

PENGEMBANGAN MEDIA AUGMENTED REALITY BERBASIS PMR UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SMA NEGERI

Aisya Nabila Putri¹, Mutia Hafiza², Samuel Yordan Ambarita³, Wildani Nisrina Nabilah⁴, Fevi Rahmawati Suwanto⁵
Universitas Negeri Medan¹²³⁴⁵
e-mail: aisyanabila.4232111007@mhs.unimed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) yang terintegrasi dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR) guna meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Penggunaan metode pembelajaran yang kurang interaktif sering kali membuat siswa kesulitan memahami konsep yang bersifat abstrak. Dengan menggabungkan teknologi AR dan pendekatan PMR, pembelajaran diharapkan menjadi lebih visual, kontekstual, dan bermakna. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Media dikembangkan menggunakan aplikasi Assembler Edu, divalidasi oleh para ahli, dan diterapkan pada siswa kelas X SMA Negeri 3 Medan. Data dikumpulkan melalui pre-test, post-test, observasi, dan angket. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai post-test sebesar 27% dibandingkan pre-test, yang mengindikasikan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep siswa. Selain itu, mayoritas siswa memberikan tanggapan positif terhadap media, menyatakan bahwa tampilannya menarik, mudah digunakan, dan membantu dalam memahami materi secara lebih jelas. Media ini juga mendukung prinsip-prinsip PMR, seperti *guided reinvention* dan penggunaan konteks nyata dalam proses pembelajaran. Berdasarkan temuan tersebut, media AR berbasis PMR dinyatakan efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan direkomendasikan sebagai alternatif inovatif untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Pendekatan Matematika Realistik, Pemahaman Konsep.*

ABSTRACT

This study aims to develop a learning medium based on Augmented Reality (AR) integrated with the Realistic Mathematics Education (RME) approach to enhance students' conceptual understanding in mathematics. The use of less interactive learning methods often leads to students having difficulty grasping abstract concepts. By combining AR technology with the RME approach, learning is expected to become more visual, contextual, and meaningful. The study employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which consists of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The media was developed using the Assembler Edu application, validated by experts, and implemented among tenth-grade students at SMA Negeri 3 Medan. Data were collected through pre-tests, post-tests, observations, and questionnaires. The results showed an average post-test score increase of 27% compared to the pre-test, indicating a significant improvement in students' conceptual understanding. In addition, most students responded positively to the media, stating that it was engaging, easy to use, and helped them understand the material more clearly. The media also supports key principles of RME, such as *guided reinvention* and the use of real-world contexts in the learning process. Based on these findings, the AR-based learning media integrated with RME is considered effective in improving the quality of mathematics

instruction and is recommended as an innovative alternative to create more interactive and enjoyable learning experiences.

Keywords: *Augmented Reality, Realistic Mathematics Education, Conceptual Understanding*

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dalam menciptakan generasi yang adaptif terhadap perubahan zaman, khususnya di era digital dan globalisasi seperti saat ini. Perkembangan teknologi yang begitu pesat menuntut dunia pendidikan untuk tidak hanya fokus pada konten materi, tetapi juga memperhatikan proses dan pendekatan pembelajaran agar lebih relevan dengan kebutuhan siswa (Svari dan Arlinayanti, 2024). Sayangnya, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran, terutama yang bersifat abstrak. Hal ini juga sering disertai dengan rendahnya motivasi belajar karena pembelajaran masih bersifat konvensional dan kurang melibatkan siswa secara aktif (Dwi dan Audina, 2021).

Salah satu tantangan terbesar dalam pembelajaran adalah meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Sering kali, siswa hanya menghafal rumus atau prosedur tanpa benar-benar memahami makna di baliknya. Pemahaman konsep yang dangkal menyebabkan siswa kesulitan menerapkan materi dalam konteks yang berbeda atau menyelesaikan soal-soal yang menuntut penalaran (Ahmad dan Siregar, 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk membangun sendiri pemahamannya secara mendalam, bukan hanya mengingat informasi secara mekanis.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) hadir sebagai salah satu solusi inovatif dalam menjawab tantangan tersebut. AR memungkinkan penyajian objek tiga dimensi yang dapat berinteraksi dengan dunia nyata melalui perangkat digital. Dalam konteks pembelajaran, AR memungkinkan siswa untuk “melihat” dan “memanipulasi” objek atau konsep yang sebelumnya hanya bisa dibayangkan secara abstrak. Dengan demikian, proses belajar menjadi lebih menarik, praktis, dan efektif (Rachim, 2024). Selain mampu meningkatkan minat belajar, AR juga membantu memperkuat pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang interaktif dan visual.

