

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS STEM
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan Matematika



oleh

Fitri Azizah
NIM 1901231

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS STEM
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

oleh
Fitri Azizah
NIM 1901231

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas
Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Fitri Azizah 2023
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

Fitri Azizah, 2023
**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

FITRI AZIZAH
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS STEM
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. Nurjanah, M.Pd.
NIP. 196511161990012001

Pembimbing II



Dra. Hj. Ade Rohayati, M.Pd.
NIP. 196005011985032002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198205102005011002

ABSTRAK

“Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar”

Fitri Azizah (1901231). Program Studi Pendidikan Matematika. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar matematika berbasis STEM pada materi bangun ruang sisi datar yang valid, praktis, dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah penggunaan bahan ajar matematika berbasis STEM. Penelitian ini menggunakan metode R&D. Bahan ajar yang dihasilkan terdiri atas RPP dan LKPD. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan lembar angket validasi, praktikalitas, respons siswa, dan instrumen tes. Analisis data yang dilakukan adalah analisis data validitas, praktikalitas, respons siswa, dan tes. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa: 1) Desain pengembangan bahan ajar matematika berbasis STEM yang dikembangkan mengacu pada model pengembangan ADDIE. Bahan ajar yang dihasilkan berupa RPP dan LKPD berbasis STEM pada materi luas permukaan dan volume kubus dan balok untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. RPP dan LKPD dirancang dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)-STEM yang mengintegrasikan masing-masing aspek *Science, Technology, Engineering*, dan *Mathematics* dalam kegiatan pembelajarannya. RPP dan LKPD yang dikembangkan memperoleh kriteria sangat valid digunakan sebagai bahan ajar matematika; 2) Bahan ajar LKPD berbasis STEM yang dikembangkan berada pada kriteria sangat praktis digunakan sebagai bahan ajar matematika; 3) Terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum dan setelah menggunakan bahan ajar matematika berbasis STEM; 4) Kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan bahan ajar matematika berbasis STEM berada pada kategori sedang; 5) Bahan ajar LKPD berbasis STEM yang dikembangkan mendapatkan respons sangat positif dari siswa.

Kata kunci: Bahan Ajar Berbasis STEM, Bangun Ruang Sisi Datar, Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

ABSTRACT

"Development of STEM-Based Mathematics Teaching Materials to Improve Students' Mathematical Critical Thinking Skills on Flat Sided Space Materials"

Fitri Azizah (1901231). *Mathematics Education Study Program. Faculty of Mathematics and Natural Science Education, Indonesian University of Education.*

This study aims to develop STEM-based mathematics teaching materials on flat sided geometric material that is valid, practical, and can improve students' mathematical critical thinking skills after using STEM-based mathematics teaching materials. This research uses R&D method. The teaching materials produced consist of lesson plans and worksheets. The instruments in this study used validation questionnaires, practicality, student responses, and test instruments. The data analysis carried out was validity, practicality, student response, and test data analysis. The results of the study concluded that: 1) The design for the development of STEM-based mathematics teaching materials developed refers to the ADDIE development model. The teaching materials produced are in the form of STEM-based lesson plans and worksheets on the surface area and volume of cubes and blocks to improve mathematical critical thinking skills. RPP and LKPD are designed using the Project Based Learning (PjBL)-STEM learning model which integrates each aspect of Science, Technology, Engineering, and Mathematics in their learning activities. The RPP and LKPD developed obtain very valid criteria to be used as mathematics teaching materials; 2) The developed STEM-based LKPD teaching materials are in very practical criteria used as mathematics teaching materials; 3) There is a significant difference in students' mathematical critical thinking skills before and after using STEM-based mathematics teaching materials; 4) The quality of improving students' mathematical critical thinking skills using STEM-based mathematics teaching materials is in the medium category; 5) The STEM-based LKPD teaching materials developed received a very positive response from students.

