

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS AUGMENTED REALITY DENGAN MODEL GUIDED DISCOVERY LEARNING PADA MATERI VEKTOR

Fazrina Saumi¹, Fitra Muliani^{2*}, Rizky Amalia³

^{1,2*,3} Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: fazrinasaumi@unsam.ac.id¹⁾

fitramuliani@unsam.ac.id^{2*)}

rizkyamalia@unsam.ac.id³⁾

Received 06 September 2022; Received in revised form 25 November 2022; Accepted 08 December 2022

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan model *Guided Discovery Learning*, sehingga siswa mampu memahami konsep serta dapat meningkatkan hasil belajar pada materi Vektor. Model pengembangan e-modul berbasis AR meliputi tahapan *define, design, develop, disseminate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) E-modul pembelajaran yang dikembangkan menjadi E-Modul berbasis AR, 2) Hasil analisis validasi oleh ahli materi, ahli media dan respon siswa sebagai pengguna dengan perolehan rata-rata skor keseluruhan aspek sebesar 3,38; 3,53 dan 3,48. Hal ini menyatakan bahwa e-modul berbasis AR layak digunakan dengan kategori sangat baik, (3) Terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar di kelas pembelajaran e-modul sistem AR dan pembelajaran tanpa E-Modul sistem AR dengan nilai $P\text{-value} < 0,05$. Artinya terdapat perbedaan kemampuan siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah dan hasil belajar dengan menerapkan e-modul berbasis AR dalam proses pembelajaran materi vektor bangun datar dan bangun ruang yang ditunjukkan dari hasil belajar siswa memenuhi SKBM.

Kata kunci: *Augmented reality*, e-modul, model *guided discovery learning*, vektor.

Abstract

The purpose of this research is to develop an e-module based on *Augmented Reality* (AR) with the *Guided Discovery Learning* model so that students can understand concepts and can improve learning outcomes in Vector material. The AR-based e-module development model includes *define, design, develop, and disseminate* stages. The results showed that: 1) the learning E-module was developed into an AR-based E-Module, 2) The results of the validation analysis by material experts, media experts, and student responses as users obtained an average score of 3.38 for all aspects; 3.53 and 3.48. This states that the AR-based e-module is feasible to use in a very good category, (3) There is a significant difference between learning outcomes in the AR system e-module learning class and learning without an AR system E-Module with a $P\text{-value} < 0.05$. This means that there are differences in students' abilities in analyzing and solving problems and learning outcomes by applying AR-based e-modules in the learning process of flat and geometric vector material as shown from student learning outcomes fulfilling the SKBM.

Keywords: *Augmented reality*, e-modul, model *guided discovery learning*, vector.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menuntut guru untuk melaksanakan proses pembelajaran sebagai proses membangun pengetahuan, keterampilan dan sikap

peserta didik, sehingga dalam proses kegiatan pembelajaran, guru diharapkan menggunakan pendekatan, model dan sumber belajar yang tepat serta cocok dengan kebutuhan siswa untuk menarik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

minat dan membangun kemampuan peserta didik khususnya pada mata pelajaran matematika. Matematika merupakan ilmu yang bersifat abstrak dan konkrit, selain itu matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern. Sementara itu, dalam mempelajari matematika, siswa menjadikan guru sebagai sumber belajar utama sehingga siswa belum mampu untuk belajar mandiri. E-modul merupakan media pembelajaran yang dapat menjadikan siswa dapat mandiri dan terarah dalam proses belajar.

Menurut (Laili et al., 2019) e-modul merupakan modul dengan format elektronik yang dijalankan dengan komputer. E-modul dapat menampilkan teks, gambar, animasi dan video. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran dan sumber belajar dapat membantu siswa dalam mempelajari konsep matematika yang bersifat abstrak dengan mudah dan menarik. Salah satu teknologi yang akan dikaitkan pada e-modul yaitu Augmented reality (AR). Augmented reality adalah sebuah teknologi yang dapat menggabungkan dunia maya dan dunia nyata dengan memproyeksikan benda maya menjadi objek 3D dalam waktu yang nyata melalui kamera (Wahid et al., 2017). Sejalan dengan (Ramadani et al., 2020) bahwa *augmented reality* merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mengvisualisasikan gambar dalam bentuk tiga dimensi menggunakan teknologi.

