

**KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM
PEMBELAJARAN NUMERASI BERBANTUAN *AUGMENTED
REALITY* TOPIK BANGUN RUANG BALOK**

SKRIPSI

Oleh:

Muhammad Ridho Rahman

NIM : 06081282126041

Program Studi Pendidikan Matematika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

**KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM
PEMBELAJARAN NUMERASI BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY*
TOPIK BANGUN RUANG BALOK**

SKRIPSI

Oleh

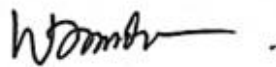
Muhammad Ridho Rahman

NIM : 06081282126041

Program Studi Pendidikan Matematika

Mengesahkan :

Koordinator Program Studi,



**Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc.
NIP 198903102015042004**

Dosen Pembimbing,



**Dr. Meryansumayeka, S.Pd., M.Sc.
NIP 198610252023212032**

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



**Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
NIP 197905222005011005**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ridho Rahman

NIM : 06081282126041

PROGRAM STUDI : Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran Numerasi Berbantuan *Augmented Reality* Topik Bangun Ruang Balok” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa adanya pemaksaan dari pihak manapun

Palembang, 21 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Muhammad Ridho Rahman

06081282126041

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirahiim...

Alhamdulillah, segala puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia berupa kesehatan, ilmu, dan kekuatan sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Penyelesaian skripsi ini bukan menjadi akhiran dalam berproses, melainkan hal ini merupakan langkah awal untuk meraih mimpi-mimpi selanjutnya di masa depan dengan penuh harapan dari keberkahan ilmu dan dapat menjadi ilmu yang bermanfaat bagi diri sendiri, orang tua, saudara, masyarakat, serta bangsa dan negara. Skripsi ini yang berjudul “Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran Numerasi Berbantuan *Augmented Reality* Topik Bangun Ruang Balok” disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Universitas Sriwijaya. Dengan segala keterbatasan yang penulis miliki, tentu masih banyak kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki. Semoga dari isi skripsi dapat berguna, khususnya dalam dunia pendidikan matematika. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

- ❖ Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta rezeki dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sebaik-baiknya
- ❖ Orang tua tercinta, Bapak Drs. H. Tumiran Ganefo, M.H. dan Ibu Fitriyani, S.E. Kupersembahkan karya ini untuk bapak dan ibu yang menjadi alasan serta semangat dan motivasi saya untuk menyelesaikannya. Bapak dan ibu yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang, segala dukungan yang saya butuhkan, cinta kasih yang tiada habisnya, dan semua fasilitas untukku dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih karena selalu percaya bahwa saya mampu dan berhasil sampai detik ini. Terima kasih atas jasanya, bapak dan ibu.
- ❖ Saudara/Saudari tercinta, Irya Rizka Zahida, S.H, Yauma Mahmudah, S.Pd, dan Zuhromadhon Nugroho yang selalu memberikan dukungan, cinta dan

kasih sayang serta segala fasilitas yang saya butuhkan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

- ❖ Keluarga besar dari pihak Bapak dan Ibu yang selalu memberikan semangat kebahagiaan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Dosen Pembimbing sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi terbaik saya, Ibu Dr. Meryansumayeka, S.Pd., M.Sc. Terima kasih banyak, bu, karena telah sabar dalam membimbing, selalu memberikan bantuan terbaik yang dapat diberikan, selalu memberikan motivasi, semangat, dan doanya dari awal perkuliahan hingga mendapatkan gelar sarjana.
- ❖ Ibu Dea Alvionita Azka, S.Pd., M.Sc. dan Bapak Dr. M.Hasbi Ramadhan, S.Pd., M.Sc selaku validator dalam pembuatan instrumen penelitian saya dan selalu membantu, membimbing, dan memberikan saran-saran terbaik sehingga penelitian yang dilakukan berjalan dengan sangat baik.
- ❖ Seluruh Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sriwijaya yang telah memberikan, ilmu, semangat, motivasi, dan bimbingan selama saya berkuliah disini.
- ❖ Ibu Maswari, S.Pd. sebagai guru matematika dan seluruh Bapak/Ibu di SMP Negeri 57 Palembang yang telah memberikan izin dan membantu selama berlangsungnya penelitian untuk menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Adik-adik kelas VIII.6 di SMP Negeri 57 Palembang sebagai subjek pada penelitian ini yang membantu dan bekerja sama sehingga dapat diperoleh data yang digunakan pada skripsi ini.
- ❖ Teman-teman LDR, Frisca Frasilia dan Octavia Nur Shadrina Shabhati yang tiada henti untuk memberikan kabar, motivasi, kasih sayang, dukungan, dan segala kebutuhan yang saya butuhkan. Terima kasih telah berjuang bersama.
- ❖ Keluarga besar Bestieeee dan Kelompok Matdis & Metnum sebagai partner yang luar biasa dalam dunia perkuliahan saya dari awal hingga di detik ini. Terima kasih Trinius Larassati, Windy Riska Hariani, Ahmad Afrideni Kurniawan, M.Habib Faturrohman, dan Zaka HK Oki sudah saling kebersamai perjuangan dari awal kita sebagai mahasiswa sampai kita bisa mencapai gelar kita masing-masing.

- ❖ Orang-orang hebat yang ada di Perumahan Surya yang telah menemani keseharian saya, memberi semangat, dan kebahagiaan. Terima kasih kakak senior dan adik terbaik karena selalu ada untuk mendengar cerita dan keluh kesah saya. Terima kasih sudah selalu hadir dan selalu merayakan di setiap momen penting serta di setiap pencapaian saya.
- ❖ Keluarga besar Seng yang menemani di hari-hari penyelesaian tugas semester dan tugas akhir skripsi. Terima kasih telah saling bertukar cerita, kenangan yang indah, dan selalu mendukung di setiap situasi.
- ❖ Teman seperbimbinganku yang tak kalah hebatnya, Mona Ramadhaniyah dan Mutia Saharani. Terima kasih telah saling membantu dan saling bertukar kabar selama perjuangan akademik perkuliahan hingga perjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Partner skripsi saya, “Dimano Besok? Di JJ”. Terima kasih telah berjuang bersama dan selamat untuk kita karena sudah berhasil menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Teman-teman seangkatan, Mathedu’21. Terima kasih untuk segala suka duka yang kita lalui
- ❖ Terima kasih kepada diri sendiri. Terima kasih karena sudah kerja sangat keras dengan segala kekuatan yang ada sehingga hal ini menjadi langkah awal dalam menggapai mimpi yang akan diraih.

Allah tidak membebani seseorang melainkan (sesuai) dengan apa yang diberikan Allah kepadanya.

