

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN *AUGMENTED*
REALITY PADA MATERI SUHU DAN KALOR UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMP**

TESIS

Oleh

Irvan Nur Rizki

NIM : 06052682327021

Program Magister Pendidikan Fisika



**FAKULTAS KEGURUAN ILMU DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN AUGMENTED
REALITY PADA MATERI SUHU DAN KALOR UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMP**

TESIS

Oleh

Irvan Nur Rizki

NIM : 06052682327021

Program Magister Pendidikan Fisika

Mengesahkan :

Pembimbing 1



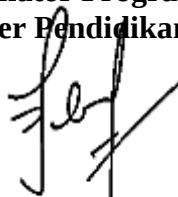
Dr. Leni Marlina, S.Pd.,M.Si
NIP. 197708052001122001

Pembimbing 2



Dr. Ismet, S.Pd.,M.Si
NIP. 196807061994021001

**Koordinator Program Studi
Magister Pendidikan Fisika**



Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd.,M.Si
NIP. 197811082001122002

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN AUGMENTED
REALITY PADA MATERI SUHU DAN KALOR UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA SMP**

TESIS

Oleh

Irvan Nur Rizki

NIM : 06052682327021

Program Magister Pendidikan Fisika

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 18 Juli 2025

Pembimbing 1



Dr. Leni Marlina, S.Pd.,M.Si
NIP. 197708052001122001

Pembimbing 2



Dr. Ismet, S.Pd.,M.Si
NIP. 196807061994021001

**Koordinator Program Studi
Magister Pendidikan Fisika**



Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd.,M.Si
NIP. 197811082001122002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irvan Nur Rizki

NIM : 06052682327021

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* Berbantuan Augmented Reality Pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No.17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan pada tesis ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2025

Yang membuat Pernyataan



Irvan Nur Rizki

NIM 06052682327021

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan *E-Modul* Berbantuan Augmented Reality Pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP” disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Fisika (M.Pd) pada Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan tesis ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT sehingga mampu menyelesaikan tesis ini dengan baik. Ucapan terima kasih kepada Ibu Dr. Leni Marlina, S.pd.,M.Si dan Bapak Dr. Ismet, S.Pd.,M.Si selaku pembimbing tesis saya sekaligus sosok ibu dan bapak untuk segala bimbingan, dorongan, serta bantuan baik dari moril maupun materil yang telah diberikan selama penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd, Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, dan Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si, Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih juga ditunjukkan kepada Dr. Hamdi Akhsan, M.Si selaku penguji yang telah membimbing tesis ini hingga selesai, Dr. Ketang wiyono, M.Pd dan Prof. Dr. Ida Sriyanti, M.Si selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran agar tesis ini lebih baik lagi kedepannya. Ucapan terima kasih juga ditunjukkan kepada Validator Dr. Ketang Wiyono, M.Pd, Evelina Astra Patriot, M.Pd dan Dra. Sudarti yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi masukan terhadap produk e-modul yang telah diciptakan.

Lebih lanjut, penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga tercinta, Bapak Trisno Suwarno dan Ibu Dra.Sudarti, Syaifudin Zuhri, Archio Jamelio yang telah memberi support serta doa dan dukungan dalam menyelesaikan perkuliahan ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Meilyta Salsabila, Yuniar Nur A, Mba Listyorini, Yuk Lita, Sri Mindia, Masayu, Pak Komarudin, M.Aswa Azhari serta semua rekan rekan Mahasiswa S2 Pendidikan

Fisika yang telah membantu dalam menyelesaikan tesis ini, serta terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan do'a, dukungan, dan bantuan sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Irvan Nur Rizki', written in a cursive style.

