

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY*
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS
SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika



Oleh:

Ilham Muhammad

NIM. 2208715

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

2024

LEMBAR HAK CIPTA

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY*
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS
SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

Oleh

Ilham Muhammad
Universitas Pendidikan Indonesia

Sebuah tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi Pendidikan Matematika

© Ilham Muhammad 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY*
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA SMP
PADA MATERI BANGUN DATAR**

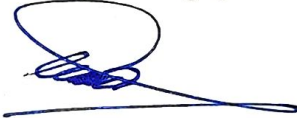
Oleh:

Ilham Muhammad

NIM 2208715

Disetujui dan Disahkan oleh

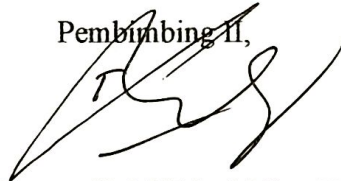
Pembimbing I,



Prof. Yaya Sukjaya Kusumah, M.Sc., Ph.D.

NIP. 195909221983031003

Pembimbing II,



Prof. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D.

NIP. 196101121987031003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Prof. Al Jupri, S. Pd., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198205102005011002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan *Augmented Reality* dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Datar” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini. Demikian lembar pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Bandung, Juli 2024

Yang membuat pernyataan,

Ilham Muhammad

NIM. 2208715

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan *Augmented Reality* dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa pada Materi Bangun Datar di SMP.” Tujuan utama penyusunan tesis ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan mata kuliah Tesis. Selama penyusunan tesis ini tidak lepas dari peran dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Yaya Sukjaya Kusumah, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, ide, dukungan, dan arahan yang terbaik kepada penulis selama pengerjaan Tesis ini.
2. Prof. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan sekaligus sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, ide, dukungan, dan arahan yang terbaik kepada penulis selama pengerjaan Tesis ini.
3. Prof. Al Jupri, S.Pd., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga.
5. Kedua orang tua, kakak dan adik perempuan tercinta yang selalu memberikan semangat serta mendoakan lahir dan batin.
6. Ibu guru matematika di SMPN yang sudah membantu dalam proses penelitian ini.
7. Siswa-siswi SMP yang sudah membantu dalam proses penelitian ini.
8. Bapak/Ibu dosen dan guru selaku validator, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan penilaian terhadap media pembelajaran yang di kembangkan guna terselesaikannya tesis ini.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas *support* nya selama ini.

Penulis berharap Tesis ini dapat bermanfaat bagi yang membaca. Kritik dan saran dapat langsung ditujukan kepada penulis. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran pembuatan Tesis ini.

Bandung, Juli 2024

Peneliti

Ilham Muhammad

ABSTRAK

Ilham Muhammad (2024). Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan *Augmented Reality* dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Datar.

Pada zaman *Society 5.0* perkembangan teknologi sudah semakin pesat dan manusia dijadikan sebagai pusat perkembangan teknologi dengan menggabungkan aktivitas manusia di dunia nyata dengan dunia maya. *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu teknologi terkini yang dapat mengintegrasikan data digital ke dalam dunia nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan *Augmented Reality* dalam pada Materi Bangun Datar yang valid praktis dan efektif, serta mengkaji respons dan minat belajar siswa SMP dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan dan mencapai kemampuan pemahaman matematisnya. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang mengacu pada model Borg dan Gall yang terdiri atas empat tahapan yang telah dimodifikasi tahapan, yaitu: (1) pengumpulan informasi; (2) perancangan; (3) pengembangan produk; dan (4) tahap validasi dan uji coba. Subjek penelitian ini terdiri atas siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada uji coba kecil dan besar. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara, observasi, tes kemampuan pemahaman matematis, dan angket. Temuan penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan *Augmented Reality* dalam pada Materi Bangun Datar untuk pencapaian kemampuan pemahaman matematis siswa SMP sudah dalam kategori valid, praktis, dan efektif. Valid berdasarkan penilaian validator. Praktis berdasarkan angket respons siswa dan guru SMP. Efektif berdasarkan hasil tes kemampuan pemahaman matematis siswa SMP yang menunjukkan nilai ketuntasan belajarnya cukup baik. Penerapan media pembelajaran *Augmented Reality* menciptakan lingkungan pembelajaran yang memotivasi siswa untuk berkembang secara mandiri serta menunjukkan minat yang tinggi terhadap pembelajaran matematika.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Pemahaman Matematis, Minat Belajar

ABSTRACT

Ilham Muhammad (2024). Development of Interactive Multimedia-Based Mathematics Learning Using *Augmented Reality* to Improve Middle School Students' Mathematical Understanding Ability in Flat Figurel.

In the era of Society 5.0, technological development has become increasingly rapid and humans have become the center of technological development by combining human activities in the real world with the virtual world. *Augmented Reality* (AR) is one of the latest technologies that can integrate digital data into the real world. This research aims to examine interactive multimedia-based mathematics learning using *Augmented Reality* in Flat Building Material which is valid, practical and effective, as well as examining the responses and learning interest of junior high school students in learning mathematics to improve and achieve their mathematical understanding abilities. This research uses research and development methods that refer to the Borg and Gall model which consists of four modified stages, namely: (1) information collection; (2) design; (3) product development; and (4) validation and testing stages. The subjects of this research consisted of junior high school (JHS) students in small and large trials. Data collection techniques in this research used interview techniques, observation, mathematical understanding ability tests, and questionnaires. The findings of this research were analyzed descriptively. The results of the research show that the development of interactive multimedia-based mathematics learning using *Augmented Reality* in Flat Building Materials to achieve junior high school students' mathematical understanding abilities is in the valid, practical and effective category. Valid based on validator assessment. Practical based on questionnaire responses from junior high school students and teachers. Effective based on the results of junior high school students' mathematical understanding ability tests which show that their learning completeness scores are quite good. The application of *Augmented Reality* learning media creates a learning environment that motivates students to develop independently and show high interest in learning mathematics.