~ QS. At-Talaq 65 : Ayat 7 ~

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran Numerasi Berbantuan *Augmented Reality* Topik Bangun Ruang Balok” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Meryansumayeka, S.Pd., M.Sc. sebagai pembimbing skripsi yang telah mencurahkan tenaga, waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan dalam proses penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A selaku Dekan FKIP UNSRI, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, dan Ibu Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Somakim, M.Pd., selaku penguji yang telah memberikan sejumlah saran dan masukan untuk perbaikan skripsi ini. Lebih lanjut, peneliti juga mengucapkan terima kasih banyak kepada Dea Alvionita Azka, S.Pd., M.Sc., M.Hasbi Ramadhan, S.Pd., M.Si., Maswari, S.Pd., selaku validator atas pelajaran dan segala saran serta masukan untuk memperbaiki instrumen penelitian. Peneliti juga banyak mengucapkan terima kasih untuk seluruh dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sriwijaya yang telah mencurahkan ilmunya selama peneliti mengikuti pendidikan serta dalam penulisan skripsi ini hingga selesai

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Matematika dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni.

Inderalaya, 21 Januari 2025

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Ridho Rahman', with a stylized flourish at the end.

Muhammad Ridho Rahman

NIM 06081282126041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan.....	9
1.4 Manfaat.....	9
1.4.1 Bagi Peserta Didik	9
1.4.2 Bagi Pendidik.....	9
1.4.3 Bagi Peneliti.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Kemampuan Berpikir Kritis	10
2.1.1 Konsep Berpikir Kritis.....	10
2.2 Tujuan Berpikir Kritis	11
2.2.1 Karakteristik, Ciri dan Standar Berpikir Kritis.....	12
2.2.2 Indikator Berpikir Kritis	14
2.2.3 Pentingnya Kemampuan Berpikir Kritis.....	15
2.3 Pembelajaran Numerasi.....	18

2.4 Media Pembelajaran	21
2.4.1 Pengertian Media Pembelajaran	21
2.4.2 Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran	22
2.4.3 Prinsip-prinsip Pemilihan Media	24
2.5 Augmented Reality (AR).....	25
2.5.1 Pengertian <i>Augmented Reality (AR)</i>	25
2.5.2 Sistem Kerja <i>Augmented Reality (AR)</i>	26
2.5.3 Kelebihan dan Kekurangan <i>Augmented Reality</i>	29
2.5.4 Penerapan <i>Augmented Reality</i> pada Penelitian.....	30
2.6 Bangun Ruang Balok.....	33
2.7 Penelitian yang Relevan	40
2.8 Kerangka Berpikir	41
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Jenis Penelitian	43
3.2 Fokus Penelitian	43
3.3 Subjek Penelitian.....	44
3.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	44
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	45
3.6 Teknik Pengumpulan Data	46
3.7 Teknik Analisis Data	47
3.7.1 Analisis Data Hasil Tes Tertulis	47
3.7.2 Analisis Data Wawancara.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Penelitian.....	49
4.1.1 Deskripsi Tahapan Persiapan Penelitian.....	49
4.1.2 Deskripsi Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	51
4.1.3 Deskripsi Tahapan Akhir Penelitian	85
4.2 Pembahasan	120

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	127
5.1 Kesimpulan.....	127
5.2 Saran	127
Daftar Pustaka.....	129
LAMPIRAN.....	140

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Umum Kemampuan Berpikir Kritis	15
Tabel 2.2 Capaian Pembelajaran Materi Balok.....	34
Tabel 3.1 Indikator Berpikir Kritis Berdasarkan Facione	43
Tabel 3.2 Rencana Jadwal Penelitian.....	44
Tabel 3.3 Kategori Berpikir Kritis Berdasarkan Hasil Tes	47
Tabel 4.1 Jadwal Persiapan Kegiatan Penelitian.....	49
Tabel 4.2 Komentar dan Saran Validator.....	50
Tabel 4.3 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian	52
Tabel 4.4 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VIII.6.....	86
Tabel 4.5 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VIII.6 Berdasarkan Indikator	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Kerja <i>Augmented Reality</i>	27
Gambar 2.2 Sistem Kerja Marker Pada <i>Augmented Reality (AR)</i>	28
Gambar 2.3 Tampilan AR Pada Marker	29
Gambar 2.4 Tampilan Aplikasi AR Bangun Ruang	30
Gambar 2.5 Tampilan Bangun Datar Persegi Panjang.....	31
Gambar 2.6 Maker persegi panjang dan rumusnya pada aplikasi AR Bangun Ruang	31
Gambar 2.7 Balok pada aplikasi “AR Bangun Ruang“	32
Gambar 2.8 Rumus bangun ruang balok pada aplikasi “AR Bangun Ruang“	32
Gambar 2.9 Jaring-jaring Balok pada aplikasi “AR Bangun Ruang“	33
Gambar 2.10 Rusuk-rusuk Balok pada aplikasi “AR Bangun Ruang”	33
Gambar 2.11 Balok ABCD.EFGH.....	35
Gambar 2.12 Diagonal Bidang Balok	37
Gambar 2.13 Jaring-jaring Balok.....	38
Gambar 2.14 Contoh salah satu Jaring-jaring Balok	39
Gambar 4.1 Peserta Didik Mengerjakan LKPD Pertemuan 1	53
Gambar 4.2 Jawaban Kelompok 6 Pada Bagian Lembar Pertama.....	54
Gambar 4.3 Jawaban Kelompok 2 Pada Bagian Lembar Pertama.....	56
Gambar 4.4 Jawaban Kelompok 3 Pada Bagian Lembar Kedua	58
Gambar 4.5 Jawaban Kelompok 5 Pada Bagian Lembar Kedua	59
Gambar 4.6 Jawaban Kelompok 1 Pada Bagian Lembar Ketiga	60
Gambar 4.7 Jawaban Kelompok 5 Pada Bagian Lembar Ketiga	62
Gambar 4.8 Jawaban Kelompok 3 Pada Bagian Lembar Keempat	63
Gambar 4.9 Jawaban Kelompok 4 Pada Bagian Lembar Keempat	64
Gambar 4.10 Jawaban Kelompok 6 Pada Bagian Kesimpulan.....	65
Gambar 4.11 Jawaban Kelompok 1 Pada Bagian Kesimpulan.....	66
Gambar 4.12 Kelompok Peserta Didik Mempresentasikan Hasil Jawaban.....	67
Gambar 4.13 Jawaban Kelompok 3 Pertanyaan Pertama Masalah 1	68
Gambar 4.14 Jawaban Kelompok 6 Pertanyaan Pertama Masalah 1	69
Gambar 4.15 Jawaban Kelompok 4 Pertanyaan Kedua Masalah 1	70