Irvan Nur Rizki

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PESERTUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Pembelajaran Abad 21.....	6
2.2 Bahan Ajar.....	6
2.3 Modul	8
2.4 <i>Augmented reality</i>	10
2.5 Keterampilan Berpikir Kritis.....	12
2.6 Suhu dan Kalor	15
2.7 Modul Pengembangan Rowntree	16
2.8 Model Evaluasi Tessmer	17
2.9 Penelitian Relevan	18

BAB III. METODELOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Metode Penelitian.....	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Subjek Penelitian	20
3.4 Prosedur Pengembangan	20
3.5 Instrumen Pengumpulan Data	24
3.6 Teknik Analisis Data	26
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 30
4.1 Hasil Penelitian.....	30
4.2 Pembahasan	40
 BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	 47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	47
 DAFTAR PUSTAKA	 48
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta konsep suhu dan kalor.....	16
Gambar 2.2 Alur Evaluasi Tessmer.....	17
Gambar 3.1 Prosedur penelitian pengembangan media ajar e-modul berbantuan augmented reality	23
Gambar 4.1 Tampilan menu awal <i>heyzine flipbooks</i>	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan antara modul cetak dan e-modul.....	9
Tabel 2.2 Indikator dan sub indikator keterampilan berpikir kritis.....	14
Tabel 3.1 Aspek validasi ahli materi/isi	24
Tabel 3.2 Aspek validasi ahli bahasa	24
Tabel 3.3 Aspek validasi ahli desain pembelajaran	24
Tabel 3.4 Aspek validasi ahli keterampilan berpikir kritis	25
Tabel 3.5 Aspek validasi ahli media	25
Tabel 3.6 Kisi-kisi angket tanggapan peserta didik	25
Tabel 3.7 Kisi-kisi angket responden siswa	26
Tabel 3.8 Kriteria penilaian.....	26
Tabel 3.9 Kategori nilai validasi	27
Tabel 3.10 Kategori hasil evaluasi <i>one to one evaluation</i> dan <i>small group evaluation</i>	28
Tabel 3.11 Indeks N-Gain skor	29
Tabel 4.1 Hasil validasi desain.....	34
Tabel 4.2 Hasil validasi bahasa	34
Tabel 4.3 Hasil validasi materi/isi	34
Tabel 4.4 Hasil validasi keterampilan berpikir kritis	35
Tabel 4.5 Hasil validasi media	35
Tabel 4.6 Saran/komentar validator	36
Tabel 4.7 Hasil penilaian <i>one to one evaluation</i>	37
Tabel 4.8 Komentar/saran tahap <i>one to one evaluation</i>	37
Tabel 4.9 Rekapitulasi hasil penilaian tahap <i>small group evaluation</i>	38
Tabel 4.10 Saran/komentar tahap <i>small group evaluation</i>	38
Tabel 4.11 N-Gain hasil pretest dan posttest	39
Tabel 4.12 Tabel nilai N-Gain pada tiap indikator.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perangkat Pembelajaran.....	54
Lampiran A.1 Capaian Pembelajaran.....	55
Lampiran A.1 Alur dan Tujuan Pembelajaran.....	63
Lampiran B Instrument Penelitian	73
Lampiran B.1 Analisis kebutuhan	74
Lampiran B.2 Lembar validasi	79
Lampiran B.3 Lempar praktikalitas one to one evaluation.....	98
Lampiran B.4 Lempar praktikalitas small group evaluation	113
Lampiran B.5 Instrumen keterampilan berpikir kritis	159
Lampiran B.6 Hasil pretest siswa	166
Lampiran B.7 Hasil posttest siswa	193
Lampiran B.8 Rekapitulasi hasil pretest, posttest dan N-Gain.....	220
Lampiran C Administrasi Penelitian	225
Lampiran C.1 Usul judul tesis	226
Lampiran C.2 Surat keterangan pembimbing.....	227
Lampiran C.3 Surat persetujuan seminar proposal.....	229
Lampiran C.4 Surat keterangan validator	230
Lampiran C.5 Surat izin penelitian.....	231
Lampiran C.6 Lembar perbaikan proposal	232
Lampiran C.7 Lembar bukti perbaikan proposal.....	233
Lampiran C.8 Lembar persetujuan seminar hasil	234
Lampiran C.9 Lembar persetujuan seminar hasil penelitian	235
Lampiran C.10 Notulensi perbaikan seminar hasil penelitian.....	236
Lampiran C.11 Bukti perbaikan seminar hasil penelitian	238
Lampiran C.12 Lembar persetujuan pembimbing sidang tesis	239
Lampiran C.13 Lembar persetujuan sidang tesis.....	240
Lampiran C.14 Lembar pelaksanaan sidang tesis.....	241
Lampiran C.15 Notulensi ujian sidang tesis	242
Lampiran C.16 Lembar bukti perbaikan sidang tesis	245
Lampiran C.17 Lembar LOA jurnal	246