Keywords: *STEM-Based Teaching Materials, Flat Sided Space, Mathematical Critical Thinking Skills*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Bahan Ajar	8
2.2 Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM)	11
2.3 Bahan Ajar Berbasis STEM.....	13
2.4 Kemampuan Berpikir Kritis Matematis.....	14
2.5 Bahan Ajar Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	18
2.6 Tinjauan Materi Bangun Ruang Sisi Datar.....	19
2.7 Penelitian yang Relevan	21
2.8 Kerangka Berpikir	23
2.9 Definisi Operasional	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Desain Penelitian	25
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian	28
3.3 Teknik Pengumpulan Data	28

3.4	Instrumen Pengumpulan Data.....	29
3.5	Teknik Analisis Data	36
3.6	Prosedur Penelitian	42
3.7	Jadwal Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Hasil Penelitian.....	45
4.2	Pembahasan Penelitian	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		103
5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran	104
DAFTAR PUSTAKA		106
LAMPIRAN.....		114

DAFTAR PUSTAKA

- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 505–513.
- Afriana, J. (2015). Project based learning (PjBL). *Makalah untuk Tugas Mata Kuliah Pembelajaran IPA Terpadu. Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202–212.
- Agustiana, E., & Imami, A. I. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP pada materi bangun ruang sisi datar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(2), 373–382.
- Agustyarini, Y., & Jailani, J. (2015). Pengembangan bahan ajar matematika dengan pendekatan kontekstual dan metode penemuan terbimbing untuk meningkatkan EQ dan SQ siswa SMP Akselerasi. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 135-147.
- Amanda, L., Yanuar, F., & Devianto, D. (2019). Uji validitas dan reliabilitas tingkat partisipasi politik masyarakat kota Padang. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 179-188.
- Amatullah, N. S. (2021). Pengembangan e-modul berbasis android terintegrasi STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu, kalor dan perpindahan kalor SMA. *FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Andini, R., Winarti, E. R., & Mintarsih, M. (2022). Kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada model problem-based learning berbantuan bahan ajar dengan pendekatan STEM. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 467–474.
- Ani, N. I., & Lazulva, L. (2020). Desain dan uji coba LKPD interaktif dengan pendekatan scaffolding pada materi hidrolisis garam. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 87-105.
- Ariani, D. (2017). Analisis validitas buku ajar untuk sistem perkuliahan e-learning pada mata kuliah kimia dasar di FKIP Ummy Solok. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(2), 104-111.
- Arisya, F., Haryati, S., & Holiwarni, B. (2021). Pengembangan modul berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) pada materi sifat koligatif larutan. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 6(1), 37–44.

- Azmi, M. P. (2019). Analisis pengembangan tes kemampuan analogi matematis pada materi segi empat. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(2), 099-110.
- Badjeber, R., & Purwaningrum, J. P. (2018). Pengembangan higher order thinking skills dalam pembelajaran matematika di SMP. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 36–43.
- 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.
- Benyamin, B., Qohar, A., & Sulandra, I. M. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA kelas X dalam memecahkan masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 909–922.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. United States of America: NSTA.
- Depdiknas. (2003). *Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2005). *Peraturan pemerintah Republik Indonesia nomor 19 tahun 2005 tentang standar nasional pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2006). *Peraturan menteri pendidikan nasional Republik Indonesia nomor 22 tahun 2006 tentang standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2007). *Materi sosialisasi dan pelatihan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Efendi, D. N., Supriadi, B., & Nuraini, L. (2021). Analisis respon siswa terhadap media animasi powerpoint pokok bahasan kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(2), 49-53.
- Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: a streamlined conception. In *the palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 31–47). Springer.
- Facione, P. A. (1991). *Using the California critical thinking skills test in research, evaluation, and assessment*. Millbrae, CA, California Academic Press.
- Faradilla, S. Y. (2022). Pengembangan bahan ajar e-modul dengan pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM) materi trigonometri untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Fithri, R. A. (2017). Kemampuan berpikir kritis matematis dalam model pembelajaran sscs dengan metode hypnoteaching pada materi geometri di kelas

- VII MTs Negeri Gresik. *Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik.*
- Gazali, R. Y. (2016). Pengembangan bahan ajar matematika untuk siswa SMP berdasarkan teori belajar ausubel. *Pythagoras*, 11(1), 183.
- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran matematika yang bermakna. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 181-190.
- Hadi, F. Z., Fathurrohman, M., & Santosa, C. A. H. F. (2020). Kecemasan matematika dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa di sekolah menengah pertama. *Algoritma Journal of Mathematics Education (AJME)*, 2(1), 59-72.
- HILMA, H. (2021). Pengembangan buku saku digital berbasis STEM pada materi bangun ruang sisi datar di SMP Negeri 2 Palopo. *Doctoral dissertation, Institut agama islam Negeri (IAIN Palopo).*
- Husna, A., & Nurhafizah, N. (2022). Strategi pembelajaran matematika mengenal nilai dan angka melalui bermain dan benda-benda konkret pada anak usia dini. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 22(1), 24-33.
- Hidayat, K., Sapriya, S., Hasan, S. H., & Wiyanarti, E. (2022). Keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran hybrid. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1517-1528.
- Howard-Brown, B., Martinez, D., & Times, C. (2012). *Engaging diverse learners through the provision of stem education opportunities*. Briefing paper. Southeast Comprehensive Center.
- Indratno, S. I. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Bangun Ruang Kelas VIII. *Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang.*
- Insani, I. S. (2021). Perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP berdasarkan dimensi perilaku kritis matematis. *Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia.*
- Khairiyah, Nida'ul. (2019). *Pendekatan Science, Technology, Engineering Dan Mathematics (STEM)*. Spasi Media.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta Timur: Bumi Aksara.
- Lestari, D. A. B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 202–207.
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Validitas dan praktikalitas lembar kerja peserta didik (LKPD) materi kingdom plantae berbasis pendekatan