Gambar 4.16 Jawaban Kelompok 2 Pertanyaan Kedua Masalah 1	71
Gambar 4.17 Jawaban Kelompok 3 Pertanyaan Kedua Masalah 1	71
Gambar 4.18 Jawaban Kelompok 1 Pertanyaan Ketiga Masalah 1	72
Gambar 4.19 Jawaban Kelompok 3 Pertanyaan Ketiga Masalah 1	73
Gambar 4.20 Jawaban Kelompok 3 Pertanyaan Keempat Masalah 1	74
Gambar 4.21 Jawaban Kelompok 6 Pertanyaan Keempat Masalah 1	74
Gambar 4.22 Jawaban Kelompok 1 Pertanyaan Pertama Masalah 2.....	75
Gambar 4.23 Jawaban Kelompok 5 Pertanyaan Pertama Masalah 2.....	76
Gambar 4.24 Jawaban Kelompok 2 Pertanyaan Kedua Masalah 2	77
Gambar 4.25 Jawaban Kelompok 6 Pertanyaan Kedua Masalah 2	77
Gambar 4.26 Jawaban Kelompok 2 Pertanyaan Ketiga Masalah 2	79
Gambar 4.27 Jawaban Kelompok 5 Pertanyaan Ketiga Masalah 2	80
Gambar 4.28 Jawaban Kelompok 1 Pertanyaan Ketiga Masalah 2	81
Gambar 4.29 Jawaban Kelompok 1 Pertanyaan Keempat Masalah 2	82
Gambar 4.30 Jawaban Kelompok 6 Pertanyaan Keempat Masalah 2	82
Gambar 4.31 Jawaban Kelompok 5 Pertanyaan Keempat Masalah 2	83
Gambar 4.32 Kelompok Peserta Didik Mempresentasikan Hasil Jawaban.....	84
Gambar 4.33 Dua Soal Tes Tertulis.....	84
Gambar 4.34 Peserta Didik Mengerjakan Tes Tertulis.....	85
Gambar 4.35 Soal Tes Tertulis Nomor 1	88
Gambar 4.36 Hasil Jawaban Tes Soal Nomor 1 Kategori Tinggi ZDA.....	89
Gambar 4.37 Hasil Jawaban Tes Nomor 1 Kategori Sedang IAF	93
Gambar 4.38 Hasil Jawaban Tes Nomor 1 Kategori Rendah MSP	98
Gambar 4.39 Soal Tes Tertulis Nomor 2	102
Gambar 4.40 Hasil Jawaban Tes Nomor 2 Kategori Tinggi ZDA.....	104
Gambar 4.41 Hasil Jawaban Tes Nomor 2 Kategori Sedang IAF	110
Gambar 4.42 Hasil Jawaban Tes Nomor 2 Kategori Rendah MSP	116

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Usul Judul Skripsi	141
Lampiran 2 Surat Keputusan Penunjukkan Pembimbing Skripsi	142
Lampiran 3 Halaman Pengesahan Seminar Proposal.....	144
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian dari Dekan FKIP Universitas Sriwijaya.....	145
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian dari Kesatuan Bangsa dan Politik	146
Lampiran 6 Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Palembang	147
Lampiran 7 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	148
Lampiran 8 Surat Tugas Validator	149
Lampiran 9 Lembar Validasi Modul Ajar.....	150
Lampiran 10 Modul Ajar	153
Lampiran 11 Lembar Validasi LKPD	180
Lampiran 12 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	183
Lampiran 13 Lembar Validasi Soal Tes.....	200
Lampiran 14 Kisi-Kisi Soal Tes.....	203
Lampiran 15 Soal Tes	205
Lampiran 16 Rubrik Penilaian	206
Lampiran 17 Lembar Validasi Pedoman Wawancara.....	215
Lampiran 18 Pedoman Wawancara	218
Lampiran 19 Surat Pernyataan Validasi.....	221
Lampiran 20 Nilai Tes Tertulis	224
Lampiran 21 Sertifikat Seminar Hasil	224
Lampiran 22 Buku Pembimbingan Skripsi	225
Lampiran 23 Bukti Lulus SULIET/ USEPT	230
Lampiran 24 Bukti Submit Artikel	231
Lampiran 25 Lembar Persetujuan UAP	232
Lampiran 26 Daftar Hadir Dosen Penguji	233
Lampiran 27 Lembar Revisi Skripsi	234
Lampiran 28 Bukti Perbaikan Skripsi	237
Lampiran 29 Hasil Pengecekan Plagiarisme.....	238
Lampiran 30 Surat Keterangan Pengecekan Similarity	239

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran numerasi berbantuan teknologi Augmented Reality (AR) pada topik bangun ruang balok. Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang melibatkan 29 siswa kelas VIII.6 SMP Negeri 57 Palembang sebagai partisipan. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara, menggunakan indikator Facione untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mampu mencapai kategori kemampuan berpikir kritis sedang dengan nilai rata-rata 66,62. Persentase ketercapaian indikator meliputi interpretasi sebesar 87,06%, analisis sebesar 61,20%, evaluasi sebesar 66,37%, dan inferensi sebesar 51,72%. Penggunaan AR memungkinkan siswa memvisualisasikan bentuk geometri tiga dimensi secara interaktif, sehingga meningkatkan pemahaman dan keterlibatan dalam pembelajaran. Penelitian ini merekomendasikan penerapan teknologi AR pada berbagai topik matematika lainnya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: Berpikir Kritis, Pembelajaran Numerasi, Augmented Reality, Bangun Ruang Balok, Pendidikan Matematika

ABSTRACT

This study aims to describe the critical thinking ability of junior high school students in numeracy learning assisted by Augmented Reality (AR) technology on the topic of rectangular prisms. The research employed a descriptive qualitative approach involving 29 students from Class VIII.6 of SMP Negeri 57 Palembang as participants. Data were collected through written tests and interviews, using Facione's indicators to measure critical thinking skills: interpretation, analysis, evaluation, and inference. The results showed that students demonstrated a moderate level of critical thinking ability with an average score of 66.62. The percentages of achievement for each indicator were as follows: interpretation (87.06%), analysis (61.20%), evaluation (66.37%), and inference (51.72%). The use of AR allowed students to visualize three-dimensional geometric shapes interactively, enhancing their understanding and engagement in learning. This study recommends the application of AR technology to other mathematical topics to further enhance students' critical thinking skills.

Keywords: *Critical Thinking, Numeracy Learning, Augmented Reality, Rectangular Prisms, Mathematics Education*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangun ruang sisi datar balok adalah salah satu materi umum matematika yang telah dikenalkan dari tingkat sekolah dasar dan berlanjut ke jenjang sekolah menengah pertama. Hasibuan (2018) menerangkan bahwa kubus, balok, limas, maupun prisma menjadi materi yang dipelajari oleh peserta didik saat mempelajari bangun ruang sisi datar. Pendapat Rojana (2024) mengenai bangun ruang adalah ilmu geometri yang erat hubungannya di dalam kehidupan kita karena banyak ditemui soal cerita pada materi tersebut, sehingga bangun ruang menjadi materi pokok matematika yang harus dipelajari peserta didik. Untuk mempelajari ilmu geometri lainnya, peserta didik harus mampu terlebih dahulu untuk menguasai bangun ruang sisi datar dan sisi lengkung (Permatasari, 2024). Beberapa pengamatan yang dilakukan oleh peneliti dapat ditarik kesimpulan bahwa peserta didik penting untuk menguasai materi bangun ruang, terutama pada saat menerapkan bagaimana memperkirakan volume dan luas permukaan dengan menggunakan rumus yang sudah ada. Pentingnya untuk mempelajari volume balok bertujuan untuk peserta didik dalam memahami dan menerapkan ilmu-ilmu dasar geometri baik dua dimensi ataupun tiga dimensi, sehingga mereka mampu untuk mengaplikasikannya dalam memperkirakan volume balok untuk mencari suatu kapasitas atau material lainnya.