Lampiran C.18 Lembar jurnal	247
Lampiran C.19 Lembar artikel seminar internasional SULE-IC.....	248
Lampiran C.20 Lembar sertifikat HKI	249
Lampiran D Dokumentasi.....	251
Lampiran D.1 Dokumentasi penelitian.....	252

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbantuan *Augmented Reality* (AR) pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk menghasilkan e-modul yang valid, praktis, dan efektif, serta mengetahui efektivitas penggunaan e-modul tersebut terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII di SMP Negeri 01 Belitang Jaya. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengacu pada model pengembangan Rowntree yang terdiri atas tiga tahapan, yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan dengan menggunakan model evaluasi Tessmer, yang mencakup *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, *small group evaluation*, dan *field test*. Hasil *expert review* menunjukkan bahwa aspek desain memperoleh skor 83,33 (kategori sangat valid), aspek bahasa 80,93 (sangat valid), aspek materi 69,02 (valid), aspek keterampilan berpikir kritis 69,44 (valid), dan aspek media 80,93 (valid). Pada tahap *one-to-one evaluation*, e-modul memperoleh skor kepraktisan sebesar 79,05% (kategori praktis), sedangkan pada tahap *small group evaluation* diperoleh skor sebesar 83,05% (kategori praktis). Selanjutnya, pada tahap *field test*, diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,79, yang berada pada kategori tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbantuan *augmented reality* yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi suhu dan kalor.

Kata Kunci : *Augmented reality*, E-Module, Keterampilan Berpikir Kritis, Suhu dan Kalor.

ABSTRACT

This study aims to develop an Augmented Reality (AR)-assisted e-module on the topic of temperature and heat to enhance the critical thinking skills of junior high school students. The specific objectives of this research are to produce a valid, practical, and effective e-module and to determine its effectiveness in improving the critical thinking abilities of Grade VII students at SMP Negeri 01 Belitang Jaya. The method used is Research and Development (R&D), referring to the Rowntree development model, which consists of three stages: planning, development, and evaluation. The evaluation stage follows Tessmer's formative evaluation model, which includes self-evaluation, expert review, one-to-one evaluation, small group evaluation, and field testing. The results of the expert review show that the design aspect scored 83.33 (very valid category), language aspect 80.93 (very valid), material aspect 69.02 (valid), critical thinking skill aspect 69.44 (valid), and media aspect 80.93 (valid). In the one-to-one evaluation stage, the e-module achieved a practicality score of 79.05% (practical category), while in the small group evaluation stage, it scored 83.05% (practical category). Furthermore, in the field test stage, an N-Gain score of 0.79 was obtained, which falls into the high category. Thus, it can be concluded that the developed Augmented Reality-assisted e-module is valid, practical, and effective in improving junior high school students' critical thinking skills on the topic of temperature and heat.

Keywords: Augmented Reality, Critical Thinking Skills, E-Module, Temperature and Heat.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pandemi COVID-19, pendidikan di Indonesia mengalami perubahan yang sangat besar dalam praktiknya, yang mengubah beberapa aspek kehidupan. Pandemi telah menyebabkan banyak hambatan dalam pembelajaran di kelas. Hal ini berdampak negatif pada kriteria yang ada sebelum pandemi. Pada masa pandemi tahun 2020 hingga tahun 2021, Kemendikbudristek melakukan inovasi dengan menawarkan strategi pemanfaatan rencana kurikulum 2013 dan kurikulum darurat (penyempurnaan dari K-2013), yang berfungsi sebagai referensi program pendidikan bagi satuan pendidikan. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Teknologi, dan Sains (Kemendikburistek) mengeluarkan kebijakan dalam pengembangan Kurikulum Merdeka (Helen et al., 2023). Kebijakan ini dimaksudkan untuk mempersiapkan generasi muda untuk beradaptasi dengan kemajuan zaman, seperti menggunakan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan mereka.