- saintifik untuk peserta didik kelas X SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2(2), 170–177.
- Lestari, S. Z. D., & Roesdiana, L. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP pada materi himpunan. *Maju: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1).
- Lorenzia, S. A. (2018). Pengembangan bahan ajar matematika menggunakan project-based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. *Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara*, 2(2), 180-187.
- Mahmuzah, R. (2015). Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa smp melalui pendekatan problem posing. *Jurnal Peluang*, 4(1).
- Maskar, S., & Dewi, P. S. (2020). Praktikalitas dan efektifitas bahan ajar kalkulus berbasis daring berbantuan geogebra. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 888-899.
- Mayadiana, D. (2012). Mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis dan habits of mind mahasiswa melalui pembelajaran dengan pendekatan induktif. *Insania: Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 17(1).
- Millah, E. S. (2012). Pengembangan buku ajar materi bioteknologi di kelas XII SMA IPIEMS Surabaya berorientasi sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat (SETS). *BioEdu*, 1(1).
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*, 20, 2–7.
- Muljono, P. (2007). Kegiatan penilaian buku teks pelajaran pendidikan dasar dan menengah. *Buletin BSNP*, 2(1), 14-23.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM untuk menghadapi revolusi industry 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (Prosnampas)*, 2(1), 453–460.
- Neyfa, B. C., & Salsabila, G. (2016). Perancangan aplikasi e-canteen berbasis android dengan menggunakan metode object oriented analysis & design (OOAD). *Jurnal Penelitian Komunikasi Dan Opini Publik*, 20(1).
- Novitasari, N., Febriyanti, R., & Wulandari, I. A. (2022). Efektivitas LKS berbasis etnomatematika dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 57–66.

- Nuraini, N. (2017). Profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru biologi sebagai upaya mempersiapkan generasi abad 21. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1(2), 89–96.
- Nurhidayat, M. F., & Asikin, M. (2021). Bahan ajar berbasis STEM dalam pembelajaran matematika: potensi dan metode pengembangan. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 298–302.
- Oktavia, R. (2019). Bahan ajar berbasis Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) untuk mendukung pembelajaran IPA terpadu. *Semesta: Journal of Science Education and Teaching*, 2(1), 32–36.
- Paramita, I., & Laratu, W. (2021). Pengembangan bahan ajar digital berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada materi Fisika instrumentasi. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 9(3), 56–63.
- Partnership for 21st Century Learning (P21). (2019). In <https://www.battelleforkids.org/networks/p21>.
- Permendikbud. (2016). *Salinan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Kemendikbud: Jakarta.
- Pramuji, L., Permanasari, A., & Ardianto, D. (2020). Multimedia interaktif berbasis STEM pada konsep pencemaran lingkungan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *JSEP (Journal of Science Education and Practice)*, 2(1), 1-15.
- Prastowo, A. (2016). Perbaikan mutu pendidikan melalui pengembangan bahan ajar mengacu kurikulum 2013. *Digilib. Mercubuana. Ac. Id*.
- Priatna, N., & Lorenzia, S. A. (2018). Project-based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. *Prosiding SNIPS*.
- Purwanti, M. (2014). Analisis butir soal ujian akhir mata pelajaran akuntansi keuangan menggunakan *Microsoft Office Excel 2010*. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 12(2).
- Purwanto. (2008). *Evaluasi Hasil Belajar*. Surakarta: Pustaka Pelajar.
- Pusdiklat Pegawai Kemendikbud. (2016). *Pengembangan Silabus dan Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Depok: Kemendikbud.
- Puspitasari, E., & Putra, P. D. A. (2021). Pengembangan buku ajar Fisika berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) pada pokok bahasan suhu dan kalor di SMA. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPP)*, 2(1), 44-52.
- Putri, A. (2018). Profil kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP kelas VIII materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(2), 793–801.

- Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. (2016). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi gaya dan penerapannya. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1, 1112–1119.
- Ritonga, E. C. (2018). Efektivitas model problem posing terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di SMP Negeri 3 Angkola Selatan. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 1(2), 23–35.
- Rochaminah, S. (2008). Pengaruh pembelajaran penemuan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa calon guru. *Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Rohim, A. (2020). Analisis kesalahan buku matematika materi relasi dan fungsi kelas VIII serta alternatif penyelesaiannya. *Jurnal Edukasi: Kajian Ilmu Pendidikan*, 6(2), 259-268.
- Rusiyanti, R. H. (2011). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis konstruktivisme untuk melatih kemampuanberpikir kritis siswa SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2).
- Rusli, M., Syamsuddin, S., & Lasarus, L. (2011). Teori belajar permainan Dienes dalam pembelajaran matematika. *Sigma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 11-14.
- Santoso, S. (2014). Panduan lengkap SPSS versi 20 edisi revisi. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Santoso, S. H., & Mosik, M. (2019). Keefektifan LKS berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Fisika SMA. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(3), 248–253.
- Sayekti, A. M., & Suparman. (2020). Development of PJBL-based LKPD with STEM approach design to improve critical thinking skills. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 9(3), 3390-3394.
- Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya belajar matematika siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 163–177.
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *Mes: Journal of Mathematics Education and Science*, 2(1).
- Sugiharti, S. D., Supriadi, N., & Andriani, S. (2019). Efektivitas model learning cycle 7e berbantuan e-modul untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 41-48.
- Sugiyono. (2008). *Statistik nonparametris untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.

- Sugiyono. (2008). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.CV.
- Sulianto, J. (2008). Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan berpikir kritis pada siswa sekolah dasar. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 14-25.
- Sumardiana, S., Hidayat, A., & Parno, P. (2019). Kemampuan berpikir kritis pada model project based learning disertai STEM siswa SMA pada suhu dan kalor. *Doctoral dissertation, State University of Malang*.
- Sundari, S., & Fauziati, E. (2021). Implikasi teori belajar Bruner dalam model pembelajaran kurikulum 2013. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 128-136.
- Susilawati, F., Gunarhadi, G., & Hartono, H. (2020). Pentingnya pengembangan bahan ajar tematik dalam peningkatan karakter peduli lingkungan siswa. *EduHumaniora/ Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 12(1), 62–68.
- Susilowati, S., Sajidan, S., & Ramli, M. (2017). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa madrasah aliyah negeri di Kabupaten Magetan. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 223–231.
- Suwanjal, U. (2016). Pengaruh penerapan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 5(1), 61-67.
- Syahbana, A. (2012). Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa smp melalui pendekatan contextual teaching and learning. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Tanjung, H. S. (2018). Perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran kontekstual dan pembelajaran kooperatif learning tipe numbered heads together. *Maju*, 5(2), 269957.
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. (2013). Pengembangan bahan ajar metode penelitian pendidikan dengan ADDIE model. *Jurnal Ika*, 11(1).
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan n-gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045.
- Wulandari, R. (2021). Realistic Mathematics Education (RME) as alternative approach in mathematics learning. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 4, No. 6, pp. 638-643).

- Yuberti, Y. (2014). *Teori pembelajaran dan pengembangan bahan ajar dalam pendidikan*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja.
- Yulia, P., & Santoso, G. (2022). Praktikalitas dan efektifitas lembar kerja peserta didik berbasis etnomatematika. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 202-212.
- Yuliani, Y., Hasanuddin, H., Safrida, S., Khairil, K., & Pada, A. U. T. (2021). Implementasi model discovery learning dipadu modul sistem ekskresi berbasis konstruktivisme untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(3), 376-390.
- Yusuf, I., & Ma'rufi, N. (2022). Pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa pada pembelajaran matematika. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(1), 26-40.
- Zubaidah, S. (2017). Pembelajaran kontekstual berbasis pemecahan masalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. *Seminar Nasional Universitas Muhammadiyah Makasar, Makasar*, 6.
- Zubaidah, S. (2019). STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics): Pembelajaran untuk memberdayakan keterampilan abad ke-21. In *Seminar Nasional Matematika Dan Sains, September* (pp. 1-18).