Keywords: *Augmented Reality, Mathematical Understanding, Interest in Learning*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	11
1.3 Pertanyaan Penelitian	12
1.4 Manfaat Penelitian	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
2.1 Pemahaman Matematis	14
2.2 Minat Belajar.....	17
2.3 Media Pembelajaran.....	19
2.4 Multimedia Interaktif	24
2.5 <i>Augmented Reality</i>	26
2.6 Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik	32
2.7 Prinsip Pengembangan dan Produksi Media.....	37
2.8 Validitas	37
2.9 Kepraktisan Media	39
2.10 Penelitian Relevan.....	41
2.11 Kerangka Berpikir.....	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1 Model Pengembangan.....	44
3.2 Prosedur Pengembangan	44
3.3 Subjek Uji Coba dan Validator	47

3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	48
3.5	Teknik Analisis Data.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		63
4.1	Hasil Penelitian	63
4.2	Pembahasan.....	117
4.3	Gambaran Umum Penelitian	131
4.4	Keterbatasan Penelitian	133
BAB V PENUTUP.....		134
5.1	Kesimpulan	134
5.2	Implikasi Penelitian	136
5.3	Saran Penelitian	136
DAFTAR PUSTAKA		137

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan Aktivitas Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik.....	36
Tabel 3.1 Kisi – Kisi Lembar Validasi Media	49
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Lembar Validasi Media	49
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Minat Belajar	50
Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Pemahaman Matematis.....	52
Tabel 3.5 Kategori Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa	52
Tabel 3.6 Kategori Validitas Butir Soal.....	53
Tabel 3.7 Klasifikasi Nilai Person dan Item Reliability.....	54
Tabel 3.8 Kriteria Angket Minat Belajar Matematika Siswa.....	54
Tabel 3.9 Klasifikasi Reliabilitas	55
Tabel 3.10 Klasifikasi Indeks Kesukaran.....	56
Tabel 3.11 Klasifikasi Daya Pembeda	57
Tabel 3.12 Rekapitulasi Keterpakaian Perangkat Instrumen Tes.....	57
Tabel 3.13 Kriteria Kevalidan Produk	59
Tabel 3.14 Kriteria Reliabilitas Media Pembelajaran	59
Tabel 3.15 Kriteria Kevalidan Produk	59
Tabel 3.17 Klasifikasi N-Gain	61
Tabel 3.18 Kualifikasi dari Tingkat Pencapaian	61
Tabel 4.1 Penilaian Validator.....	83
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Validasi Media Pembelajaran.....	85
Tabel 4.3 Hasil Validasi Media Pembelajaran Berdasarkan Aspek Yang Dinilai	86
Tabel 4.4 Revisi Media Pembelajaran	87
Tabel 4.5 Respons Siswa Uji Coba Skala Kecil	92
Tabel 4.6 Revisi Uji coba Skala Kecil	96
Tabel 4.7 Hasil Angket Respons Siswa	99
Tabel 4.8 Kategori Tingkat Minat Belajar Matematika Siswa	103
Tabel 4.9 Pengkodean Nomor Butir	106
Tabel 4.10 Hasil Analisis Angket Dimensi Tekun belajar.....	107
Tabel 4.11 Hasil Analisis Angket Dimensi Ulet.....	108

Tabel 4.12 Hasil Analisis Angket Dimensi Minat dan Perhatian	109
Tabel 4.13 Hasil Analisis Angket Dimensi Berprestasi.....	109
Tabel 4.14 Hasil Analisis Angket Dimensi Mandiri dalam Belajar	110
Tabel 4.15 Rekapitulasi Hasil Angket Minat Belajar Matematika	111
Tabel 4.16 N-Gain.....	116
Tabel 4.17 Daya Serap Individual.....	116
Tabel 4.18 Ketuntasan Belajar Klasikal.....	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Refleksi Dari Hasil PISA	9
Gambar 1.2 Tampilan VOSviewer.....	10
Gambar 2.1 Piramida Pengalaman.....	24
Gambar 2.2 Flowchart dari media <i>Augmented Reality</i>	31
Gambar 2.3 Tampilan Lembar Kerja Unity	31
Gambar 2.4 Toolbar pada Unity.....	32
Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran.....	43
Gambar 3.1 Tahapan penelitian dan pengembangan	45
Gambar 3.2 Prosedur pengembangan	47
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Beranda.....	73
Gambar 4.2 Halaman Menu Utama	74
Gambar 4.3 Tampilan Menu Petunjuk.....	74
Gambar 4.4 Tampilan Menu Pendahuluan.....	75
Gambar 4.5 Tampilan Menu Kompetensi.....	75
Gambar 4.6 Tampilan Menu Materi.....	76
Gambar 4.7 Tampilan Menu Evaluasi	76
Gambar 4.8 Tampilan Menu Petunjuk.....	77
Gambar 4.9 Image Target Pada Materi Segitiga.....	77
Gambar 4.10 Tampilan Hitam Pada Media Pembelajaran.....	94
Gambar 4.11 Buku Petunjuk Penggunaan Media Pembelajaran	99
Gambar 4.12 Summary Statistics.....	102
Gambar 4.13 Pearson Wright Map.....	103
Gambar 4.14 Test Information Function.....	105
Gambar 4.15 Summary Statistics Item	105
Gambar 4.16 Item Wright Map.....	106
Gambar 4.17 Nilai Item Dimensionality.....	106
Gambar 4.18 Lembar jawaban siswa a. <i>Pretest</i> ; b. <i>Posttest</i>	113
Gambar 4.19 Jawaban Siswa pada Soal Nomor 2.....	113
Gambar 4.20 Lembar Jawaban siswa nomor 5 dan 6.....	114