Hasil pemikiran dari Setiawan, Hatip, dan Gozali (2024) menjelaskan bahwa peserta didik diperlukan untuk berpikir kritis saat mempelajari matematika materi bangun ruang sisi datar sehingga dapat menyelesaikan permasalahannya. Geometri merupakan materi yang harus dipelajari untuk menguatkan ilmu-ilmu dasar bangun ruang sisi datar, seperti kubus dan balok sehingga peran kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan (Hasanah et al., 2024).

Saat memecahkan permasalahan dan dalam membuat keputusan yang arif, hal tersebut harus didasarkan oleh penalaran dan kemampuan berpikir kritis yang sesuai dengan hasil observasi atau fakta-fakta yang telah diperoleh (Azis et al., 2021). Kutipan oleh Ennis (2011) menyatakan bahwa *“critical thinking is reasonable and reflective thinking focused on deciding what to believe or do”*, bermakna bahwa berpikir kritis adalah cara untuk menetapkan suatu kebijakan mengenai apa yang harus diselesaikan dari suatu permasalahan dengan cara berpikir nalar yang masuk akal dan reflektif. Peserta didik memiliki manfaat dalam berpikir kritis saat pembelajaran matematika berlangsung sesuai dengan hasil pemikiran Thooyibah, Anggraini, dan Marhayati (2024) yaitu keterampilan berpikir umum merupakan domain dari berpikir kritis, bermanfaat untuk mempelajari ilmu ekonomi termutakhir, meningkatkan kemampuan presentasi dan berbahasa, dapat mengembangkan keterampilan refleksi dan kreativitas pribadi, dengan berpikir kritis dapat meningkatkan daya berpikir yang logis dan nalar disertai dengan bukti yang konkret.

Penerapan dalam bidang pendidikan di tanah air, peserta didik terlihat sangat kurang dalam berpikir kritis saat menjawab persoalan matematika (Marzuki et al., 2021). Adapun pernyataan yang dikemukakan oleh Basri, Purwanto, As'ari, dan Sisworo (2019) bahwa dalam pembelajaran matematika masih terdapat peserta didik yang masih kurang dalam menerapkan kemampuan berpikir kritis, hasil tersebut memberikan dampak terhadap hasil belajar mereka secara keseluruhan. Kebanyakan peserta didik menunjukkan kurangnya pada saat penerapan berpikir kritis, mengatur waktu, dan kelancaran untuk menyelesaikan persoalan matematika secara personal. Tidak terbiasanya dengan soal yang sulit atau soal-soal yang menantang mengakibatkan peserta didik tidak terbiasa dalam memecahkan permasalahan yang mereka selesaikan dan membutuhkan beberapa jalan keluar untuk menjawab persoalannya (Mairing, 2020).

Ditinjau dari pendapat-pendapat yang disebutkan di atas, sejak jenjang sekolah dasar hingga menengah sudah seharusnya peserta didik

diperlukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hasil dari PISA menunjukkan dalam subjek matematika Indonesia memperoleh skor PISA sebesar 386, sedangkan untuk skor rata-rata matematika di setiap negara sebesar 487. Indonesia juga mengalami penurunan hasil tes PISA yang dilaksanakan pada tahun 2018, Indonesia hanya mampu mendapatkan skor di angka 379 dari rata-rata skor keseluruhan sebesar 489 (Anderha & Maskar, 2021). Oleh karena itu, penerapan aspek kemampuan berpikir kritis pada peserta didik harus ditingkatkan lagi dalam pemecahan masalah matematika yang dilandasi dari pembelajaran numerasi. Peserta didik mendapatkan peluang untuk mengutarakan hasil pemikiran matematisnya, meningkatkan kemampuan berpikirnya, dan mendapatkan solusi berdasarkan permasalahan yang disajikan (Dwi Cahyanovianty & Wahidin, 2021).

Masih ada peserta didik merasakan kesusahan dalam mempelajari bangun ruang sisi datar, seperti konsep dasar dari luas permukaan dari bangun ruang kubus, balok, kubus, limas (Hasibuan, 2018). Berdasarkan penelitian dari Mardia dan Purwasih (2021) mengungkapkan kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam memahami konsep bangun ruang sisi datar, yaitu, (1) peserta didik mengalami kendala pada bagian menyelesaikan perhitungan pada soal yang berhubungan dengan volume serta bagaimana mereka menentukan diagonal ruang dengan diagonal bidang. (2) Peserta didik kurang mengerti bagaimana menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan luas permukaan kubus, balok, prisma, dan limas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sukarno dan Rejeki (2020) memaparkan bahwa kendala lain yang dihadapi peserta didik dalam mempelajari bangun ruang balok, yaitu (1) peserta didik merasa belum mampu untuk mengerti konsep dasar balok dan belum mampu memahami istilah-istilah dalam soal, (2) peserta didik belum mampu untuk mengerti konsep rumus volume kubus, sehingga mereka kesulitan dalam menerapkan rumus antara volume kubus dan balok. (3) Peserta didik kesulitan saat membayangkan bentuk geometri yang berbentuk balok sehingga mereka

masih kurang mampu untuk bernalar dalam melakukan penyelesaian berhitung.

Hasil analisis dari penelitian Dewi (2019) mengungkapkan peserta didik jenjang smp saat mempelajari bangun ruang balok menunjukkan tingkat kemampuan berpikir kritisnya masih rendah sehingga perlu untuk melakukan inovasi terbaru seperti pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hasil belajar peserta didik pada materi volume kubus dan balok masih menunjukkan tingkat yang hasilnya rendah (Agustina, 2024). Lebih lanjut, peneliti telah melaksanakan wawancara dengan pendidik subjek matematika di SMPN 57 Palembang pada tanggal 19 Agustus 2024 yang memperlihatkan peserta didik di sekolah tersebut belum memiliki penerapan kemampuan berpikir kritis yang sangat bagus. Dengan kata lain, pada materi bangun ruang kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah tersebut masih rendah khususnya pada materi bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Penyebabnya adalah karena kurangnya dorongan motivasi dan keinginan peserta didik untuk belajar materi bangun ruang sisi datar. Selain itu, metode dalam belajar yang digunakan masih monoton dikarenakan masih menggunakan sistem pembelajaran yang konvensional.

Berdasarkan fakta dari rendahnya peserta didik dalam menunjukkan kemampuan berpikir kritis, perlu ditingkatkan lagi dengan melakukan perlakuan yang tepat. Dalam menyelesaikan permasalahan yang memerlukan evaluasi, peserta didik belum cukup mampu melakukannya dengan menunjukkan kemampuan berpikir kritis mereka dengan daya analitis yang masih kurang. Peserta didik diharapkan dapat memunculkan kemampuan dalam menganalisis dan mengevaluasi pada permasalahan lainnya.