Teknologi akan berperan sangat penting di masa depan dan merupakan faktor penting dalam mempercepat pertumbuhan dan pembangunan suatu bangsa (Fathurohman et al., 2023). Teknologi informasi 4.0 memanfaatkan internet sebagai media pembelajaran di abad 21 yang mendorong kreativitas, kemampuan memecahkan masalah, kolaborasi, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, menurut Undang-undang Guru dan Dosen Nomor 14 Tahun 2005, guru harus memiliki kemampuan untuk menerapkan teknologi, informasi, dan komunikasi dalam pembelajaran mereka (Chairatunnisa et al., 2023).

Dengan perkembangan teknologi yang cepat, sistem pendidikan harus berubah untuk mempersiapkan siswa menghadapi kesulitan di masa depan. Kurikulum Merdeka dibuat oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikburistek) Indonesia telah mengembangkan kurikulum ini untuk memberikan guru dan sekolah kemudahan untuk membuat program belajar yang relevan dan kontekstual dengan kebutuhan siswa di era digital.

Kurikulum merdeka tidak hanya memungkinkan penggunaan teknologi dalam pendidikan, tetapi juga mendorong metode pembelajaran yang inovatif. Kurikulum Merdeka memanfaatkan teknologi untuk mendukung berbagai pendekatan pengajaran baru, yang memungkinkan pembelajaran yang lebih sesuai dan responsif terhadap perubahan zaman. Tujuan transformasi ini untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan generasi muda Indonesia untuk sukses di masa depan yang semakin digital dan terhubung. Kurikulum merdeka yang didukung informasi teknologi menjadi sangat penting, terutama dalam bahan ajar terbentuknya e-modul.

E-modul dibuat untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar siswa seperti halnya meningkatkan keterampilan berfikir kritis dan kreatif peserta didik. E-modul memungkinkan peserta didik untuk belajar lebih mandiri sesuai dengan kemampuan, pengalaman dan penguasaan materi yang telah diperoleh dengan atau tanpa pengawasan dari guru (Marlina et al., 2023). Modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis kedalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program (Moto, 2019).

Pemanfaatan IT dalam pendidikan salah satunya pada e-modul berbantuan *augmented reality*. Penggunaan *Augmented reality* dalam e-modul memungkinkan siswa untuk lebih dinamis dan menarik dalam proses pembelajaran. *Augmented reality* menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual sehingga menghasilkan gambar model 3 D yang memberikan pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan gambar dua dimensi di buku teks. Seiring dengan perkembangan teknologi, integrasi *augmented reality* dalam e-modul juga mencerminkan arah baru dalam pendidikan yang lebih berorientasi pada teknologi dimasa depan (Helen et al., 2023). Penggunaan media pembelajaran e-modul berbantuan *augmented reality* dalam pendidikan tidak hanya membantu dalam pemahaman materi, tetapi juga berperan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Marlina, Paramitha, et al., 2022).

Berdasarkan hasil survei didapatkan sebanyak 97,9% responden mengalami kesulitan mempelajari materi suhu dan kalor dikarenakan bahan ajar yang digunakan selama proses pembelajaran terpisah satu sama lain. Untuk kepraktisan bahan ajar di sekolah sebanyak 66,7% siswa menganggap bahan ajar yang digunakan kurang praktis 16,7% tidak interaktif dan 16,7% terlalu monoton. Hal ini terjadi karena bahan ajar yang digunakan masih terpisah satu sama lain.

Untuk pengenalan siswa terhadap e-modul berbantuan *augmented reality*. Sebanyak 39,6% mengetahui, 16,7% pernah dengar dan sebanyak 43,8% siswa tidak mengetahui e-modul berbantuan *augmented reality*. Selanjutnya terkait dengan teknologi *augmented reality* hanya 37,5% yang mengetahui, 12,5% pernah dengar dan sebanyak 50% tidak mengetahui apa itu *augmented reality*. Sehingga solusi yang dapat diberikan yakni menawarkan kepada siswa terkait bahan ajar e-modul berbantuan *augmented reality* materi suhu dan kalor yang memuat tampilan praktis, menarik dengan desain gambar dan dilengkapi video *youtube* dalam pembelajaran. Pernyataan tersebut mendapatkan respon sebanyak 60,4% siswa setuju dengan pembuatan e-modul, sisanya 33,3% tetap memilih buku cetak dan 6,3% memilih LKS. Dimana siswa lebih memilih belajar dengan bahan ajar digital yang lebih efisien dan praktis.