Gambar 4.21 *Conceptual Framework* Penelitian Pengembangan..... 132

LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Minat Belajar	152
Lampiran 2. Angket <i>Respons</i>	157
Lampiran 3. Lembar Validasi	160
Lampiran 4. Soal Pemahaman Matematis.....	164
Lampiran 5. Hasil angket minat belajar siswa	167
Lampiran 7. Hasil Validasi Soal Tes Pemahaman Matematis	168
Lampiran 8. Hasil <i>Pre-Test</i>	169
Lampiran 9. Hasil <i>Post-Test</i>	170
Lampiran 10. Pedoman Wawancara	171
Lampiran 11. Lembar Observasi.....	173
Lampiran 12. Rubrik Penelitian <i>Pretest-Posttest</i> Pemahaman Matematis	174
Lampiran 13. <i>Prototype Media Augmented Reality</i> Sebelum Uji Validasi	179
Lampiran 14. <i>Prototype Media Augmented Reality</i> Setelah Uji Validasi.....	183
Lampiran 15. Produk Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i>	187
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian.....	192

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, R., & Singhal, A. (2019). *Augmented Reality* and its effect on our life. *Proceedings of the 9th International Conference On Cloud Computing, Data Science and Engineering, Confluence 2019*, (January 2019), 510–515. <https://doi.org/10.1109/CONFLUENCE.2019.8776989>
- Ahern, T. C. (2016). A Waterfall Design Strategy for Using Social Media for Instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 44(3), 332–345. <https://doi.org/10.1177/0047239515615853>
- Ahmad, N. I. N., & Junaini, S. N. (2020). *Augmented Reality* for Learning Mathematics: A Systematic Literature Review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(16), 106–122. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.14961>
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Akib, E., & Muhsin, M. A. (2020). Critical thinking in cognitive domain: Exploring assessment of English teaching at pandemic period of covid-19. *JEES (Journal of English Educators Society)*, 5(2), 178–184.
- Akogwu, J. ., Abugu, G. N., Okeke, A. M., & Umakalu, C. P. (2019). Integrating GeoGebra Software In Teaching and Learning of Mathematics : A Remedy to Students ' Declining Interest in Mathematics. *Abacus (Mathematics Education Series)*, 44(1), 1–5.
- Akrim. (2021). *Strategi Peningkatan Daya Minat Belajar Siswa*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Aleslami, I. R., Minarni, A., & Fauzi, K. M. A. (2021). Development of Mathematics Teaching Materials Based on the Realistic Mathematics Approach (PMR) to Improve the Mathematical Reasoning and Representation Ability of Class VII Students of SMP Muhammadiyah 47 Medan Sunggal. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 4(1), 252–264. <https://doi.org/10.33258/birle.v4i1.1582>
- Alfian, M., & Anwar, K. (2023). Analysis Of The Additional Value Of Education In The Micro And Macro Dimensions. *International Journal of Education, Vocational and Social Science*, 02(01), 89–98.
- Alhamid, T., & Anufia, B. (2019). *Instrumen Pengumpulan Data*. Sorong: Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN).
- Alim, A., Nurfadhila, R., & Yulianto, W. D. (2022). Flipped learning as a learning method for students of sports coaching education during the COVID-19 pandemic: a systematic literature review. *Jurnal Keolahragaan*, 10(2), 157–165. <https://doi.org/10.21831/jk.v10i2.52243>
- Alisa, A., Suwangsih, E., & Solihah, P. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan *Augmented Reality* (AR) Terhadap Peningkatan

- Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(2), 89–102.
- Almenara, J. C., & Vila, R. R. (2019). The motivation of technological scenarios in *Augmented Reality* (AR): Results of different experiments. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(14), 1–16.
- Alshaikh, M. H. (2022). Identifying Strategies to Address Human Cybersecurity Behavior: A Review Study. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 22(4), 299–309.
- Ambiyar. (2016). *Media dan sumber pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Amrina, Z., Sari, S. G., Alfino, J., & Mahdiansyah, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 380–391.
- Anandita, R., & Cahyadi, L. (2020). Aplikasi Model Rasch dalam Mengukur Komitmen Dosen. *Jurnal Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 4(3), 220–231. <https://doi.org/10.17977/um025v4i32020p220>
- Anderson, L. W., Krathwohl Peter W Airasian, D. R., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *Taxonomy for Assessing a Revision OF Bloom's Taxonomy OF Educational Objectives*. Retrieved from <https://www.uky.edu/~rsand1/china2018/texts/Anderson-Krathwohl - A taxonomy for learning teaching and assessing.pdf>
- Andriyani, A., & Buliali, J. L. (2021). Pengembangan media pembelajaran lingkaran menggunakan *Augmented Reality* berbasis android bagi siswa tunarungu. *Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Anggraini, W., Nurwahidah, S., Asyhari, A., Reftyawati, D., & Haka, N. B. (2019). Development of Pop-Up Book Integrated with Quranic Verses Learning Media on Temperature and Changes in Matter. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012084>
- Anjarsari, A. F., & Masitoh, S. (2019). Think Pair Share (TPS) Model to Improve Learning Outcomes Mathematical Concepts of Multiplication for Students with Mentally Retarded. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 388(Icse), 250–254.
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Riset Pendidikan Matematika*. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm/article/view/32135>
- Arikunto, S. (2010). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Arikunto, S. (2015). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aritonang, K. T. (2008). Minat dan Motivasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 7(10), 11–21.