E-modul yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yaitu e-modul berbasis *augmented reality* dengan model *guided discovery learning*. *Guided discovery learning* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa, guru berperan sebagai pendamping atau fasilitator bagi

siswa. Menurut (Maya, Yuni, 2018) bahwa kondisi ini diharapkan akan mendorong siswa untuk melakukan proses berfikir logis, kreatif serta proses dalam menyelesaikan masalah akan lebih baik. Penerapan model GDL dapat memberikan penekanan kondisi belajar dengan suasana aman dan nyaman sehingga siswa dapat belajar secara aktif, siswa dapat menemukan/menyelidiki sendiri rumus-rumus berdasarkan materi yang sedang dipelajari dengan bantuan guru dan dapat melatih siswa dalam mengingat materi yang sudah dipelajari sehingga pembelajaran berjalan dengan efektif dan optimal.

Penelitian sebelumnya oleh (Laili et al., 2019) terkait pengembangan e-modul menunjukkan bahwa berdasarkan hasil belajar kognitif dan psikomotor peserta didik e-modul yang dikembangkan sudah efektif. Implikasi dari penelitian ini yaitu agar *e-modul* dapat dikembangkan pada materi hendaknya dilakukan pelatihan terhadap guru-guru tentang bagaimana membuat dan menggunakan *e-modul*, sehingga dapat menarik minat siswa untuk belajar dan memberi nilai positif terhadap penggunaan *smartphone*. Selanjutnya, hasil penelitian terkait pengembangan aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dilakukan oleh (Ahsan, 2020) menunjukkan bahwa produk berupa aplikasi *mobile Augmented Reality* mendapatkan nilai pada kategori baik. Sedangkan peningkatan kemampuan literasi matematika siswa dengan menggunakan aplikasi *mobile augmented reality* berada pada kategori sedang. Sementara itu, perlu adanya penelitian selanjutnya untuk membandingkan hasil belajar siswa pada pembelajaran menggunakan aplikasi AR dengan model pembelajaran lainnya. Kemudian dari hasil penelitian (Hurrahman et al.,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

2022) menunjukkan bahwa respon yang positif. Artinya bahwa e-modul dan aplikasi ARMOR mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, dapat membantu memvisualisasikan konsep bentuk molekul, dan dapat memberikan rasa senang kepada pengguna.

Hasil wawancara dengan salah satu guru matematika SMK Negeri 1 Kota Langsa, siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi vektor bangun datar dan bangun ruang. Sementara itu guru selama ini baru memanfaatkan buku teks dan alat peraga ketika mengajar materi tersebut. Permasalahan lainnya adalah partisipasi, motivasi dan hasil belajar siswa masih rendah. Oleh karena itu, untuk mengajar materi tersebut memerlukan sentuhan teknologi yaitu dengan bantuan AR guna membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam mengimajinasikan struktur bentuk bangun ruang dan vektor.

Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dilakukan pengembangan e-modul berbasis *Augmented Reality* dengan model *guided discovery learning* pada materi vektor bidang datar dan bangun ruang di SMK 1 Kota Langsa Aceh. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sumber belajar atau e-modul berbasis *Augmented Reality* dengan model *guided discovery learning*, sehingga diharapkan siswa akan termotivasi, mampu memahami konsep materi vektor bangun datar dan bangun ruang, serta juga akan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Subjek Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Sementara itu, Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Negeri 1 Langsa.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) model 4D. Pada penelitian ini dibuat e-modul berbasis *augmented reality* dengan model *guided discovery learning* pada materi vektor bidang datar dan bangun ruang. Menurut (NURHADI, 2022) bahwa dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep siswa seperti yang diuraikan di atas, peneliti berpendapat bahwa model *discovery learning* sangat cocok untuk diintegrasikan ke dalam modul yang nantinya akan di tampilkan dalam bentuk E-modul yang digunakan siswa.