Keterampilan berpikir kritis dapat diartikan sebagai cara berpikir yang reflektif dan terfokus pada hal-hal yang memutuskan apa yang harus dipercaya dan dilakukan. Berpikir kritis merupakan salah satu jenis dari proses berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan fundamental yang dapat dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan dalam pembelajaran sehingga siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir kreatif, kritis, produktif, kolaboratif dan komunikatif (Priyadi et al., 2021). Salah satu materi IPA yang sulit dipahami siswa kelas VII SMP Negeri 01 Belitang Jaya adalah materi suhu dan kalor. Pernyataan guru pengampu IPA yang mengatakan bahwa materi suhu dan kalor merupakan salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa kelas VII dilihat dari hasil tes tertulis siswa pada materi suhu dan kalor dimana hasil rata-ratanya lebih rendah dari hasil rata-rata tes pada materi lain. Hal ini didukung dengan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan pada kategori memberikan

penjelasan sederhana sebesar 74,6%, membangun keterampilan dasar 46,7%, menyimpulkan 58,5%, Membuat penjelasan lebih lanjut 41,6%, serta strategi dan taktik 31,2%. Hasil wawancara yang dilakukan terhadap guru pengampu mata pelajaran terdapat banyak faktor yang menyebabkan keterampilan berpikir kritis rendah salah satunya guru hanya menggunakan media berupa power point, buku teks dan lks. Hal ini membuat siswa kurang memahami materi secara menyeluruh, sehingga minat siswa dalam belajar berkurang. Oleh karena itu diperlukan bahan ajar yang lebih interaktif dan menarik.

Dari latar belakang tersebut e-modul berbantuan augmented reality dipilih sebagai solusi karena melihat di lapangan banyak peserta didik yang telah menggunakan gawai sehingga perlu memanfaatkan media teknologi sebagai tambahan pembelajaran salah satunya dengan bantuan augmented reality, dimana merupakan salah satu penerapan gaya belajar pada abad 21, sehingga peneliti mencoba mengembangkan e-modul tentang suhu dan kalor dengan bantuan augmented reality dengan judul **“Pengembangan E-Modul Berbantuan Augmented Reality pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP”**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan e-modul berbantuan *augmented reality* materi suhu dan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP Negeri 01 Belitang Jaya yang valid.
2. Bagaimana mengembangkan e-modul berbantuan *augmented reality* materi suhu dan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP Negeri 01 Belitang Jaya yang praktis.
3. Bagaimana efektivitas e-modul berbantuan *augmented reality* materi suhu dan kalor ditinjau dari aspek keterampilan berpikir kritis siswa

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan e-modul berbantuan *augmented reality* materi suhu dan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP Negeri 01 Belitang Jaya yang valid.
2. Menghasilkan e-modul berbantuan *augmented reality* materi suhu dan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP Negeri 01 Belitang Jaya yang praktis.
3. Mengetahui efektivitas e-modul berbantuan *augmented reality* materi suhu dan kalor untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP Negeri 01 Belitang Jaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mempermudah proses pelaksanaan pembelajaran
2. Bagi siswa, dapat menambah pengalaman lebih bervariasi dan membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berfikir kritis.
3. Bagi pendidik, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan media pembelajaran E-modul berbantuan *augmented reality* yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa
4. Bagi Peneliti, memberikan sebuah pengalaman langsung dan menumbuhkan kreativitas peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran E-modul berbantuan *augmented reality* yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, P. W. (2019). *AUGMENTED REALITY DALAM MULTIMEDIA PEMBELAJARAN I Nyoman Widhi Adnyana Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Indonesia*. July. <https://Eprosiding.Idbbali.Ac.Id/Index.Php/Senada/Article/View/225>
- Aliyyah, R. R., Rasmitadila, Gunadi, G., Sutisnawati, A., & Febriantina, S. (2023). Perceptions Of Elementary School Teachers Towards The Implementation Of The Independent Curriculum During The COVID-19 Pandemic. *Journal Of Education And E-Learning Research*, 10(2), 154–164. <https://doi.org/10.20448/Jeelr.V10i2.4490>
- Chairatunnisa, A., Marlina, L., & Wiyono, K. (2023). Improvement Of Critical Thinking Skills Of Junior High School Students On Heat Transfer Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 10377–10386. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V9i11.5681>
- Elisanti, E., Sajidan, S., & Prayitno, B. A. (2018). The Profile Of Critical Thinking Skill Students In XI Grade Of Senior High School. *First International Conference On Science, Mathematics, And Education*, 218(Icomse 2017), 205–209. <https://doi.org/10.2991/Icomse-17.2018.36>
- Ennis, R. H. (2011). Critical Thinking Dispositions: Their Nature And Assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–182. <https://doi.org/10.22329/IL.V18i2.2378>
- Fathurohman, A., Oklilas, A. F., Marlina, L., Kurdiati, L. A., Susiloningsih, E., Azhar, A., & Samsuryadi, S. (2023). Effectiveness Of Using The Mobile Learning App For STEM-Based High School Physics Materials As Indonesian Student Learning Resources On Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1018–1023. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V9i3.2991>