Namun, efektivitas media pembelajaran tidak hanya bergantung pada teknologi yang digunakan, tetapi juga pada pendekatan pembelajaran yang mendasarinya. Pendekatan Matematika Realistik (PMR) merupakan pendekatan yang menekankan pentingnya konteks nyata dalam pembelajaran matematika. PMR memandang bahwa siswa membangun pemahamannya secara bertahap melalui pengalaman konkret, bukan melalui hafalan rumus semata. Dengan mengaitkan pembelajaran pada situasi sehari-hari yang relevan, siswa dapat lebih mudah memahami konsep dan menerapkannya dalam kehidupan nyata (Hakia Aziza dkk., 2024).

Penggabungan antara media AR dan pendekatan PMR diyakini dapat menciptakan lingkungan belajar yang tidak hanya menarik, tetapi juga bermakna dan efektif. AR mendukung prinsip PMR seperti *guided reinvention* dan penggunaan model kontekstual, karena siswa diajak membangun kembali pemahamannya melalui eksplorasi visual yang konkret. Hal ini juga diperkuat oleh temuan Sutrisno dan Hamzah (2024) yang menyatakan bahwa integrasi AR dan PMR mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa secara signifikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang diintegrasikan dengan pendekatan PMR untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 3 Medan, dengan melibatkan pengujian melalui pre-test dan post-test untuk mengukur efektivitas media. Hasil awal menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa masih rendah, sehingga pengembangan media

inovatif berbasis AR menjadi langkah penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik siswa masa kini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (RnD) dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap utama: Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Pada tahap Analisis, peneliti melakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran dengan cara mengamati kondisi belajar siswa dan melakukan *Pre-test* pada kelas kontrol yaitu kelas XI. *Pre-test* ini bertujuan untuk mengenali kendala dan kekurangan pemahaman konsep yang dihadapi siswa dalam materi yang sama yang sedang dipelajari oleh kelas eksperimen, yakni kelas X. Selain itu, wawancara dengan guru dan siswa juga dilakukan serta kajian literatur literatur terkait pemanfaatan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) dan Pendekatan Matematika Realistik (PMR).

Pada tahap perancangan, media pembelajaran berbasis AR dikembangkan menggunakan aplikasi Assembler Edu yang memungkinkan pembuatan konten interaktif seperti model tiga dimensi yang dapat dimanipulasi oleh siswa. Desain media juga mengacu pada prinsip PMR dengan mengintegrasikan situasi nyata dalam kegiatan pembelajaran, serta dilengkapi dengan modul dan lembar kerja sebagai bahan ajar pendukung. Selanjutnya pada tahap pengembangan, dibuat prototipe media pembelajaran AR yang selanjutnya divalidasi oleh para validator ahli untuk memastikan kelayakan aspek konten, desain, dan teknis media. Revisi dilakukan berdasarkan masukan yang diperoleh dari hasil validasi agar media sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan.

Tahap Implementasi dilaksanakan dengan menerapkan media pembelajaran tersebut kepada siswa kelas X di SMA Negeri 3 Medan. Selama pelaksanaan, pengamatan aktivitas belajar siswa dilakukan serta dikumpulkan data melalui angket untuk menilai aspek kepraktisan media dan tingkat motivasi belajar siswa terhadap penggunaan media tersebut. Pada tahap terakhir yaitu evaluasi mencakup pengukuran peningkatan pemahaman konsep siswa melalui *Pre-test* dan *Post-test* yang diberikan sebelum dan setelah penggunaan media. Data kuantitatif dari hasil tes dianalisis menggunakan uji statistik untuk mengetahui signifikansi peningkatan hasil belajar. Data kualitatif dari observasi dan angket kemudian dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas, kepraktisan, dan kepuasan siswa dalam menggunakan media pembelajaran ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis Deskriptif

Penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas kontrol tidak mendapat perlakuan khusus, sedangkan kelas eksperimen menggunakan media Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran. Sebelum perlakuan, kedua kelas diberikan *Pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa. Setelah perlakuan, kelas eksperimen diberikan *Post-test* untuk melihat peningkatan hasil belajar. Analisis deskriptif dilakukan pada nilai *Pre-test* dan *Post-test* untuk memberikan gambaran umum kemampuan siswa, meliputi jumlah siswa, nilai tertinggi, nilai terendah, nilai rata-rata, dan standar deviasi. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Analisis Deskriptif Nilai Pre-test dan Post-test

Kelas	N	Nilai Minimal	Nilai Maksimal	Rata-Rata Nilai	Standar Deviasi
<i>Pre-test</i> [control]	33	10	95	48.94	24.391
<i>Pre-test</i> [eksperimen]	29	20	100	70.00	18.225
<i>Post-test</i> [eksperimen]	29	75	100	89.14	7.205