- Arnada, E. Z., & Putra, R. W. (2018). Implementasi Multimedia Interaktif Pada Paud Nurul Hikmah Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Idealis*, 1(5), 393–400.
- Arnidha, Y. (2017). Analisis pemahaman konsep matematika siswa sekolah dasar dalam penyelesaian bangun datar. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (JPGMI)*, 3(1), 53–61.
- Astini, B. N., Nurhasanah, N., & Nopus, H. (2019). Alat permainan edukatif berbasis lingkungan untuk pembelajaran saintifik tema lingkungan bagi guru paud korban gempa. *Jurnal Pendidikan Anak*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.21831/jpa.v8i1.26760>
- Asyarah, S. I., Buchori, A., Wardani, T. I., & Wijayanto, W. (2021). Pengembangan game edukasi bilangan pecahan berbasis *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran matematika kelas iii sekolah dasar. *JIPETIK: Jurnal Ilmiah Penelitian Teknologi Informasi & Komputer*, 2(1), 39–49.
- Azhari, T. M. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan Media Augmented Reality*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of *Augmented Reality*. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
- Baalwi, M. A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Smartphone Android pada Materi Bangun Ruang. *Journal on Teacher Education*, 4(3), 756–761.
- Bakar, M. T., Suryadi, D., Tonra, W. S., & Noto, M. S. (2018). The association between conceptual understanding and reasoning ability in mathematics: An analysis of DNR-based instruction models. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012107>
- Bernard, M., Nurmala, N., Mariam, S., & Rustyani, N. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas IX Pada Materi Bangun Datar. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 2(2), 77–83. <https://doi.org/10.35706/sjme.v2i2.1317>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational Research An Introduction*. New York: Longman.
- Bungin, B. (2006). *Analisis data penelitian kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Castañeda, M. A., Guerra, A. M., & Ferro, R. (2018). Analysis on the gamification and implementation of Leap Motion Controller in the I.E.D. Técnico industrial de Tocancipá. *Interactive Technology and Smart Education*, 15(2), 155–164.
- Chavez, J. C. (2021). *Aplicación móvil de realidad aumentada para el aprendizaje de dietas saludables*. universidad cesar vallejo.
- Cipta, D. A. S., Avianty, D., & Kurniawati, A. (2019). Montessori on Mathematics Learning at SDLB Autisme River Kids. *International Journal of Innovative*

Science and Research Technology, 4(8), 865–868. Retrieved from <https://ijisrt.com/assets/upload/files/IJISRT19AUG979.pdf>

- Darmadi. (2017). *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran dalam Dinamika Belajar Siswa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Dawodu, A., Dai, H., ZOU, H., Zhou, H., Lian, W., Oladejo, J., & Osebor, F. (2022). Campus Sustainability Research: Indicators and Dimensions to Consider for the Design and Assessment of a Sustainable Campus. *SSRN Electronic Journal*, 8(October), e11864. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4253336>
- Dewi, M. A. (2021). The Effect of Online Learning on the Mathematical Reasoning and Communication Ability of Students in the Covid-19 Pandemic Era. *Jurnal Pendidikan Matematika*, (January), 0–10.
- Dian, N. S. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian E-Quiz (Electronic Quiz) Matematika Berbasis Hots (Higher Of Order Thinking Skills) untuk Kelas V Sekolah Dasar Pendahuluan Perkembangan zaman di abad 21 ditandai dengan perkembangan teknologi di segala lini kehidupan. *Widyagodik*, 7(2), 115–127.
- Duli, N. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Dutta, R., Mantri, A., & Singh, G. (2022). Evaluating system usability of mobile *Augmented Reality* application for teaching Karanah-Maps. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1–27.
- Dwinata, A., Yunita, E., Pratiwi, R., & Nuruddin, M. (2023). The Effectiveness of Brainstorming Method And Audio- Visual Media on The Learning Outcomes of Elementary. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 9(1), 77–86.
- Ediyani, M., Hayati, U., Salwa, S., Samsul, S., Nursiah, N., & Fauzi, M. B. (2020). Study on Development of Learning Media. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 3(2), 1336–1342. <https://doi.org/10.33258/birci.v3i2.989>
- Endra, F. (2017). *Pengantar Metodologi Penelitian*. Sidoarjo: Zitatama Jawa.
- Fachri, B. (2018). Perancangan Sistem Informasi Iklan Produk Halal Mui Berbasis Mobile Web Menggunakan Multimedia Interaktif. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 3(3), 98.
- Fadilla, F., Saragih, S., & Fauzi, K. M. A. (2021). Development of Mathematics Learning Tools Based on Problem Posing Learning Models to Improve Mathematical Communication Ability and Learning Independence of Junior High School Students. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 4(1), 392–402. <https://doi.org/10.33258/birle.v4i1.1631>
- Fadly, W. (2020). Integrative Science Education and Teaching Activity Journal Looking at a Portrait of Student Argumentation Skills on the Concept of Inheritance (21st Century Skills Study). *Jurnal IAIN Ponorogo*, 1(1), 17–33.
- Falahudin, I. (2014). Pemanfaatan Media Dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar*

Widyaiswara, 1(4), 104–117.