Prosedur dalam pengembangan e-modul berbasis AR meliputi tahapan *define, design, develop, disseminate*. Kemudian e-modul berbasis *Augmented Reality* dikatakan mempunyai potensial efek terhadap belajar siswa jika memenuhi Standar Kompetensi Belajar Minimal (SKBM) dan proses pembelajaran dikatakan berhasil jika > 75% dari jumlah siswa mendapat nilai > 70. Adapun uraian langkah-langkahnya meliputi:

1) Define

Pada tahapan ini ditinjau beberapa unsur yaitu materi yang akan dikembangkan dengan E-modul Berbasis *Augmented Reality* ini adalah materi vektor bidang datar dan bangun ruang, serta kurikulum matematika tingkat SMK Kelas XI.

2) Design

Pada Tahap mendesain e-modul berbasis *Augmented Reality* yang menarik dan juga sesuai dengan model *guided discovery learning*. Kemudian melaksanakan uji validasi materi, media dan bahasa. Seperti yang dikemukakan oleh (Sa'diah et al., 2022) pada tahap ini, perlu ada pemilihan tempat dan peserta didik dari rancangan yang akan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

diuji coba, ahli isi materi, ahli pembelajaran, ahli tes penguasaan dan ahli desain bahan ajar dan media pembelajaran. Untuk langkah penilaian, menggunakan lembar observasi dan lembar validasi yang telah dirancang berdasarkan produk yang dihasilkan berdasarkan review dari para ahli.

3) Develop

Pada tahapan ini, dilakukan revisi dari hasil validasi pakar terkait materi, media dan bahasa. Uji validitas prototipe media pembelajaran terdiri dari validasi materi dan validasi media yang melibatkan masing-masing 2 orang dosen ahli media dan 2 ahli materi dan bahasa yang terdiri dari 1 orang guru dan 1 dosen ahli.

Pada dasarnya pengembangan e-modul melalui cara berikut :

- a. Melakukan kompilasi bahan – bahan yang telah tersedia, yang dilengkapi dengan modul pendamping belajar.
- b. Menggunakan buku teks yang sudah tersedia di pasaran dengan disertai modul pendamping bahan ajar buku teks.
- c. Menyadurkan buku teks yang tersedia sesuai dengan kebutuhan bahan ajar saduran.
- d. Menuliskan baru bahan ajar e-modul yang dirancang sesuai dengan karakteristik bahan ajar tulis baru. (Kemendikbud, 2017)

Selanjutnya penggunaan e-modul berbasis *augmented reality* dengan model *guided discovery learning* pada pembelajaran, meliputi langkah-langkah berikut: 1) Pendahuluan/apersepsi, 2) mendampingi siswa untuk mengajukan pertanyaan, 3) merumuskan masalah, 4) siswa mengumpulkan informasi dan diskusi kelompok 5) mempresentasikan hasil kegiatan diskusi dan guru memberikan penguatan, dan 6) siswa membuat kesimpulan/refleksi (Kartini et al., 2021).

4) Disseminate

Tahapan ini, melakukan revisi dari hasil uji pemakaian e-modul berbasis *augmented reality* berdasar hasil tes, angket dan observasi pembelajaran. Selanjutnya melaksanakan diseminasi bahan ajar.

Teknik Analisis data

Adapun tahapan analisis data dalam penelitian ini meliputi :

1) Analisis Data Validasi Desain

Kualitas e-modul berbasis AR divalidasi berdasarkan skor aktual dari masing-masing penilai yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori skor validasi produk

Skor	Kualitas E-modul Berbasis <i>Augmented</i>
$85 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Valid
$70 < \text{skor} \leq 85$	Cukup Valid
$50 < \text{skor} \leq 70$	Kurang Valid
$0 < \text{skor} \leq 50$	Tidak Valid

(Sumber: Akbar, 2013)

2) Analisis Data Observasi

Produk yang telah dihasilkan ini dinilai sesuai dengan teori-teori bagaimana media dikatakan praktis. Penilaian ini dilakukan dengan member tanda *check* (v) pada lembar observasi. Kategori skor observasi dapat dilihat pada tabel Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria uji respon siswa