Tabel 1 menyajikan data deskriptif mengenai nilai *Pre-test* dan *Post-test* dari kelas kontrol dan eksperimen. Rata-rata nilai *Pre-test* kelas kontrol adalah 48,94 dari skor maksimum 100, menunjukkan bahwa siswa hanya menguasai sekitar 48,9% materi sebelum perlakuan, yang mencerminkan pemahaman awal yang terbatas dan perlunya penguatan. Sebaliknya, kelas eksperimen mencatat rata-rata nilai *Pre-test* sebesar 70,00, menunjukkan pemahaman awal yang lebih baik, yakni sekitar 70% dari keseluruhan materi. Setelah perlakuan menggunakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR), rata-rata nilai *Post-test* meningkat menjadi 89,14, atau 89,1% penguasaan materi. Terdapat kenaikan sebesar 19,14 poin, setara dengan 27% peningkatan dari nilai awal. Peningkatan ini menunjukkan bahwa media AR berperan besar dalam membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik.

Uji Validitas

Untuk mengetahui sejauh mana setiap butir soal dalam instrumen penelitian mampu mengukur konstruk yang dimaksud, dilakukan uji validitas menggunakan analisis korelasi *Pearson Product Moment*. Uji ini bertujuan untuk melihat hubungan antara skor masing-masing butir dengan skor total. Suatu butir dikatakan valid apabila memiliki nilai koefisien korelasi yang signifikan pada taraf 0,01 ($p < 0,01$) dan bernilai positif. Hasil uji validitas disajikan pada tabel berikut :

Tabel 2. Uji Validitas

Soal	r_hitung	Sig (2-tailed)	Keterangan
Soal 1	0.464	0.007	Valid
Soal 2	0.645	0.000	Valid
Soal 3	0.798	0.000	Valid
Soal 4	0.657	0.000	Valid

Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan korelasi Pearson, seluruh butir soal menunjukkan nilai korelasi yang positif dan signifikan pada taraf 0,01. Hal ini menunjukkan bahwa setiap soal memiliki hubungan yang kuat dengan skor total dan dinyatakan valid. Soal ke-3 memiliki nilai korelasi tertinggi ($r = 0,798$), yang berarti soal tersebut paling representatif terhadap konstruk yang diukur. Namun, hasil uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha* menunjukkan nilai sebesar 0,542, yang berada di bawah batas minimum 0,6. Nilai ini mengindikasikan bahwa instrumen belum memiliki konsistensi internal yang memadai. Oleh karena itu, meskipun butir-butir soal telah valid secara individual, keseluruhan instrumen perlu

ditinjau ulang atau dikembangkan lebih lanjut agar dapat menghasilkan pengukuran yang lebih reliabel di masa mendatang.

Uji Prasyarat

Uji Normalitas

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data hasil tes pada masing-masing kelompok berdistribusi normal. Uji ini penting sebagai syarat awal dalam menentukan jenis uji statistik yang sesuai. Uji normalitas dilakukan terhadap nilai *Pre-test* dan *Post-test* pada kelas eksperimen, serta *Pre-test* pada kelas kontrol dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.

Tabel 3. Uji Normalitas Data dengan Uji Shapiro-Wilk

Kelas	Statistic	<i>Shaopiro-Wilk</i> Df	Sig	Keterangan
<i>Pre-test</i> (Kontrol)	0.933	29	0.66	Normal
<i>Pre-test</i> (Eksperimen)	0.938	29	0.90	Normal
<i>Pre-test</i> (Eksperimen)	0.929	29	0.51	Normal

Berdasarkan tabel 3, hasil uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk*, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) untuk seluruh kelompok data, yaitu *Pre-test* kelas eksperimen, *Post-test* kelas eksperimen, dan *Pre-test* kelas kontrol, semuanya lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data pada masing-masing kelompok berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Tabel 4. Uji Homogenitas

Nilai	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig	Keterangan
<i>Based on Mean</i>	3.839	1	60	0.55	Homogen
<i>Based on Median</i>	3.741	1	60	0.58	Homogen
<i>Based on Median and With adjusted df</i>	3.741	1	59.982	0.58	Homogen
<i>Based on trimmed mean</i>	3.782	1	60	0.56	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar lebih dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen. Artinya, kedua kelompok (kelas eksperimen dan kelas kontrol) memiliki penyebaran nilai yang serupa, dan dapat dilanjutkan ke uji t dengan asumsi homogenitas terpenuhi.