- Farman, F., Hali, F., & Karman, K. (2022). Development of Edmodo Media with Learning Videos to Improve Understanding and Mathematical Resilience on Derivative Material. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(4), 6457–6468. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.2154>
- Fauziah, A., Rosnaningsih, A., & Azhar, S. (2017). Hubungan Antara Motivasi Belajar Dengan Minat Belajar Siswa Kelas Iv Sdn Poris Gaga 05 Kota Tangerang. *Jurnal JPSD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 4(1), 47. <https://doi.org/10.26555/jpsd.v4i1.a9594>
- Firdaus, F. M., Afianti, D., Cahya, R., & Septianingtiyas, A. (2022). The Use of Macromedia Flash Application in Improving the Mathematical Understanding of Elementary School Students. *Jurnal Prima Edukasia*, 10(2), 114–122. <https://doi.org/10.21831/jpe.v10i2.47427>
- García, P. M. C. (2021). Theoretical considerations of emotionality in the teaching-learning process of mathematics. *Universidad y Sociedad*, 13(3), 201–210.
- Geroimenko, V. (2012). *Augmented Reality* technology and art: The analysis and visualization of evolving conceptual models. *Proceedings of the International Conference on Information Visualisation*, 445–453.
- Ghaffar, A., & Khan, W. A. (2014). Impact of Research and Development on Firm Performance. *International Journal of Accounting and Financial Reporting*, 4(1), 357. <https://doi.org/10.5296/ijafr.v4i1.6087>
- Goksu, I. (2021). Bibliometric mapping of mobile learning. *Telematics and Informatics*, 56(December 2019), 101491.
- Gunawan, G., Harjono, A., & Sutrio, S. (2017). Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Konsep Listrik bagi Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(1), 9–14. <https://doi.org/10.29303/jpft.v1i1.230>
- Hadza, C., Sesrita, A., & Suherman, I. (2020). Development of Learning Media Based on Articulate Storyline. *Indonesian Journal of Applied Research (IJAR)*, 1(2), 80–85. <https://doi.org/10.30997/ijar.v1i2.54>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. Dept. of Physics Indiana University. *Unpublished.[Online] URL: Http://Www. Physics. Indiana. Edu/~ Sdi/AnalyzingChange-Gain. Pdf.*
- Heinich, R., Molenda, M., & Russell, J. D. (1996). *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Heinzmann, G. (2022). Mathematical Understanding by Thought Experiments. *Axiomathes*, 32(S3), 871–886. <https://doi.org/10.1007/s10516-022-09640-4>
- Hsiao, H. S., & Chang, C.-S. (2016). Weather observers: a manipulative *Augmented Reality* system for weather simulations at home, in the classroom, and at a museum. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 205–223.
- Husein, S., Harjono, A., & Wahyuni, S. (2019). Problem-Based Learning with

Ilham Muhammad, 2024

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Interactive Multimedia to Improve Students' Understanding of Thermodynamic Concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012028>
- Hussein, H. A. A. (2022). Integrating *Augmented Reality* technologies into architectural education: application to the course of landscape design at Port Said University. *Smart and Sustainable Built Environment*, 15(4), 1–21.
- Iatsyshyn, A. V., Kovach, V. O., Romanenko, Y. O., Deinega, I. I., Iatsyshyn, A. V., Popov, O. O., ... Lytvynova, S. H. (2020). Application of *Augmented Reality* technologies for preparation of specialists of new technological era. *CEUR Workshop Proceedings*, 2547(March 2020), 181–200.
- Ibda, H. (2017). *Media Pembelajaran Berbasis Wayang*. Semarang: Pilar Nusantara.
- Ikhlas, A. (2020). Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Teorema Phytagoras. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(7), 1395–1406.
- Ilma, M. F. M., Roebyanto, G., & Ahdhianto, E. (2022). Pengembangan Media Kartu Baruang (Belajar Bangun Ruang) Berbasis *Augmented Reality* untuk Kelas VI SD. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 31(1), 36.
- Indra, Z. (2022). *Augmented Reality* Development with Android-Based Marker Based Tracking Method on Learning Media. *AIP Conference Proceedings*, 2659. <https://doi.org/10.1063/5.0118394>
- Ismail, T., & Shejeena, K. A. (2022). Effectiveness of Scaffolded Vee Diagram, an Instructional Strategy for Science Students At Secondary Level. *I-Manager's Journal of Educational Technology*, 18(3), 1.
- Jelvindo, F., Cesaria, A., & Jufri, L. H. (2021). Learning Obstacles to Mathematical Literacy Skills of Statistical Material in Class X. *Journal of Asian Studies: Culture, Language, Art and Communications*, 2(1), 1–5.
- Jeřábek, T., Rambousek, V., & Wildová, R. (2014). Specifics of Visual Perception of the *Augmented Reality* in the Context of Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 159, 598–604.
- Kaup, C. F., Pedersen, P. L., & Tvedebrink, T. (2023). Integrating computational thinking to enhance students mathematical understanding. *Journal of Pedagogical Research*. <https://doi.org/10.33902/JPR.202318531>
- Kementerian Pendidikan dan kebudayaan, K. (2014). *Press Workshop Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Depdikbud.
- Kholdarova, J. (2023). Education is an Important Factor In Human And Country. *Current Research Journal of Pedagogics*, 04(01), 27–34.
- Khotimah, K., & Satiti, W. S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII.

Ilham Muhammad, 2024

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Prosiding Seminar Nasional

- Kim, S. L., Suk, H. J., Kang, J. H., Jung, J. M., Laine, T. H., & Westlin, J. (2014). Using Unity 3D to facilitate mobile *Augmented Reality* game development. *2014 IEEE World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2014*, (May 2016), 21–26. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2014.6803110>
- Kirom, A., & Hasyim, M. (2021). Menggunakan Pendekatan Rasch Model Di Sd Ma' Arif Nu Kecamatan Pandaan Pasuruan. *AL MURABBI: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 92–98.
- Kurniawati, I D. (2018). Media pembelajaran berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan Pemahaman konsep mahasiswa. *Journal of Computer*.
- Kurniawati, Inung, & Nita, S. (2018). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.25273/doubleclick.v1i2.1540>
- Larasati, N. I., & Widyasari, N. (2021a). Penerapan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Terhadap Peningkatan Pemahaman Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 45–50.
- Larasati, N. I., & Widyasari, N. (2021b). Penerapan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terhadap peningkatan pemahaman matematis siswa ditinjau dari gaya belajar. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 45–50.
- Lesmana, N. W. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Himpunan. *Didactical Mathematics*, 4(1), 119–126. <https://doi.org/10.31949/dm.v4i1.2040>
- Lestari, N. (2020). *Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Klaten: Lakeisya.
- Lestari, W. D., Aisah, L. S., & Nurafifah, L. (2020). What is the relationship between self-regulated learning and students' mathematical understanding in online lectures during the covid-19 pandemic? *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1), 12065. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012065>
- Lestari, & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Liu, X., Sohn, Y.-H., & Park, D.-W. (2018). Application Development with *Augmented Reality* Technique using Unity 3D and Vuforia. *International Journal of Applied Engineering Research*, 13(21), 15068–15071. Retrieved from <http://www.ripublication.com>
- Lubis, A. H., & Dasopang, M. D. (2020). Pengembangan buku cerita bergambar berbasis *Augmented Reality* untuk mengakomodasi generasi Z. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(6), 780–791.