Skor	Kualitas E-modul Berbasis <i>Augmented</i>
$85 < \text{skor} \leq 100$	Sangat baik
$70 < \text{skor} \leq 85$	Cukup baik
$50 < \text{skor} \leq 70$	Kurang baik
$0 < \text{skor} \leq 50$	Tidak baik

(sumber: Hurrahman et al., 2022)

3) Analisis Data Angket

Skala Likert digunakan untuk menganalisa data angket dan kemudian dilakukan analisis lebih lanjut.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

4) Analisis Data Tes

Untuk mengetahui hasil belajar siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan E-modul berbasis *Augmented Reality* adalah dengan diadakan tes. Data hasil belajar siswa yang diperoleh setelah tes dilaksanakan, kemudian dianalisis untuk melihat tingkat keberhasilan siswa pada pembelajaran matematika dengan menggunakan E-modul Berbasis *augmented reality*. Hal ini sejalan dengan pendapat (Sulastri et al., 2014) bahwa Hasil belajar adalah suatu penilaian akhir dari proses dan pengenalan yang telah dilakukan berulang-ulang.

Analisis data awal dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini yang akan mempengaruhi proses perhitungan uji lainnya. Terdapat dua macam statistik yaitu statistik parametris dan non parametris. Uji normalitas data awal bertujuan untuk mengetahui apakah suatu uji menggunakan statistik parametris atau non parametris. Ketika data berdistribusi normal maka akan didapat simpulan bahwa uji yang dilakukan berdasarkan pada penggunaan statistik parametris

E-modul Berbasis *Augmented Reality* dikatakan mempunyai *potensial efek* terhadap belajar siswa jika memenuhi Standar Kompeten Belajar Minimal (SKBM) sesuai ketentuan sekolah yang ditetapkan 70 (artinya 70 ke atas hasil tes) maka dinyatakan siswa memahami materi dan proses pembelajaran dikatakan berhasil jika > 75% dari jumlah siswa mendapat nilai > 70. Hal ini sejalan dengan pendapat (Handoyono, 2015) bahwa SKBM merupakan Kriteria yang ditetapkan oleh satuan pendidikan dalam mengukur

keberhasilan peserta didik dalam belajar adalah kriteria paling rendah/nilai terendah atau yang biasa disebut Standar Ketuntasan Belajar Minimal (SKBM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Penilaian E-Modul Terhadap Ahli Materi Dan Ahli Media

Validasi oleh ahli materi meliputi aspek isi, aspek kebahasaan, dan aspek sajian. Tahap validasi ini bertujuan untuk mengetahui e-modul berbasis AR dapat digunakan dan layak, dalam tahap ini juga diminta saran dan kritik dari ahli materi dan media yang dapat menjadikan e-modul ini lebih baik. Hasil validasi e-modul dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil validasi e-modul oleh 2 ahli materi

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor Penilaian	Kategori
1	Penyajian materi	3,35	Sangat Baik
2	Kebahasaan	3,38	Sangat Baik
3	Kemanfaatan	3,42	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan		3,38	Sangat Baik

Aspek yang divalidasi oleh ahli media meliputi aspek kemudahan, tampilan desain layar, aspek penggunaan, aspek kemanfaatan dan aspek konsistensi. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan skor penilai atau ahli materi menghasilkan nilai 3,38 artinya e-modul merupakan produk atau media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran dengan kategori sangat baik.

Hasil rata-rata keseluruhan skor penilaian sebesar 3,38 yang merupakan penilaian dari ahli materi terdiri atas 1 orang Dosen dan 1 orang guru mata pelajaran Matematika dengan kategori

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

produk sangat baik. Berdasarkan rata-rata penilaian ahli materi dapat dikatakan e-modul sesuai dengan ketentuan kompetensi dasar dan materi pokok multimedia kelas XI yang berlaku di SMK Negeri 1 Langsa sehingga memenuhi syarat kelayakan dan dapat digunakan. Berdasarkan hasil analisis validasi ahli materi, maka hasil uji kelayakan e-modul berbasis *augmented reality* dengan model *guided discovery learning* masuk dalam kategori sangat baik.