Uji *T-test*

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data nilai *Pre-test* dan *Post-test*, langkah selanjutnya adalah melakukan uji t. Uji ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) terhadap pemahaman konsep siswa. Terdapat dua jenis uji t yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

Uji t independen (*Independent Sample t-Test*)

Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol pada saat *Pre-test*.

Tabel 5. Uji Independent *sample t-Test*

Kelas	Perlakuan	t	Sig	Keterangan
Kontrol	<i>Pre-test</i>	-3.532	0.001	Terima H_1
Eksperimen	<i>Pre-test</i>	-3.585	0.001	Terima H_1

Berdasarkan hasil uji, diperoleh nilai signifikansi (Sig) sebesar 0.001, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0.05. Maka, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji t berpasangan (*Paired Sample t-Test*)

Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dalam kelas eksperimen sebelum dan sesudah penggunaan media AR.

Tabel 6. Uji Paired Sample t-test

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	df	Sig	Keterangan
<i>Pre-test – Post-test</i>	- 42.414	23.740	28	0.00	Terima H_1

Berdasarkan hasil uji *Paired Sample t-Test* yang ditampilkan pada Tabel 5, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0.000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *Pre-test* dan *Post-test* siswa pada kelas eksperimen. Rata-rata selisih skor antara *Pre-test* dan *Post-test* adalah -42.414, yang berarti terjadi peningkatan skor *Post-test* dibandingkan dengan *Pre-test*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media Augmented Reality (AR) memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep pada siswa. Hasil ini mendukung hipotesis alternatif (H_1), yaitu terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media AR dalam pembelajaran.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media Augmented Reality (AR) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji *paired t-test* yang menunjukkan nilai signifikansi 0.000 (< 0.05), yang menandakan adanya perbedaan yang nyata antara pemahaman sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan AR. Temuan ini mendukung prinsip dalam Pendekatan

Matematika Realistik (PMR), yaitu mendorong siswa membangun konsep melalui pengalaman nyata dan representasi yang bermakna (Hutneriana et al., 2024). Media AR memfasilitasi proses ini dengan memberikan visualisasi interaktif yang membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret.

Sejalan dengan penelitian Fitri et al. (2024), penggunaan AR dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa dan memperbaiki pemahaman konsep, khususnya dalam topik-topik yang bersifat abstrak. Dalam konteks PMR, media AR memperkuat proses *guided reinvention*, yaitu proses di mana siswa membangun kembali pemahaman berdasarkan situasi yang relevan dan mudah dipahami (Ahmad & Siregar, 2022).

Selain data kuantitatif dari uji statistik, penelitian ini juga mengumpulkan data kualitatif berupa angket untuk mengetahui persepsi siswa terhadap penggunaan media AR dalam pembelajaran. Hasil angket menunjukkan bahwa media AR memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep siswa. Sebanyak 50% responden sangat setuju dan 50% lainnya setuju bahwa media AR membantu mereka memahami perbedaan bentuk dan posisi objek secara lebih jelas. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Gusteti et al. (2023) yang menunjukkan bahwa tampilan visual tiga dimensi dari AR mampu meningkatkan fokus dan perhatian siswa dalam pembelajaran matematika.

Lebih lanjut, sebanyak 38,5% siswa sangat setuju dan 50% setuju bahwa mereka lebih mudah mengingat materi setelah menggunakan media AR. Hal ini menunjukkan bahwa media ini tidak hanya menarik, tetapi juga efektif dalam membantu siswa menyerap informasi dan membangun pemahaman konsep yang lebih kuat. Penelitian oleh Hafis et al. (2024) juga membuktikan bahwa penggunaan AR dalam materi geometri meningkatkan daya ingat dan retensi siswa terhadap konsep yang diajarkan.

Selain dari aspek kognitif, media AR juga dinilai mudah digunakan oleh siswa. Karena tampilannya sederhana dan tidak rumit, siswa merasa nyaman dalam menggunakannya dalam pembelajaran sehari-hari. Penelitian Meilindawati et al. (2023) menegaskan bahwa kemudahan penggunaan AR menjadi salah satu faktor utama yang membuat siswa antusias mengikuti pembelajaran.

Media AR juga membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan. Sebanyak 80,8% siswa sangat setuju dan 19,2% setuju bahwa pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan dengan menggunakan media AR. Hal ini memperkuat temuan Hakia Aziza et al. (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan AR mampu meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Selain itu, lebih dari 80% siswa merasa lebih percaya diri dalam memahami materi setelah belajar dengan media AR. Rasa percaya diri ini sangat penting dalam proses belajar, karena siswa menjadi lebih yakin bahwa mereka mampu memahami dan menyelesaikan tugas dengan baik. Temuan ini didukung oleh penelitian Mei et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam memahami konsep-konsep baru.