Terdapat faktor yang asalnya dari dalam dan luar diri dari peserta didik sehingga menyebabkan kemampuan berpikir kritis mereka cenderung hasilnya rendah. Berdasarkan hasil pemikiran dari oleh Arif, Zaenuri, dan Cahyono (2019) mengungkapkan faktor penyebabnya adalah yaitu siswa

masih cenderung mengingatkan rumus dibandingkan mencoba mengerti materi atau konsep dasar matematika yang pernah diajarkan oleh guru sehingga dapat mengakibatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik tidak dapat meningkat karena mereka belum dapat mengaplikasikannya dalam situasi yang mungkin berbeda. Penyebab lainnya saat peserta didik memiliki asumsi bahwa mata pelajaran matematika adalah subjek yang sangat sulit untuk dipelajari sehingga hal tersebut dapat memengaruhi pemikiran negatif bagi sebagian besar peserta didik yang mengakibatkan mereka menjadi tidak aktif saat pembelajaran matematika berlangsung dan tidak berani menyatakan pemikiran serta asumsi mereka (Oktaviani et al., 2018).

Berdasarkan pada faktor dari luar diri peserta didik adalah mereka kurang dalam berkomunikasi secara aktif saat proses belajar mengajar dikarenakan prosedur pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih belum berkembang, alasan lainnya adalah peserta didik mengharapkan dari belajarnya matematika dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata sehingga kemampuan berpikir kritis bisa lebih terbentuk dan meningkat. Kurangnya kreatifitas dan pengembangan dalam memilih pendekatan yang dilakukan oleh tenaga pendidik merupakan penyebab lain mengapa kemampuan berpikir siswa masih kurang, hal tersebut akan terjadi karena dapat menciptakan situasi pembelajaran yang kurang membangun (membosankan) dan menjadikan peserta didik tidak semangat saat proses belajar mengajar berlangsung (T. Y. Putri & Ariani, 2020)

Pada implementasi kurikulum merdeka, pembelajaran dengan berlandaskan numerasi menjadi salah satu solusi yang bisa melatih kemampuan tingkat tinggi peserta didik (Pasaribu, 2023). Selain itu kurikulum merdeka mengintegrasikan beberapa keterampilan yang bertujuan dapat mengembangkan berpikir kritis peserta didik, kreativitas, kolaborasi serta komunikasi demi meningkatkan keterampilan di abad ke-21 (Quratul Aini & Adiyono, 2023).

Pembelajaran numerasi merupakan suatu rangkaian dalam dunia Pendidikan yang berpusat pada pengembangan kemampuan siswa untuk mengetahui serta mengaplikasikan ide awal matematika ke dalam kehidupan nyata. Lebih lanjut, pada pembelajaran numerasi melibatkan beberapa kemampuan seperti kemampuan berpikir kritis, pengolahan atau menganalisis suatu data, memahami pola dan hubungan dan kemampuan untuk memecahkan suatu masalah yang terkait dengan angka serta data (Pasaribu, 2023). Pada konteks tersebut, pembelajaran numerasi tidak hanya meningkatkan kemampuan menghitung pada operasi matematik dasar, tetapi juga dapat meningkatkan keterampilan yang lebih luas dalam memahami serta menginterpretasi informasi terkait numerik dalam berbagai konteks di kehidupan nyata.

Berpikir kritis berkaitan erat kaitannya dengan matematika, terutama dalam memecahkan suatu permasalahan matematika dengan berlandaskan pembelajaran numerasi. Numerasi dapat membantu proses berpikir kritis dalam menafsirkan berbagai objek istilah dan simbol pada matematika yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan sehingga konsep dari berpikir kritis dan pembelajaran numerasi saling berkaitan (Fajriyah, 2022). Selain itu, dengan adanya pembelajaran numerasi dapat menginterpretasikan suatu hal yang sifatnya umum dan jelas (Patriana et al., 2021).

Implementasi masalah matematika yang berorientasi numerasi di sekolah yang harapannya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, sayangnya tidak diperhatikan lebih lanjut. Pernyataan sebelumnya ditunjukkan dari penelitian Wahidin (2021) yang mengungkapkan bahwa dalam mengembangkan soal matematika yang berlandaskan numerasi, kebanyakan guru belum mengembangkannya secara lebih luas sehingga variasi soal yang diciptakan masih sedikit. Lebih lanjut, dalam mengaplikasikan kurikulum (dalam menyampaikan informasi) belum dilaksanakan secara maksimal (Borji & Farsani, 2023). Penyelesaian masalah yang terlibat pada perhitungan bangun ruang sisi

datar balok menjadi masalah numerasi pada materi matematika. Pemecahan masalah terkait volume balok menuntut kemampuan peserta didik siswa dalam berpikir tingkat tinggi yang melibatkan bahwa sudah pernah dilaksanakannya pembelajaran berkaitan dengan konsep matematika.

Dalam penyampaian pembelajaran, seorang guru tidak hanya dituntut dari penjelasan lisan, tetapi juga membutuhkan sarana dan prasarana sebagai alat penyampaian yang tidak langsung dari guru (media pembelajaran). Guru pastinya merasa kesusahan dan harus mengeluarkan tenaga lebih dalam mengajar apabila tidak ada bantuan dari media. Pada proses belajar mengajar sudah tentu guru membutuhkan media pembelajaran yang sesuai dengan harapan dapat mempermudah dalam menyampaikan informasi materi kepada peserta didik (Astuti et al., 2024).

Dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran dapat mengintegrasikan teknologi terbaru contohnya, *Augmented Reality*, *Virtual Reality*, dan kecerdasan buatan (AI) sebagai alat yang dapat menciptakan suasana belajar yang imersif dan adaptif (Sulaiman Kurdi, 2021). Selain itu, menurut Fakhri Akhmad (2023) mengatakan bahwa media pembelajaran membantu dalam pengembangan keterampilan di abad 21, yaitu berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, serta literasi digitalisasi, sehingga siswa belajar tidak hanya konten akademis tetapi juga bagaimana menggunakan teknologi secara efektif dalam kehidupan sehari-hari.

Hadirnya teknologi *Augmented Reality* memiliki tujuan sebagai alat yang dapat menggabungkan waktu secara nyata terhadap informasi digital dari komputer untuk meningkatkan teknologi. Pengguna teknologi *Augmented Reality* dapat memperhatikan objek khayalan baik dua dimensi dan juga tiga dimensi yang digambarkan ke dalam dunia nyata.

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang telah dikaji oleh penelitian, misalkan pada penelitian yang dilakukan oleh 'Aini, Sari, Ishartono, dan Setyaningsih (2024) menjelaskan mengenai analisis kemampuan berpikir hots peserta didik saat menyelesaikan masalah yang berlandaskan numerasi di materi aljabar. Selain itu, analisis yang

dilaksanakan oleh Sukarno dan Rejeki (2020) menunjukkan bagaimana kendala yang dihadapi oleh peserta didik kelas VIII smp saat memecahkan persoalan yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar. Lebih lanjut, hasil pemikiran yang dilakukan oleh Meilindawati, Zainuri, dan Hidayah (2023) melakukan penelitian mengenai bagaimana dengan pemanfaatan dari teknologi *Augmented Reality (AR)* ketika dilaksanakannya pembelajaran matematika. Hasil yang diteliti oleh Sari, Batubara, Hazidar, dan Basri (2022) dengan judul “Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran” menunjukkan bagaimana peran AR sebagai media pembelajaran yang dipilih dengan tujuan supaya peserta didik dapat mengenal bangun ruang. Namun hingga saat ini, belum ada peneliti lain yang meneliti mengenai bagaimana dengan kecakapan berpikir tingkat tinggi peserta didik kelas VIII dengan berlandaskan pembelajaran numerasi dengan media yang dipilih *Augmented Reality* topik bangun ruang sisi datar balok.