Kemudian dari Tabel 4 diperoleh rata-rata keseluruhan skor penilai yaitu 3,53. Hal ini menunjukkan bahwa menurut ahli media yang menilai menyatakan bahwa e-modul yang dikembangkan masuk kedalam kategori sangat baik.

Tabel 4. Hasil validasi e-modul oleh 2 ahli media

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor Penilaian	Kategori
1	Tampilan Desain Layar	3,33	Sangat Baik
2	Kemudahan Penggunaan	3,50	Sangat Baik
3	Konsistensi	3,67	Sangat Baik
4	Kemanfaatan	3,60	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan		3,53	Sangat Baik

E-Modul berbasis *Augmented Reality* dengan model *Guided Discovery Learning* yang dikembangkan dalam penelitian ini mendapat penilaian dari ahli media dengan rata-rata skor penilaian yaitu sebesar 3,53. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul memiliki kelayakan baik dari aspek tampilan design layer, kemudahan, konsistensi dan kemanfaatan dengan kategori sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran.

Secara umum e-modul berbasis AR yang dikembangkan menurut ahli materi dan media sudah memenuhi kelayakan baik dari aspek kemudahan, tampilan desain layar, aspek penggunaan, aspek kemanfaatan dan aspek konsistensi dengan kategori sangat baik, artinya e-modul dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi vektor bangun datar dan bangun ruang.

Penilaian Respon Siswa terhadap E-Modul

E-modul berbasis AR yang telah di nilai oleh ahli selanjutnya direvisi, kemudian e-modul diuji cobakan kepada siswa kelas X Multimedia SMK Negeri 1 Langsa. Siswa yang menilai sebanyak 20 orang, kemudian aspek yang akan dinilai meliputi penyajian materi, aspek kebahasaan dan aspek kemanfaatan dari e-modul berbasis AR yang dikembangkan. Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata Penilaian e-modul yang dilakukan oleh siswa yaitu sebesar 3,48.

Tabel 5. Hasil validasi e-modul oleh siswa

No	Aspek penilaian	Rata-rata skor	Kategori
1	Penyajian materi	3,4	Sangat baik
2	Kebahasaan	3,52	Sangat baik
3	Kemanfaatan	3,54	Sangat baik
Rata-rata Keseluruhan		3,48	Sangat Baik

Penilaian e-modul yang dilakukan oleh siswa terhadap e-modul berbasis AR yang dikembangkan menghasilkan kategori produk sangat baik. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis *Augmented Reality* dengan model *Guided Discovery Learning* pada kelas XI multimedia termasuk dalam

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

kategori sangat baik sehingga dapat digunakan sebagai salah satu media atau bahan ajar dalam pembelajaran.

Berdasarkan pengamatan saat kegiatan proses belajar siswa secara mandiri dan interaktif serta aktif dalam menemukan solusi dalam setiap permasalahan pada materi vector. Kemudian dari hasil rata-rata penilaian siswa sebesar 3,48 menunjukkan bahwa evaluasi belajar siswa masuk pada kriteria keberhasilan tinggi pada materi vektor dengan menggunakan e-modul berbasis *Augmented Reality*(AR) dengan model *Guided Discovery Learning*.

Hasil rata-rata keseluruhan skor respon siswa terhadap e-modul yang digunakan pada proses pembelajaran menunjukkan bahwa e-modul di kategorikan sangat baik dan telah memenuhi kelayakan serta dapat memenuhi kebutuhan guru dan siswa pada kegiatan belajar mengajar. Selain itu, dari hasil evaluasi belajar siswa dengan E-Modul berbasis *Augmented Reality* dengan model *Guided Discovery Learning* terdiri atas *pretest* dan *posttest* menunjukkan keberhasilan dalam proses pembelajaran dan memenuhi SKBM.

Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Urutan analisis yang dilakukan pada tahap awal adalah dengan menguji normalitas data kelas eksperimen I, eksperimen II dan kelas control. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk ketiga data tersebut setelah diperoleh kesimpulan bahwa data berdistribusi normal.

Uji normalitas menghasilkan nilai- $p < 0,05$ menunjukkan bahwa H_0 diterima, hal ini menyatakan bahwa data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal pada kelas kedua eksperimen.