- Faujiah, N., Septiani, A.N, Putri, T., & Setiawan, U. (2022). Kelebihan Dan Kekurangan Jenis-Jenis Media. *Jurnal Telekomunikasi, Kendala Dan Listrik*, 3(2), 81–87.
- Firdanu, R., Achmadi, S., & Adi Wibowo, S. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Mengenai Peralatan Konstruksi Dalam Dunia Pendidikan Berbasis Android. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 276–282. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2657>
- Hake, R. R. (2002). Relationship Of Individual Student Normalized Learning Gains In Mechanics With Gender, High-School Physics, And Pretest Scores On Mathematics And Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*, 8(August 2002), 1–14. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=10EI2q8AAAAJ&citation_for_view=10EI2q8AAAAJ:Ijcspb-Oge4c
- Hastiningrum, L., Supandi, & Buchori. (2014). Pengembangan Modul Matematika SMA Dengan Pendekatan PBL (Problem Based Learning) Berbantuan Flipbook Maker Materi Statistika. *Prosiding Mathematics And Sciences Forum*, 535–540. <http://prosiding.upgris.ac.id/index.php/masif2014/masif2014/paper/view/473>
- Helen, H., Marlina, L., & Fathurohman, A. (2023). Penggunaan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(10), 7699–7702. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i10.2896>
- Krisnawati, E., Copriadi, J., & Erna, M. (2023). Enhancing Science Literacy Through Development Of Acid-Base E-Module Using Book Creator. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 11(1), 60. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v11i1.5874>

- Lilis. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Digital Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Kelas X. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 156–168.
- Manalu, J. B., Sitohang, P., Heriwati, N., & Turnip, H. (2022). Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Centre Research*, 1(1), 80–86. <https://doi.org/10.34007/Ppd.V1i1.174>
- Maris, N. Y., & Setiawan, A. M. (2023). Analisis Kebutuhan E-Modul Pbl Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Materi Zat Dan Perubahannya. *Universitas Negeri Malang Sabtu*, 8(2013), 2023.
- Marlina, L., Dariyani, N., Sriyanti, I., Sudirman, S., & Meilinda, M. (2022). Development Of Differentiated Physics Teaching Modules Based On Kurikulum Merdeka. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2286–2292. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V8i5.2061>
- Marlina, L., Hartanto, Paramitha, G. P., Sriyanti, I., & Jauhari, J. (2021). An Analysis Of Critical Thinking Skills Of Palembang City Junior High Schools Students In Science Material. 513, 792–797. <https://doi.org/10.2991/Assehr.K.201230.199>
- Marlina, L., Paramitha, G. P., & Sriyanti, I. (2022). Development Of Electronic Modules Based On Critical Thinking Skills On Vibration, Waves, And Sound Materials For Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 342–354. <https://doi.org/10.24815/Jpsi.V10i2.23844>
- Marlina, L., Wiyono, K., Ramadhani, A., Tiara, O., Almafie, M. R., Jayasusena, R. F., Maisa, K. N., & Yuliarti, Y. (2023). Pelatihan Pembuatan Media Augmented Reality Menggunakan Smartphone Android Bagi Guru-Guru IPA SMP Di Kabupaten Ogan Ilir. *Journal Of Sriwijaya Community Services On Education (JSCSE)*, 2(2), 89–95.