Dari penulisan peneliti di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa peneliti bersedia melaksanakan penelitian yang berjudul “Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran Numerasi Berbantuan *Augmented Reality* Topik Bangun Ruang Balok”. Tujuan dari penelitian tersebut didasarkan untuk melihat bagaimana dengan kemampuan berpikir kritis siswa SMP sehingga dapat dijadikan acuan media pembelajaran yang menarik, interaktif dan efektif saat digunakan kepada siswa tersebut di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran numerasi berbantuan *augmented reality* topik bangun ruang balok?

1.3 Tujuan

Untuk mengetahui serta dapat mendeskripsikan bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran numerasi berbantuan *augmented reality* dengan topik bangun ruang balok

1.4 Manfaat

Ditinjau dari rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, peneliti mengharapkan dari peneliti ini dapat berdampak ke peserta didik, pendidik dan peneliti. Dampak atau manfaatnya dirangkum sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Peserta Didik

- a) Hadirnya teknologi AR diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mempelajari matematika, terutama dapat mengembangkan pemikiran tingkat tinggi topik bangun ruang balok serta dapat mengembangkan hasil belajar.
- b) Menjadikan opsi baru dalam pelaksanaan kegiatan belajar dengan tujuan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan tidak monoton.

1.4.2 Bagi Pendidik

- a) Memvisualisasikan dalam menyampaikan ilmu geometri dengan topik bangun ruang balok dengan menggunakan media pembelajaran berbantuan *augmented reality*
- b) Mengembangkan inovasi terbaru bagi guru saat penyampaian materi

1.4.3 Bagi Peneliti

- a) Mendapatkan suasana yang baru untuk melihat keefektifan kegiatan belajar dengan penggunaan media pembelajaran *augmented reality* dalam materi geometri sehingga dapat menghasilkan pemikiran kritis yang akan dimiliki oleh siswa.
- b) Diharapkan dapat menambah pengetahuan peneliti mengenai kemampuan pemikiran kritis siswa SMP pada kegiatan belajar dengan penerapan media *augmented reality* materi geometri yang telah dikembangkan para peneliti.

Daftar Pustaka

- 'Aini, H. N., Sari, C. K., Ishartono, N., & Setyaningsih, R. (2024). Kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah berorientasi numerasi pada konten aljabar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 841–853. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2531>
- Agustina, R. (2024). Peningkatan kemampuan berpikir kritis menggunakan model pembelajaran matematika open ended di sekolah dasar. *SCIENTIFICUM Journal*, 1(1), 1–8.
- Amalia, N. F., Aini, L. N., & Makmun, S. (2020). Analisis tingkat kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar ditinjau dari tingkat kemampuan matematika. *Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD) UNARS*, 8(1), 97. <https://doi.org/10.36841/pgsdunars.v8i1.587>
- Amin, A. M., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2020). The correlation between metacognitive skills and critical thinking skills at the implementation of four different learning strategies in animal physiology lectures. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 143–163. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.143>
- Anderha, R. R., & Maskar, S. (2021). Pengaruh kemampuan numerasi dalam menyelesaikan masalah matematika terhadap prestasi belajar mahasiswa pendidikan matematika [The effect of numerical ability in solving mathematical problems on learning achievement of mathematics education students]. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 2(1), 1–10.
- Andira, T., Santoso, B., & Yusup, M. (2018). Penerapan model pembelajaran reciprocal teaching ditinjau dari kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi bangun datar segiempat. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 88–98. <https://doi.org/10.21831/pg.v13i1.16579>
- Arif, D. S. F., Zaenuri, & Cahyono, A. N. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis pada model problem based learning (pbl) berbantu media pembelajaran interaktif dan google classroom. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES, 2018*, 323–328.

- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi 4c(communication, collaboration, critical thinking dan creative thinking) untuk menyongsong era abad 21. *Jurnal Universitas PGRI Banyuwangi*, 66(3), 37–39.
- Asrulla, Risnita, Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan sampling (kuantitatif), serta pemilihan informan kunci (kualitatif) dalam pendekatan praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
- Astuti, M., Suryana, I., Anggraini, N., Fitri, A., Fajar, M., & Astuti, P. W. (2024). Media pembelajaran sebagai pusat sumber belajar. *Journal of Law, Administration, and Social Science*, 4(5), 702–709.
- Asy'ari, M. H., Rusli, I., Sandi, L., & Mahmudi. (2021). Penggunaan media gambar berisi kata pada mata pelajaran bahasa arab di madrasah ibtidaiyah tanwirul islam ii sampang. *Kabilah: Journal of Social Community*, 6(2), 1–12. <http://ejournal.kopertais4.or.id/madura/index.php/kabilah/article/view/5416>
- Aura Diva, S., Khafidin, D., & Ulya, H. (2022). Pengaplikasian pmri dengan soal hots guna meningkatkan kompetensi literasi numerasi dalam asesmen kompetensi minimum. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNAPMAT)*, 0(0), 138–148. <https://conference.umk.ac.id/index.php/snapmat/article/view/191>
- Azis, Z., Panggabean, S., Sumardi, H., Matematika, P. P., Muhammadiyah, U., Utara, S., Matematika, P. P., Bengkulu, U., Education, R. M., Matematika, H. B., & Pendahuluan, I. (2021). Efektivitas realistic mathematics education terhadap hasil belajar matematika siswa smp negeri 1 pahae jae. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 2(1), 19–24. <https://doi.org/10.30596/jmes.v2i1.6751>
- Bamford, D. (2019). Thinking critically. In *Economist (United Kingdom)* (Vol. 403, Issue 8785).
- Basri, H., Purwanto, As'ari, A. R., & Sisworo. (2019). Investigating critical thinking skill of junior high school in solving mathematical problem. *International Journal of Instruction*, 12(3), 745–758. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>

- Cahyani, N. I., & Azizah, U. (2019). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi laju reaksi kelas xi sma. *Unesa Journal of Chemical Education*, 8(3), 320–326.
- Chandra, F. (2021). Eksplorasi bangun datar dan bangun ruang pada bangunan Candi Penataran di Kabupaten Blitar. *Skripsi*, 16–22. <http://etheses.uin-malang.ac.id/34042/>
- Dalilah, I. (2019). Strategi pendampingan berkelanjutan sebagai alternatif peningkatan kompetensi guru dalam penggunaan media pembelajaran berbasis it. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 4(2), 59. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v4i2.1690>
- Darmawan, I., Kharismawati, A., Hendriana, H., & Purwasih, R. (2018). Analisis kesalahan siswa smp berdasarkan newman dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir kritis matematis pada materi bangun ruang sisi datar. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 1(1), 71. <https://doi.org/10.24014/juring.v1i1.4912>
- Dewi, D. P., Mediyani, D., Hidayat, W., Rohaeti, E. E., & Tanu, T. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa smp pada materi lingkaran dan bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 2(6), 371–378.
- Duri, T., Lubis, R., & Ahmad, M. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis matematika siswa pada masa pandemi covid-19. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(3), 407–412. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>
- Dutta, R., Mantri, A., & Singh, G. (2022). Evaluating system usability of mobile augmented reality application for teaching karnaugh-maps. *Smart Learning Environments*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00189-8>
- Edisi, V. (2024). *Jurnal Pedagogi Matematika*. 10(2), 1–10.
- Ennis, R. (2011). Critical thinking: reflection and perspective part i. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(1), 4–18. https://www.pdcnet.org/pdc/bvdb.nsf/purchase?openform&fp=inquiryct&id=inquiryct_2011_0026_0001_0004_0018