Walaupun sebagian besar siswa memberikan tanggapan positif, masih ada sekitar 19,2% siswa yang merasa kesulitan memahami materi dengan menggunakan AR. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian kecil siswa mungkin memerlukan waktu lebih lama atau bimbingan lebih intensif agar dapat beradaptasi dengan teknologi baru. Penelitian Ridlwaniyyah (2024) juga menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AR sangat bergantung pada kesiapan siswa dalam menggunakan teknologi dan faktor pendukung seperti bimbingan guru.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa media AR termasuk praktis dan efektif dalam membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih

mendalam. Selain itu, media ini mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, bermakna, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran berbasis PMR. Hal ini sejalan dengan temuan Zulfa Amrina et al. (2023) yang menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis AR memiliki potensi besar dalam meningkatkan kompetensi dan keterampilan belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan.

KESIMPULAN

Media Augmented Reality (AR) berbasis PMR terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui visualisasi yang konkret dan interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR mampu menjembatani konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami, sejalan dengan prinsip pembelajaran kontekstual dalam PMR. Selain meningkatkan hasil belajar, media ini juga dinilai praktis dan menarik oleh siswa. Berdasarkan temuan ini, media AR memiliki potensi untuk dikembangkan pada materi lainnya dan digunakan lebih luas guna mendukung pembelajaran yang lebih bermakna serta sesuai dengan kebutuhan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., & Siregar, A. U. (2022). *Pendidikan matematika realistik untuk membelajarkan kreativitas dan komunikasi matematika*. Penerbit NEM.
- Ahmad, R., & Siregar, N. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 10(2), 121–130.
- Aziza, H. H., Aspiani, A., & Sastiana, M. (2024). Pengaruh pendekatan matematika realistik (PMR) terhadap pemahaman konsep dasar matematika siswa. *Literasi: Journal of Innovation Literacy Studies*, 1(2), 122–126. <https://ejournal.alfarabi.ac.id/index.php/literasi/issue/view/18>
- Dwi, D. F., & Audina, R. (2021). Analisis faktor penyebab kesulitan belajar matematika kelas IV sekolah dasar negeri. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 2(3), 94–106. <https://doi.org/10.51178/cjerss.v2i3.256>
- Fitri, M., Binfas, M. J., Jais, A., & Rahim, N. F. (2024). Penerapan media augmented reality terhadap motivasi intrinsik siswa dalam pembelajaran matematika SMP. *EdukasiTIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(2), 281–291.
- Gusteti, R., Rahmalina, L., Zikri, M. H., & Adha, M. A. (2023). Penggunaan media augmented reality dalam pembelajaran matematika: Analisis studi literatur. *EdukasiTIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(3), 345–354.
- Hafis, M., Buhaerah, B., & Kasmirah, K. (2024). Implementasi media pembelajaran berbasis augmented reality untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 15–24.
- Hakiaziza, N., Putri, A. R., & Sari, M. R. (2024). Pengaruh penggunaan media AR terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 9(1), 45–54.
- Hutneriana, N., Salamah, U., & Andini, R. (2024). Penerapan pendekatan matematika realistik berbasis augmented reality dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 9(2), 112–121.
- Hutneriana, R., Hidayah, I., Isnarto, I., Dwijanto, D., & Wardono, W. (2024, February). Meningkatkan kemampuan koneksi matematis melalui pembelajaran matematika realistik. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 529–538). <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/issue/view/58>

- Mei, I., Seto, M., Pareira, R., Woe, A., & Didin, M. (2024). Efektivitas penggunaan media augmented reality untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri pada siswa SMP. *JUPIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 85–94.
- Meilindawati, M., Zainuri, A., & Hidayah, N. (2023). Penerapan augmented reality dalam pembelajaran matematika: Systematic literature review. *Jurnal e-DuMath*, 5(1), 30–40.
- Rachim, M. R., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran terhadap keaktifan belajar siswa dalam pendidikan modern. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 594–605. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1407>
- Ridlwaniyyah, R. (2024). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran matematika: Studi literatur. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7(1), 77–84.
- Sutrisno, A. B., & Upu, R. H. (2024). *Matematika realistik dengan augmented reality*. CV. Ruang Tentor.
- Svari, N. M. F. D., & Arlinayanti, K. D. (2024). Perubahan paradigma pendidikan melalui pemanfaatan teknologi di era global. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 4(3), 50–63.
- Zulfa, A. Z., Handayani, H., Hadi, S., & Anggraini, M. (2023). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis augmented reality untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 1–10.