- MacDonald, A. (2022). Contextual influences on children's mathematical understandings. *Learning, Culture and Social Interaction*, 35, 100632. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2022.100632>
- Maiz, A. (2016). *Media Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus*. Jember: CV Pustaka Abadi.
- Masmuzidin, M Z, & Aziz, N. A. A. (2018). The current trends of *Augmented Reality* in early childhood education. *The International Journal of Multimedia & Its Applications (IJMA)*. academia.edu.
- Masyhud, M. S., & Alfarisi, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Asik (MASIK) Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Volume Bangun Ruang. *Jurnal Ilmu Pendidikan Sekolah Dasar*. Retrieved from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JIPSD/article/view/24755>
- Maula, M. M., Prihatin, J., & Fikri, K. (2014). Pengaruh Model PjBL (Project-Based Learning) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 1(2), 1–6.
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 76–85. <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publication.
- Milkhaturohman, S., & Wakit, A. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Materi Bangun Datar di SDN 2 Mantingan Jepara. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 94–106. Retrieved from <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jurnalmathema/article/view/2095>
- Muhammad, I., Marchy, F., Rusyid, H. K., & Dasari, D. (2022). Analisis Bibliometrik : Penelitian *Augmented Reality* Dalam Pendidikan Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 141–155. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.13818>
- Muhammad, I., & Yolanda, F. (2022). Minat Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Software Adobe Flash Cs6 Profesional Sebagai Media Pembelajaran. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.11083>
- Muin, A. (2017). Keterampilan Berbasis Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Seni Budaya di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan INSANI*, 20(2), 133–135. Retrieved from <https://ojs.unm.ac.id/Insani/article/view/4821/2755>
- Mulyani, A., Indah, E. K. N., & Satria, A. P. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Smp Pada Materi Bentuk Aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 251–262.
- Munadi, Y. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.

Ilham Muhammad, 2024

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Munir, M. (2014). Pengembangan media pembelajaran interaktif kompetensi dasar register berbasis inkuiri terbimbing. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*.
- Mustaqim, I., & Nanang, K. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–48.
- Nadia, D. O., Eritab, Y., Yulia, R., & Gustian, R. (2021). Learning Based on Higher Order Thinking Skills (HOTS) in the Era of Society 5.0. *Journal of Digital Learning and Distance Education (JDLDE)*, 1(7), 213–220.
- Nela, W., & Syamsuri. (2023). Kelayakan Media Pembelajaran (Booklet) Pada Submateri Konsep Pertumbuhan dan Pembangunan Ekonomi Kelas XI di SMA Negeri 1 Sengah Temila. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 12(2014), 139–145. <https://doi.org/10.26418/jppk.v12i1.61474>
- Neno, W. A., Daniel, F., & Taneo, P. N. L. (2020). Pemahaman Konsep Matematis Siswa pada Pembelajaran dengan Pendekatan CTL. *PEMBELAJAR: Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan, Dan Pembelajaran*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.26858/pembelajar.v4i1.12356>
- Neo Ken, T. K., & Neo, M. (2004). Classroom innovation: Engaging students in interactive multimedia learning. *Campus-Wide Information Systems*, 21(3), 118–124. <https://doi.org/10.1108/10650740410544018>
- Newby, T. J., Donald, S., James, L., James, D., & Anne. (2000). *Instructional Technology for Teaching and Learning*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Niska, S., & Widodo, S. (2020). Analysis of Mathematic Representation Ability of Informatics Engineering Students in Assignment Problems. *Mathematics Education Journals*, 4(2), 154–162.
- Novaliendry, D. (2013). Aplikasi Game Geografi Berbasis Multimedia Interaktif (Studi Kasus Siswa Kelas IX SMPN 1 RAO). *Jurnal Teknologi Dan Pendidikan*, 6(2), 106–118.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- Nur, M., & Rahayu, F. D. (2019). Pembelajaran Sainifik Berbasis Pengembangan Karakter. *Nazhruna: Jurnal Pendidikan Islam*, 2(1), 1–27. <https://doi.org/10.31538/nzh.v2i1.148>
- Nurani, A. S., Juwaedah, A., & Mahmudatussa'Adah, A. (2018). Video Tutorial of Continental Food. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 306(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/306/1/012006>
- Nursaadah, I., & Amelia, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa Smp Pada Materi Segitiga Dan Segiempat. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(2), 157. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i2.p157-170>