- Facione, P. a. (2023). Critical thinking : what it is and why it counts. *Insight Assessment*, ISBN 13: 978-1-891557-07-1., 1–28. <https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF>
- Fahlevi, M. R. (2022). Upaya pengembangan number sense siswa melalui kurikulum merdeka (2022). *Sustainable Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, 5(1), 11–27. <https://doi.org/10.32923/kjimp.v5i1.2414>
- Fajriyah, E. (2022). Kemampuan literasi numerasi siswa pada pembelajaran matematika di abad 21. *Seminar Nasional Pendidikan*, 21, 403–409.
- Fakhri Akhmad. (2023). Kurikulum merdeka dan pengembangan perangkat pembelajaran : menjawab tantangan sosial dalam meningkatkan keterampilan abad 21. *C.E.S (Confrence Of Elementary Studies)*, 1(1), 32–40.
- Fathoni, K., Setiowati, Y., & Muhammad, R. (2020). Rancang bangun aplikasi modul pembelajaran satwa untuk anak berbasis mobile augmented reality. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1797>
- Fauziah, A., Fitriani, T., & Rachman, I. F. (2024). Pemanfaatan teknologi dalam meningkatkan pembelajaran literasi dan numerasi di sekolah dasar untuk membangun kualitas pendidikan di bawah kurikulum merdeka. *Jurnal Edukasi Sumba (JES)*, 8(1), 1–14.
- Hakim, D. L., & Erlita. (2022). Kemampuan berpikir kritis siswa mts dalam menyelesaikan masalah bangun datar segiempat. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(4), 971–982. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.971-982>
- Hasanah, N. N., Mardiana, D., Studi, P., Matematika, P., & Nusantara, U. I. (2024). *Pengembangan lkpd model inkuiri terbimbing yang mengakomodasi kemampuan berpikir kritis peserta didik*. 09(01), 8–12.
- Hasibuan, E. K. (2018). Analisis kesulitan belajar matematika siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar di smp negeri 12 bandung. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 18–30.

<https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1766>

- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi hasil pisa (the programme for international student assesment): upaya perbaikan bertumpu pada pendidikan anak usia dini). *Jurnal Golden Age*, 4(01), 30–41. <https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.2018>
- Hidayat, F., Akbar, P., & Bernard, M. (2019). Analisis kemampuan berfikir kritis matematik serta kemandirian belajar siswa smp terhadap materi spldv. *Journal on Education*, 1(2), 515–523.
- Hilman, I., & Dewi, S. Z. (2021). The analysis of primary school teachers ability in the application of ICT-based learning media in tarogong kidul district. *NATURALISTIC : Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(2), 755–763. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v5i2.1012>
- Husna, N. M., Isnarto, I., Suyitno, A., & Shodiqin, A. (2022). Integrasi literasi numerasi dalam pembelajaran matematika di sekolah. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 841–845.
- Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M. T., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality. *JURNAL EDUKASI ELEKTRO*, 1(1).
- Iqliya, J. ., & Kustijono, R. (2019). Keefektifan media augmented reality untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. *Seminar Nasional Fisika (SNF) 2019*, 19–25.
- Johnson, E. B. (2019). *Contextual teaching and learning*. A Sage Publications Company.
- Junaidi. (2019). Peran media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan*, 3(1), 45–56.
- Kemendikbud. (2024). *Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka* (Issue 021).
- Mairing, J. P. (2020). Mathematical problem-solving behaviors of the routine solver. *International Journal of Education*, 13(2), 105–112. <https://doi.org/10.17509/ije.v13i2.23276>

- Mardia, M., & Purwasih, R. (2021). Analisis kesulitan siswa smp dalam materi bangun ruang sisi datar berbantuan google classroom. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1181–1190. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1181-1190>
- Martiasari, A., & Kelana, J. B. (2022). Peningkatan pemahaman konsep matematika menggunakan model pembelajaran problem based learning berbantuan media manipulatif untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Profesi Pendidikan*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.22460/jpp.v1i1.10356>
- Marzuki, Wahyudin, Cahya, E., & Juandi, D. (2021). Students' critical thinking skills in solving mathematical problems; a systematic procedure of grounded theory study. *International Journal of Instruction*, 14(4), 529–548. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14431a>
- Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan media pembelajaran augmented reality (ar) dalam pembelajaran matematika. *JURNAL E-DuMath*, 9(1), 55–62. <https://doi.org/10.52657/je.v9i1.1941>
- Miftah, M., & Nur Rokhman. (2022). Kriteria pemilihan dan prinsip pemanfaatan media pembelajaran berbasis TIK sesuai kebutuhan peserta didik. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(9), 641–649. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i9.92>
- Mira Azizah, Joko Sulianto, N. C. (2018). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika kurikulum 2013. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1), 61–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jpp.v35i1.13529>
- Mujiono, M., & Sarah, S. (2021). Android-based learning media development to improve student learning achievement. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(2), 115. <https://doi.org/10.20527/bipf.v9i2.8660>
- Murtafiah, W., Sa'dijah, C., Chandra, T. D., & Susiswo, S. (2019). Decision making of the winner of the national student creativity program in designing ICT-based learning media. *TEM Journal*, 8(3), 1039–1045. <https://doi.org/10.18421/TEM83-49>
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical

- thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Nurhayati, I., Pramono, K. S. E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4c (critical thinking, creativity, communication and collaboration) dalam pembelajaran ips untuk menjawab tantangan abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 36–43. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- Oktaviani, R., Harman, H., & Dewi, S. (2018). Pengaruh pendekatan realistic mathematics education (rme) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas vii smp negeri 2 kota jambi. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 40. <https://doi.org/10.33087/phi.v2i1.25>
- Pasaribu, D. (2023). The impact of the merdeka curriculum on indonesia education. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 7(2), 3649–3654. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v7i2.7003>
- Patriana, W. D., Sutama, S., & Wulandari, M. D. (2021). Pembudayaan literasi numerasi untuk asesmen kompetensi minimum dalam kegiatan kurikuler pada sekolah dasar muhammadiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3413–3430. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1302>
- Pianda, Didi, R. (2020). Peningkatan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika dengan google classroom sebagai kelas digital berbantuan aplikasi geogebra. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(2), 93–111.
- Putri, A. (2018). Profil kemampuan berpikir kritis matematis siswa smp kelas viii materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2, 793–801.
- Putri, T. Y., & Ariani, Y. (2020). Implementasi pendekatan realistic mathematic education (rme) terhadap hasil belajar penyajian data di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(3), 2453–2452. <https://doi.org/10.31004/jptam.v4i3.729>
- Quratul Aini, & Adiyono. (2023). Implementation of an independent curriculum in supporting students' freedom to create and learn. *Journal of Scientific Research, Education, and Technology (JSRET)*, 2(3), 999–1008.