- Meliana, F., Herlina, S., Suripah, S., & Dahlia, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional Pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *SJME (Supremum Journal Of Mathematics Education)*, 6(1), 43–60. <https://doi.org/10.35706/Sjme.V6i1.5712>
- Moto, M. M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal Of Primary Education*, 3(1), 20–28. <https://doi.org/10.17509/Ijpe.V3i1.16060>
- Oktarinah, O., Wiyono, K., & Zulherman, Zulherman. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Model Pembelajaran Proyek Materi Alat-Alat Optik Untuk Kelas X Sma. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), 80–85–85.
- Permata Sari, A. (2019). Meta-Analisis Landasan Ilmu Pendidikan Pada Pengembangan E-Book Dan Edupark Pembelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 5(2), 163–171.
- Prameswari, S. W., Suharno, S., & Sarwanto, S. (2018). Inculcate Critical Thinking Skills In Primary Schools. *Social, Humanities, And Educational Studies (Shes): Conference Series*, 1(1), 742–750. <https://doi.org/10.20961/Shes.V1i1.23648>
- Priyadi, R., Mustajab, A., Tatsar, M. Z., & Kusairi, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X Dalam Memecahkan Masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 909–922. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V5i2.574>
- Putri, M., Rizki, I. N., & Marlina, L. (2024). Development Of Flashcard Media Based On Augmented Reality On Dynamic Fluid Material To Train Critical Thinking Skills Of High School Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(12), 10269–10277. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V10i12.9778>
- Rahmat, A. D., Kuswanto, H., Wilujeng, I., & Perdana, R. (2023). Implementation

- Of Mobile Augmented Reality On Physics Learning In Junior High School Students. *Journal Of Education And E-Learning Research*, 10(2), 132–140.
<https://doi.org/10.20448/jeelr.V10i2.4474>
- Safaat, N. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality Pada Smartphone Android (Studi Kasus : Materi Sistem Tata Surya Kelas Ix) Nazruddin Safaat H Teknik Informatika Uin Suska Riau Diatas Layer Dunia Nyata Secara Real-Time Seolah-Ola. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 12(1), 41–47.
- Sannikov, S., Zhdanov, F., Chebotarev, P., & Rabinovich, P. (2015). Interactive Educational Content Based On Augmented Reality And 3D Visualization. In *Procedia Computer Science* (Vol. 66). Elsevier Masson SAS.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.11.082>
- Santi, L. N., Nuriman, N., & Mahmudi, K. (2022). Pengembangan Buku Ajar Berbasis Augmented Reality (Ar) Menggunakan Assemblr Apps Pada Tema 9 “Menjelajah Angkasa Luar” Kelas Vi Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 31(2), 78.
<https://doi.org/10.17977/Um009v31i22022p078>
- Sawitri, E., Astiti, M. S., & Fitriani, Y. (2019). Hambatan Dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 202–213.
<https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/prosidingpps/article/view/3026>
- Sopa, N., Mardiana, D., & Deti Ahmatika. (2023). Pengembangan Lkpd Model Pjbl Berbasis Stem Terkait Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *PERISAI: Jurnal Pendidikan Dan Riset Ilmu Sains*, 2(3), 320–329.
- Suhada, S. (2017). Peranan Teknologi Pendidikan Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan. *Hikmah: Journal Of Islamic Studies*, 13(2), 49.

<https://doi.org/10.47466/Hikmah.V13i2.152>

Sulisetijono, S., Sunarmi, S., & Rochmah, A. N. (2023). The Effectiveness Of AR E-Module Of Flower Structure Material On Biology Students' Science Literacy. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 9(2), 217–224. <https://doi.org/10.22219/Jpbi.V9i2.25747>

Suparya, I. K., I Wayan Suastra, & Putu Arnyana, I. B. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166. <https://doi.org/10.38048/Jipcb.V9i1.580>

Wiyono, K. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis ICT Pada Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(2), 123–131.

Yenita, Y., Syuhendri, S., & Siahaan, S. M. (2022). Development Of Conceptual Change Theory-Based E-Modules Equipped With Conceptual Change Texts On The Solar System Topics. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 1963–1973. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V8i4.1826>