- Nursalam, N., Sukartini, T., Priyantini, D., Mafula, D., & Efendi, F. (2020). Risk factors for psychological impact and social stigma among people facing COVID 19: A systematic review. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(6), 1022–1028. <https://doi.org/10.31838/srp.2020.6.146>
- Nurseto, T. (2012). Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 8(1), 19–35. <https://doi.org/10.21831/jep.v8i1.706>
- Pangadongan, S. P., Purwati, P., & Wyrasti, A. F. (2022). The analysis of English education students' interest in mathematics courses. *Journal of Research in Instructional*, 2(1), 65–86. <https://doi.org/10.30862/jri.v2i1.40>
- Patzer, B., Smith, D. C., & Keebler, J. R. (2014). Novelty and retention for two *Augmented Reality* learning systems. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society, 2014-Janua*, 1164–1168.
- Perasutiyo, I., Muchyidin, A., & Nursupriana, I. (2022). Golden Ratio and the Meaning of the Wayang Kulit Gunungan Philosophy. *Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion*, 1(1), 41–53.
- Perdana, D. C., & Isrokatun, I. (2019). Problem-based learning and ethnomathematics on mathematical understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1).
- Pereira, J., Tang, J., Soares, B., Prihandini, R. M., & Wijaya, T. T. (2023). Exploring the Accuracy of Mathematics Students on the Final Semester Assessment Based on Racsh Model Analysis in Timor-Leste. *Proceedings of the 2nd International Conference on Emerging Technologies and Intelligent Systeme*, 416–425. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20429-6_38
- Phuong, T. T. T., Nguyen, N., Tuyet Thi Le, T., Nguyen Phuong, T., Nguyen Thi Thanh, T., & Le Minh, C. (2022). Research on the application of ICT in Mathematics education: Bibliometric analysis of scientific bibliography from the Scopus database. *Cogent Education*, 9(1).
- Prasetiawati, R. A., Hidayat, W., & Hendriana, H. (2023). The Development of Discovery Learning Assisted by Geogebra and Assemblr Edu Application To Increase Junior High School Students' Understanding Ability On Geometry. (*JIML*) *Journal of Innovative Mathematics Learning*, 6(1), 35–46.
- Pujiastuti, H., Haryadi, R., & Arifin, A. M. (2020). The development of *Augmented Reality*-based learning media to improve students' ability to understand mathematics concept. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 9(2), 92–101.
- Putra, I. K. A. A., & Putra, I. G. N. A. C. (2021). Development of *Augmented Reality* Application for Canang Education Using Marker-Based Tracking Method. *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)*, 9(3), 365. <https://doi.org/10.24843/jlk.2021.v09.i03.p07>
- Putra, P. S., Asi, N. B., Anggraeni, M. E., & Karelius. (2020). Development of android-based chemistry learning media for experimenting. *Journal of Physics: Conference Series*, 1422(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1422/1/012037>

Ilham Muhammad, 2024

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Putra, P., & Sofiana, S. (2022). Implementasi Aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Matematika 3D Geometric Shapes Berbasis Android. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 1(08), 1246–1253.
- Rachmayati, D. A., Kaniawati, I., & Hernani, H. (2020). Enhancing concept mastery of students through STEM-project in scientific inquiry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1469(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012149>
- Rahayu, S. W. (2021). Identifikasi Minat Belajar Matematika Siswa SMP Muhammadiyah 1 Tarakan Dalam Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Covid-19. *Mathematic Education And Application Journal ...* Retrieved from <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/meta/article/view/2400>
- Rahman, N. A. B., Nisa, A. K., & Santosa, S. (2023). Analisis Pembelajaran Saintifik Dalam Pendidikan Islam. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 1664–1672.
- Reinke, L. T., Stephan, M., Ayan-Civak, R., & Casto, A. R. (2023). Teachers' press for contextualization to ground students' mathematical understanding of ratio. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 26(3), 335–361. <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09531-w>
- Riskiono, S. D., Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan *Augmented Reality*. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(2), 199. <https://doi.org/10.24114/cess.v5i2.18053>
- Riyana. (2012). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Islam Kementrian Agama Ri.
- Rohaeti, E. E., Charitas, R., & Prahmana, I. (2023). Differential learning assisted with SANTUY mobile application for improving students' mathematical understanding and ability. *Journal on Mathematics Education*, 14(2), 275–292. <https://doi.org/10.22342/jme.v14i2.pp275-292>
- Rosalina, L., & Junaidi, J. (2020). Hubungan Minat Belajar Dengan Hasil Belajar Pada Pembelajaran Sosiologi Pada Kelas XII IPS di SMAN 5 Padang. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(3), 175–181. <https://doi.org/10.24036/sikola.v1i3.24>
- Rukman, N. K., Zulfikar, R. N., & Rahayu, A. P. (2023). Development of lift the flap book as memet (mathematics learning media) trigonometry materials for high school students. *Cendikia : Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 13(3), 489–500.
- Saadah, M. (2017). Pembuatan Media Interaktif Pada Materi Grading Pola Dasar. *Jurnal Tata Busana*, 6(1), 47–59.
- Sahronih, S., Purwanto, A., & Sumantri, M. S. (2020). The Effect of Use Interactive Learning Media Environment-based and Learning Motivation on Science Learning Outcomes. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(3), 1–5. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v2i3.2429>

Ilham Muhammad, 2024

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Salam, R., Akib, H., & Daraba, D. (2020). Utilization of Learning Media In Motivating Student Learning. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 226(Icss), 1100–1103. <https://doi.org/10.2991/icss-18.2018.232>
- Sani, A., Rochintaniawati, D., & Winarno, N. (2019). Using Brain-Based Learning to Promote Students' Concept Mastery in Learning Electric Circuit. *Journal of Science Learning*, 2(2), 42. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13262>
- Sarah, R., Iskandar, F., Avip, B., & Martadiputra, P. (2023). Development of Mathematics Interactive Multimedia With Scratch To Enhance Student ' S Mathematics Understanding. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 124–134.
- Sennen, E. (2018). Mengelola Pembelajaran Literasi Matematika Berbasis Pembelajaran Matematika Realistik Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 10(1), 79–83. Retrieved from <http://jurnal.unikastpaulus.ac.id/index.php/jpkm/article/view/58>
- Septian, A., Inayah, S., & Pelani, J. I. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Pada Materi Bangun Datar. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 97–107. <https://doi.org/10.32938/jpm.v2i2.697>
- Simon, M. A. (2017). Explicating mathematical concept and mathematical conception as theoretical constructs for mathematics education research. *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 117–137. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9728-1>
- Sinta, D. (2021). *Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa tunarungu yang mengikuti metode Blended Learning berbasis Augmented Reality*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Skemp, R. (1976). Understanding Relational Instrumental Theory. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Standar Kualifikasi Akademik Dan Kompetensi Guru.* , Pub. L. No. 16 (2007). Indonesia: Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia.
- Suciati, I. (2019). Penggunaan Sajak Matematika (Cinquains) Pada Materi Bangun Datar. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(1), 9–16. <https://doi.org/10.31970/gurutua.v2i1.18>
- Sudjana, N. (1992). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung:

Alfabeta.