<https://doi.org/10.58526/jsret.v2i3.187>

- Rahayu, S., & Hakim, D. L. (2021). Deskripsi kemampuan representasi matematis siswa smp dalam menyelesaikan soal pada materi segi empat. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1169–1180. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1169-1180>
- Rahmaini, N., & Ogylva Chandra, S. (2024). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i1.420>
- Rahmawati, M. C., Clara Ika Sari Budhayanti, Inosius Kalakmabin, & Amalia Balmuki. (2023). Pelatihan keterampilan mengajarkan literasi numerasi bagi guru yppk yan smit agats kabupaten asmat provinsi papua. *MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 7(2), 159–170. <https://doi.org/10.25170/mitra.v7i2.4766>
- Ridlwaniyyah, N. (2024). Pemanfaatan augmented reality dalam pembelajaran matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 354–358. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Rohana, R., Syarifuddin, S., & Mutmainah, M. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bangun datar segitiga dan segiempat. *Jurnal Pendidik Indonesia (JPIn)*, 4(2), 54–69.
- Rojana, V. H. (2024). *Analisis komunikasi matematis siswa kelas vi dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan kemampuan matematika.*
- Rozi, F., Fitrah, Y., Aliffa Izzara, W., & Ema Wulansari, R. (2024). Preferensi minat dan prestasi belajar siswa dalam proses pembelajaran elektronika dasar dengan pendekatan augmented reality-based learning. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 6344–6345.
- Santi, L. N., Nuriman, N., & Mahmudi, K. (2022). Pengembangan buku ajar berbasis augmented reality (ar) menggunakan assemblr apps pada tema 9 “menjelajah angkasa luar” kelas vi sekolah dasar. *Journal Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 31(2), 78. <https://doi.org/10.17977/um009v31i22022p078>
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan bangun

- ruang menggunakan augmented reality sebagai media pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Satria, B., & Prihandoko, P. (2018). Implementasi metode marker based tracking pada aplikasi bangun ruang berbasis augmented reality. *Sebatik*, 19(1), 1–5. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v19i1.88>
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). Keterampilan 4c abad 21 dalam pembelajaran pendidikan dasar. *Journal Tarbiyah Al-Awlad*, 8(2), 112–122.
- Setiawan, W., Hatip, A., & Gozali, A. (2024). Studi literatur: jenis-jenis berpikir dalam pemecahan masalah matematika. *Range : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 43–54. <https://doi.org/10.25139/smj.v12i1.7548>
- Sidik, M. J., Hendriana, H., & Sariningsih, R. (2018). Analisis kesalahan siswa smp kelas ix pada materi bangun ruang sisi datar saat menyelesaikan soal berpikir kritis. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 837. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p837-846>
- Simanjuntak, M. (2019). Membangun ketrampilan 4c siswa dalam menghadapi revolusi industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan*, 3, 921–929.
- Siregar, N. F. (2018). Komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *LOGARITMA (Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains)*, 06, 74–84.
- Sukarno, H. T., & Rejeki, S. (2020). Kesulitan siswa kelas viii dalam menyelesaikan soal model visa materi kubus dan balok. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I)*, 2(2), 147–161.
- Sulaiman Kurdi, M. (2021). Realitas virtual dan penelitian pendidikan dasar : tren saat ini dan arah masa depan. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa Dan Pendidikan*, 1(4), 60–85. <https://doi.org/10.55606/cendikia.v1i4.1317>
- Supriono, N., & Rozi, F. (2018). Pengembangan media pembelajaran bentuk molekul kimia menggunakan augmented reality berbasis android. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 3(1), 53–61. <https://doi.org/10.29100/jupi.v3i1.652>
- Susanto, D., Sihombing, S., Radjawane, M. M., & Wardani, A. K. (2021). Inspirasi

- pembelajaran yang menguatkan numerasi (pada mata pelajaran matematika untuk jenjang sekolah menengah pertama). In T. Hartini (Ed.), *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan* (Vol. 1, Issue 1). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI. https://repositori.kemdikbud.go.id/22996/1/Book_1_-_Modul_Numerasi_Matematika_SMP_-_23_Juli_2021.pdf
- Susanto, E. S., Hamdani, F., Nuryansah, F., & Oper, N. (2022). Pengembangan aplikasi smart-book sebagai media pembelajaran bahasa inggris anak berbasis augmented reality. *Jurnal Mnemonic*, 5(1), 64–71. <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v5i1.4438>
- Thoyyibah, R., Anggraini, E., & Marhayati, M. (2024). Kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal himpunan berbasis kesenian wayang topeng kabupaten malang ditinjau dari self regulated learning. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 8(1), 87–99. <https://doi.org/10.35706/sjme.v8i1.10842>
- Triling, B., & Fadel, C. (2019). *21st century skills: learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Wahidin, A. D. C. (2021). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif dengan pendekatan rme menggunakan articulate storyline materi bangun ruang sisi datar pada siswa smp. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(02), 1439–1448. <https://doi.org/10.56704/jirpm.v2i4.12856>
- Widiyatmoko, A., Taufiq, M., Wusqo, I. U., Purwinarko, A., Darmawan, M. S., Memoriano, E., & Laksono, A. (2021). Pelatihan pemanfaatan science augmented reality model problem based learning pada mgmp guru ipa kota semarang. *Journal of Community Empowerment*, 1(2), 12–18. <https://doi.org/10.15294/jce.v1i2.53415>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Yuningsih, N., Nursuprianah, I., & Manfaat, B. (2021). Eksplorasi etnomatematika

- pada rancang bangun rumah adat lengkong. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v3i1.19517>
- Zahwa, F. A., & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(01), 61–78. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>
- Zaini, H., & Dewi, K. (2017). Pentingnya media pembelajaran untuk anak usia dini. *Raudhatul Athfal: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1(1), 81–96. <https://doi.org/10.19109/ra.v1i1.1489>
- Zakiah, L., & Lestari, I. (2019). *Berpikir kritis dalam konteks pembelajaran* (Erminawati (ed.)). ERZATAMA KARYA ABADI. https://doi.org/https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.researchgate.net/profile/Ika-Lestari-3/publication/335320458_Berpikir_Kritis_dalam_Konteks_Pembelajaran/links/5d5e4e73458515210257d0c5/Berpikir-Kritis-dalam-Konteks-Pembelajaran.pdf&ved=2ahUKEwj9_r_Yo4CHAxVJR2wGHbeRB7MQFnoECAoQAQ&usg=AOvVaw0FJaH41iObr2cd4ONGmKv_
- Ziarati, I., Hayati, L., Salsabila, N. H., & Turmuzi, M. (2022). Deskripsi kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah bentuk aljabar di kelas vii mts al-aziziyah putra tahun ajaran 2021/2022. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(4), 1099–1116. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i4.246>