3. Simpulan

Dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa *GeoGebra Classroom* adalah salah satu media dalam pembelajaran matematika berbasis masalah secara *Blended Learning*. Penggunaan pengalaman belajar interaktif dan berbasis masalah memfasilitasi peningkatan kecerdasan visual-spasial dan keterampilan berpikir kritis. *GeoGebra Classroom* dapat digunakan oleh pendidik untuk mengembangkan materi yang menarik dan interaktif, meningkatkan pemahaman siswa dan keterampilan dalam prinsip-prinsip matematika. Namun demikian, sangat penting bagi para pendidik untuk menjalani pelatihan yang komprehensif dan mendapatkan bantuan yang memadai untuk secara kompeten memasukkan *GeoGebra* ke dalam praktik pengajaran mereka. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memeriksa pengaruh *GeoGebra Classroom* pada hasil pembelajaran siswa dan untuk mengidentifikasi strategi optimal untuk integrasinya dalam lingkungan belajar campuran.

Daftar Pustaka (Style PRISMA-BagianNoNumber)

- Aminudin, M., Basir, M. A., Wijayanti, D., Maharani, H. R., Kusmaryono, I., & Saputro, B. A. (2021). Pelatihan Penggunaan Geogebra Classroom untuk Mengoptimalkan Pembelajaran Matematika. *Jurnal ABDINUS : Jurnal Pengabdian Nusantara*, 4(2), 417–428. <https://doi.org/10.29407/ja.v4i2.15353>
- Amiudi, M., Basir, M. A., Kusmaryono, I., Maharani, H. R., Saputro, B. A., & Wijayanti, D. (2021). Pelatihan Penggunaan Geogebra Classroom untuk Mengoptimalkan Pembelajaran Matematika. *Jurnal ABDINUS*, 417-428.
- Anggraeni, E. R., Ma'arufi, & Suaedi. (2021). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis geogebra untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 43-55
- Aqib, Zaenal (2010), *Profesionalisme Guru Dalam Pembelajaran*. Surabaya, Insan Cendikia
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The Effects of GeoGebra on Students Achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172(2007), 208–214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The Exercise of Control*. W.H Freeman and Company, New York, hlm. 5. [Online]
- Bu, L., & Schoen, R. (2011). *Model-Centred Learning Pathways to:Mathematical Understanding . Using geogebra*. (Vol. 1). (J. M. Spector, K. Morgan, & N. M. Seel, Eds.) Rotterdam: Sense
- Dewi, D. A. (2019). Pembelajaran Matematika Melalui Blended Learning Berbasis Multi Aplikasi Sebagai Strategi Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 14, 27–32.
- Galang, A., Suryaningtyas, W., & Kristanti, F. (2016). Penggunaan Model Pembelajaran Blended Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas VIII di SMPN 38 Surabaya. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 1(1), 10. <https://doi.org/10.30651/must.v1i1.97>
- Gumilang, M. R., Wahyudi, & Indarini, E. (2019). Pengembangan Media Komik dengan Model Problem Posing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Journal of Medives*, 3(2), 185–196.
- Gusmawan, D. M., & Priatna, N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Model Pembelajaran Blended Learning Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(2), 93–100. <https://doi.org/10.17509/edsence.v2i2.22871>

- Hanafi, M., Wulandari, K. N., & Wulansari, R. (2017). Transformasi Geometri Rotasi Berbantuan Software Geogebra. *Fibonacci Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(2), 93–102.
- Haris, A dan Rahman, A. (2018) Kemampuan Spasial Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Software Geogebra. In *Prosiding seminar nasional Lembaga Penelitian dan Pendidikan (LPP) Mandala*.Mataram
- Hohenwarter, M. (2008). *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra*. <http://hdl.handle.net/10993/47219>
- Kamdi. (2007). Model Pembelajaran Problem Based Learning (online) tersedia: <http://www.sekolahdasar.net/2011/10/model-pembelajaran-problembased.html?m-1> [Diakses tanggal. (2 Juli 2014)
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2003). *Undang – undang RI nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional*. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Khairani, M. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Dalam Bentuk Macromedia Flash Materi Tabung Untuk SMP Kelas IX. *Jurnal Iptek Terapan*, 10(2), 95–102. <https://doi.org/10.22216/jit.2016.v10i2.422>
- Kusuma, A. B., & Utami, A. (2017). Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(2): 1–14. <https://doi.org/10.26486/mercumatika.v1i2.259>
- Lestari, K.E. & Yudhanegara, M.R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT.Refika Aditama.
- Linda, L. (2017). Analisis penguasaan kompetensi pedagogik dan profesional mahasiswa calon guru matematika dalam mata kuliah micro-teaching. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 66–67.
- Maulana, I., Rahma, N., Mahfirah, N., Alfarizi, W., & Darlis, A. (2023). Meningkatkan Profesional Guru dengan Program Pendidikan Profesi Guru (PPG). *Journal on Education*, 5(2), 2158-2167. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.867>
- Muizzuddin, M. (2019). Pengembangan Profesionalisme Guru dan Peningkatan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*, 7(1), 127–140. <https://doi.org/10.24090/jk.v7i1.2957>
- Noer, S. H., & Gunowibowo, P. (2018). Efektivitas problem based learning ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan representasi matematis. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 17-31. <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3751>.
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 1(2), 41–50. <http://dx.doi.org/10.31949/dmj.v1i2.1508>
- Oktaria, M., Alam, A. K., & Sulistiawati. (2016). Penggunaan Media Software GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(1), 99–107. <https://doi.org/10.15294/kreano.v7i1.5014>
- Partnership for 21st Century Skills (P21).(2018). *Framework for 21st century learning*. Diakses dari <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>.Publisher.
- Salah Haji, D. O. M., & Herawaty, D. (2019). Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Pembelajaran Santifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), 153–163. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v4i2.9777>
- Septian, A. (2017). Penerapan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana. *Prisma*, 6(2), 180–191. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.212>

- Sugiarni, R., Alghifari, E., & Ifanda, A. R. (2018). MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIS SISWA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan matematika*, 3(1), 93-102. <https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol3no1.2018pp93-102>
- Sutopo, N., & Ratu, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran GeoGebra Classroom Sebagai Penguatan Pemahaman Konsep Materi Translasi Siswa SMP Kelas IX. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 10-23. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.971>
- Syarif, I. (2013). Pengaruh model blended learning terhadap motivasi dan prestasi belajar siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(2), 234–249. <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i2.1034>
- Syofran, A. H. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Geogebra Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Grafik Fungsi Trigonometri. <https://doi.org/10.36294/jmp.v4i1.893>
- Trianto. (2019). Model Pembelajaran terpadu: Konsep Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Jakarta : Bumi Aksara. [Online]
- Tunjungsari, A. R., & Tasyanti, T. (2017). Penerapan PBL Dengan Pendekatan RME Berbantuan GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 556-566. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21564>
- Wahyuni, D. (2018). *Peningkatan kompetensi guru menuju era revolusi industri 4.0*. Diakses dari https://berkas.dpr.go.id/puslit/files/info_singkat/Info%20SingkatX-24-II-P3DI-Desember-2018-18.pdf
- Wuryaningsih, W. (2023). Program Pendidikan Guru Penggerak, Efektifkah?: Sebuah Ulasan pada Kerangka Pengembangan Profesional Guru. *Jurnal WidyaSwara Indonesia* , 4(2), 17-26. <https://doi.org/10.56259/jwi.v4i2.130>