Sebaliknya untuk kelas kontrol menunjukkan bahwa data berdistribusi normal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji normalitas data *pretest*, *posttest* dan n-gain

Hasil	Kelas	Shapiro-Wilk	
		Statistik	Sig.
<i>Pretest</i>	Eksperimen	0,969	0,726
	Kontrol	0,930	0,152
<i>Posttest</i>	Eksperimen	0,964	0,629
	Kontrol	0,958	0,506
N-Gain	Eksperimen	0,989	0,997
	Kontrol	0,891	0,028

Nilai N-Gain dari kelas control nilai *sig.* < 0.05 yang artinya tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas yang menunjukkan bahwa nilai- $p = 0,063$ dengan demikian H_0 ditolak, artinya varian skor N-gain berasal dari populasi yang tidak homogen, hasil uji dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji homogenitas

Hasil	Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
N-Gain	3,658	1	38	0,063

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas maka dilanjutkan analisis data dengan uji non parametrik mann-whitney. Menurut (Quraisy & Madya, 2021) Uji prasyarat dilakukan untuk mengetahui data yang diuji lanjut memenuhi syarat analisis parametrik dan dapat dilakukan analisis lebih lanjut yaitu analisis analisis independent sampel t-test. Namun apabila uji prasyarat tidak terpenuhi, maka analisis dialihkan ke analisis non-parametrik dengan metode analisis Mann whitney. Berdasarkan uji *Mann-Whitney* pada Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil perhitungan pretes diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,032.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

Tabel 8. Hasil uji perbedaan data *pretest* dan *posttest*

Statistik Uji	Pretest	Posttest
Mann-Whitney	121,00	86,00
Wilcoxon W	331,00	296,500
Z	-2,150	-3,086
Asymp sig-2 tailed	0,032	0,002

Dari Tabel 8 dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan KPMM siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sementara itu hasil uji perbedaan rata-rata untuk data postes menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,002 yang artinya adanya perbedaan yang signifikan rerata skor postes siswa yang menggunakan pembelajaran e-model Sistem *Augmented Reality* dan siswa yang menggunakan pembelajaran e-model tanpa Sistem *Augmented Reality*. Berdasarkan uji t pada tabel 9 diperoleh nilai sig. (2-tailed) yaitu $0,003 < 0,05$.

Tabel 9. Hasil uji perbedaan data n-gain t-test for Equality Of

Mean			Kesimpulan
T	df	Sig	
3,186	38	0,003	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 9, dapat disimpulkan H_0 ditolak, artinya adanya perbedaan yang signifikan antara data N-gain masalah yang belajar di kelas pembelajaran e-model Sistem *Augmented Reality* dan siswa yang menggunakan pembelajaran e-model tanpa Sistem *Augmented Reality*.

Dari hasil analisis validasi yang ditunjukkan pada tabel 7, maka e-modul berbasis *Augmented Reality* pada materi vektor dapat digunakan dari berbagai aspek penilaian, yaitu aspek design, kemudahan penggunaan, konsistensi dan dari aspek Bahasa juga mudah dipahami dengan kriteria rata-rata sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan e-modul berbasis

Augmented Reality dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran. Sementara itu, dari hasil evaluasi belajar siswa pada pengerjaan pretest dan posttest termasuk kategori keberhasilan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran menggunakan media e-modul berbasis *Augmented Reality* dengan model *Guided Discovery Learning* maka Terdapat peningkatan kemampuan siswa yang belajar pada materi vektor. Selain itu, E-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini juga dapat memberikan ruang untuk siswa berfikir kritis, memecahkan permasalahan, serta bereksplorasi pada materi yang disajikan, sehingga akan berdampak pada peningkatan kemampuan dan hasil belajar siswa dalam memahami materi vektor bangun datar dan bangun ruang.