- Suharso, A. (2012). Model pembelajaran interaktif bangun ruang 3D berbasis *Augmented Reality*. *Majalah Ilmiah SOLUSI*, 11(24).
- Suherman, & Kusumah. (1990). *Petunjuk Praktis untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Wijayakusumah.
- Sukma, L. R. G., Prayitno, S., Baidowi, B., & Amrullah, A. (2022). Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii Smp Negeri 13 Mataram. *PALAPA*, 10(2), 198–216.
- Suliyono, B., Pranyata, Y. I. P., & Yuwono, T. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi *Augmented Reality* Pada Dimensi Tiga di SMK Negeri 11 Malang. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 160–166.
- Sumartini, T. S., & Priatna, N. (2018). Identify student mathematical understanding ability through direct learning model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1132(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1132/1/012043>
- Sumiharsono, & Hasanah. (2017). *Media Pembelajaran*. Jember: Cv Pustaka Abadi.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2013). *Aplikasi Model Rasch Untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial* (Edisi Revi). Ban: Trim Komunikata Publishing House.
- Suryana, D. (2017). Pembelajaran Tematik Terpadu Berbasis Universitas Negeri Padang Harus dapat Memberikan Kesempatan Umum. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6, 67–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/JPUD.111.05>
- Susanto, H., Rinaldi, A., & Novalia. (2015). Analisis Validitas Reabilitas Tingkat Kesukaran dan Daya Beda pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2015.
- Susilana, & Riyana. (2009). *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Susilowati, E., & Mulyani, B. (2020). Analisis motivasi belajar siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Sukoharjo terhadap pemahaman materi asam basa level HOTS (Higher Ordered Thingking Skills) menggunakan pemodelan rasch. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(2), 155–164.
- Sutrisno, T., & Agung, Y. A. (2016). Pengembangan Media Videoscribe Berbasis E-Learning pada Mata Pelajaran Komunikasi Data Interface di SMK Sunan Drajat Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(3), 1068–1074. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/17213/15652>
- Syafril, S., Asril, Z., Engkizar, E., Zafirah, A., Agusti, F. A., & Sugiharta, I. (2021). Designing prototype model of virtual geometry in mathematics learning using *Augmented Reality*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012035>

Ilham Muhammad, 2024

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI BANGUN DATAR**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Syahputra, E. (2020). *Snowball Throwing Tingkatkan Minat dan Hasil Belajar*. Sukabumi: Haura Publishing.
- Syarifah, L. L. (2017). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Pada Mata Kuliah Pembelajaran Matematika Sma Ii. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 57–71. <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2031>
- Syuhendri. (2017). A Learning Process Based On Conceptual Change Approach To Foster Conceptual Change In Newtonian Mechanics. *Journal Of Baltic Science Education*, 16(2), 228–240.
- Tadesse, S., & Muluye, W. (2020). The Impact of COVID-19 Pandemic on Education System in Developing Countries: A Review. *Open Journal of Social Sciences*, 08(10), 159–170. <https://doi.org/10.4236/jss.2020.810011>
- Tiyasari, S., & Sulisworo, D. (2021). Pengembangan kartu bermain AR berbasis teknologi *Augmented Reality* sebagai multimedia pembelajaran matematika. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(2), 123–132.
- Tsoraya, N. D., Primalaini, O., & Masduki Asbari. (2022). The Role of Islamic Religious Education on the Development Youths' Attitudes. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 01(01), 12–18. Retrieved from <https://jisma.org/index.php/jisma/article/view/3>
- Turmudi. (2009). *Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika: Referensi untuk Guru Matematika dan Umum*. Jakarta: Leuser Citra Pustaka.
- Tutunea, M. (2013). *Augmented Reality - State of Knowledge , Use and experimentation*. *The USV Annals of Economics and Public Administratio*, 13(2), 215–228.
- Ulum, M., Sudiana, R., & Fakhrudin, F. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Geometry Berbasis *Augmented Reality*. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 2(4), 197. <https://doi.org/10.56704/jirpm.v2i4.11772>
- Umar, H. (2005). *Riset Pemasaran & Perilaku Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ummah, I., & Ariwibowo, M. R. (2021). *Augmented Reality Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Masa Pandemi Covid-19*. *SCIENCE TECH: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 7(1), 1–12.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Winch, C. (2016). Professional education, know-how and conceptual ability: The role of education in the attainment of concept mastery in professional work. *Theory and Research in Education*, 14(1), 45–62.
- Xin, Y. P. (2012). Conceptual model-based problem solving: Teach students with learning difficulties to solve math problems. In *Conceptual Model-Based*

Problem Solving: Teach Students with Learning Difficulties to Solve Math Problems. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-104-7>

Yadav, D., & Patil, M. (2019). The Role Of Ethics In Education. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 3(12), 2455–2143. <https://doi.org/10.1080/01619567309537931>

Yani, C. F., Roza, Y., Murni, A., & Zuhri Daim. (2019). Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 2086–4280.

Yurnalis, & Beniario. (2022). Problem Solving Skill Analysis of Junior School. *Inovasi Pendidikan*, 9(2), 106–114.