Kelebihan dari e-modul yang diterapkan dalam pembelajaran adalah dapat dijadikan sebagai sumber belajar dimana pun dan kapanpun oleh siswa dengan menggunakan HP atau laptop. Kendala dari penggunaan e-modul ini adalah tidak semua siswa memiliki android dan laptop, kemudian guru juga harus melihat kondisi siswa serta kebutuhan penggunaan alat atau media dalam pembelajaran sesuai kebutuhan dan karakter siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat (Hutahaean et al., 2019) bahwa pemilihan media pembelajaran berbasis teknologi yang tepat untuk digunakan dalam menyampaikan materi pembelajaran sangat penting. Media harus dipilih berdasarkan kriteria yang berbeda, seperti hasil belajar, strategi pembelajaran, karakteristik siswa, maupun tujuan pembelajaran.

Sementara itu dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Ahsan, 2020) menunjukkan bahwa produk berupa aplikasi *mobile*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

Augmented Reality mendapatkan nilai pada kategori baik, hal ini sejalan penelitian ini menunjukkan bahwa dari hasil analisis validasi dan uji analisis data hasil belajar siswa memiliki kriteria rata-rata dari berbagai aspek yaitu sangat baik. Berdasarkan hal tersebut, diharapkan pengembangan e-modul ini dapat berkontribusi dalam proses pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa E-modul berbasis AR dinyatakan dapat digunakan dan layak sebagai media pembelajaran dengan nilai skor rata-rata mendekati 4 dan dikategorikan sangat baik. Selanjutnya terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar siswa yang menerapkan e-modul berbasis AR dengan kelas tanpa menerapkan e-modul berbasis AR dengan model *Guided Discovery Learning*.

Saran berdasarkan dari hasil penelitian ini adalah diharapkan untuk penelitian selanjutnya lebih memperhatikan kondisi dari setiap sekolah dan menggunakan metode serta model lainnya yang sesuai dengan kebutuhan serta karakter siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, M. G. K. (2020). *Pengembangan Aplikasi Berbasis Augmented Reality pada Outdoor Mathematics Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika*. Skripsi. Fakultas MIPA. UNNES: Semarang.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Handoyono, N. A. (2015). Upaya Pencapaian Standar Ketuntasan Belajar Minimal (Skbm) Melalui Pembelajaran Kooperatif Model Student Team Achievement Division (Stad). *Taman Vokasi*, 3(2), 769–782.
- Hurrahman, M., Erlina*, E., Melati, H. A., Enawaty, E., & Sartika, R. P. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi Dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Pembelajaran Materi Bentuk Molekul. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 89–114.
- Hutahaean, L. A., Siswandari, & Harini. (2019). Pemanfaatan E-Module Interaktif Sebagai Media Pembelajaran di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 1(2018), 298–305.
- Kartini, P., Bahar, A., & Elvinawati, E. (2021). Studi Perbandingan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Dan Guided Discovery Learning Menggunakan Media Video Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa. *Alotrop*, 5(1), 11–18.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. 1–57.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>
- Maya, Y., Ibrahim, L., & Safrina., K. (2018). Penerapan Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning (GDL)* untuk

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6066>

- Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa SMPN I Bandar Baru. *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 2(2), 181–191.
- NURHADI, N. N. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Peserta Didik Mata Pelajaran Ips Kelas Vi Di Madrasah Ibtidaiyah Kota Pekanbaru. *El-Ibtidai: Journal of Primary Education*, 5(1), 43.
- Quraisy, A., & Madya, S. (2021). Analisis Nonparametrik Mann Whitney Terhadap Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 3(1), 51–57.
<https://doi.org/10.35580/variansiunm23810>
- Ramadani, R., Ramlawati, R., & Arsyad, M. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality. *Chemistry Education Review (CER)*, 3(2), 152.
<https://doi.org/10.26858/cer.v3i2.13766>
- Sa'diah, S., Ruhiat, Y., & Sholih, S. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Siswa Sekolah Dasar. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 13(1), 21–29.
- Sulastri, Imran, & Firmansyah, A. (2014). Meningkatkan hasil belajar siswa melalui strategi pembelajaran berbasis masalah pada mata pelajaran IPS di. *Jurnal Kreatif Online*, 3(1), 90–103.
- Wahid, A., Anra, H., & Tursina. (2017). Cross Platform Aplikasi Augmented Reality untuk Mata Pelajaran Kimia Struktur Molekul. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 5(3), 201–205.