

**PENGARUH MEDIA *AUGMENTED REALITY* TERHADAP PENINGKATAN
PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK: META-ANALISIS
MENGUNAKAN APLIKASI JASP (*JEFFREYS'S AMAZING STATISTICS
PROGRAM*)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh

RAIHAN MARSYA

NIM: 19033054/2019

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Media *Augmented Reality* Terhadap
Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik:
Meta-Analisis Menggunakan Aplikasi JASP (*Jeffrey's
Amazing Statistics Program*)

Nama : Raihan Marsya

Nim : 19033054

Program Studi : Pendidikan Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

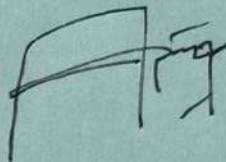
Padang, 3 Oktober 2025

Mengetahui:

Disetujui oleh:

Ketua Departemen Fisika

Pembimbing



Prof. Dr. Asrizal, M.Si

NIP.196606031992031001



Dr. Fatni Mufit, S.Pd., M.Si

NIP. 197310232000122002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

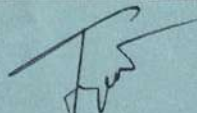
Nama : Raihan Marsya
NIM : 19033054
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH MEDIA *AUGMENTED REALITY* TERHADAP PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PESERTA DIDIK: META-ANALISIS MENGUNAKAN APLIKASI JASP (*JEFFREY'S AMAZING STATISTICS PROGRAM*)

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi ini di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 3 Oktober 2025

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Fatni Mufit, S.Pd., M.Si.	
Anggota	: Prof. Dr. Festiyed, M.S.	
Anggota	: Hayyu Yumna, S.Pd., M.Pd.	

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengaruh Media *Augmented Reality* Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik: Meta-Analisis Menggunakan Aplikasi JASP (*Jeffrey's Amazing Statistics Program*)”, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan dari pihak lain kecuali pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 3 Oktober 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Raihan Marsya

NIM. 19033054

ABSTRAK

Raihan Marsya : Pengaruh Media Augmented Reality Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik: Meta-Analisis Menggunakan Aplikasi JASP (Jeffrey's Amazing Statistics Program)

Rendahnya pemahaman konsep fisika di kalangan peserta didik masih menjadi tantangan besar, terutama karena sifat materi yang abstrak dan kurangnya visualisasi dalam pembelajaran. Media Augmented Reality (AR) hadir sebagai inovasi teknologi yang menawarkan pengalaman belajar imersif dan interaktif untuk menjembatani kesenjangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh media AR terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik melalui pendekatan meta-analisis kuantitatif dengan bantuan aplikasi JASP.

Sebanyak 23 artikel eksperimental yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir dan memenuhi kriteria inklusi telah dianalisis secara sistematis menggunakan metode PRISMA, yang meliputi tahap identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi. Data dari artikel dikodekan dan dihitung *effect size*-nya menggunakan berbagai rumus seperti *Cohen's d*, *Hedges' g*, dan uji *t*-hitung yang disesuaikan dengan ketersediaan data pada masing-masing artikel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media AR berpengaruh sangat tinggi terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik, dengan *summary effect size* sebesar 1,83. Berdasarkan moderator, jenjang SD mencatat pengaruh tertinggi (3,53), disusul materi Mekanika (3,55). Uji bias publikasi melalui *funnel plot*, *Egger's test*, dan *Kendall's τ* menunjukkan hasil relatif bebas dari bias. Temuan ini menegaskan bahwa AR efektif membantu peserta didik memahami konsep fisika abstrak secara lebih menarik, visual, dan bermakna.

Kata kunci: Meta-Analisis, *Augmented Reality*, Pemahaman Konsep, Fisika, JASP.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Media *Augmented Reality* Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa: Meta-Analisis Menggunakan Aplikasi JASP (*Jeffrey’s Amazing Statistics Program*)”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Fatni Mufit, S.Pd., M.Si., sebagai dosen pembimbing serta sebagai dosen Penasehat Akademik yang dengan tulus dan sabar memberikan motivasi dan arahan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan membimbing dari perencanaan, pelaksanaan hingga pelaporan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Asrizal, M.Si sebagai Kepala Departemen Fisika FMIPA UNP.
3. Ibu Prof. Dr. Festiyed M.Si dan Ibu Hayyu Yumna, S.Pd., M.Pd., sebagai tim penguji yang sudah berkenan meluangkan waktunya untuk membahas skripsi saya serta selalu memberikan saran dan masukan positif guna perbaikan yang akan datang.
4. Bapak dan Ibu Staf Dosen Pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah membekali penulis selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
5. Staf Tata Usaha Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi ini.

6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu, memberikan doa, dan dukungan proses penyusunan skripsi ini.

Semoga segala bimbingan, bantuan, dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal sholeh dan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 3 Oktober 2025

Raihan Marsya

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah, 94: 5-6)

“Ilmu yang berkaitan dengan dunia—seperti matematika, logika, dan kedokteran—adalah *fardhu kifayah*, dan kaum Muslim harus mempelajarinya agar peradaban tetap hidup.”

Ibnu Khaldun Rahimahullah (Bapak Sosiologi Dunia)

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kerendahan hati dan kesabaran yang luar biasa.

Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Papa tercinta yaitu Alm. Bapak M.Ruden, terimakasih sudah berjuang untuk kehidupan penulis, beliau bersama dengan Mama adalah orang yang mendorong penulis untuk memilih Pendidikan Fisika sejak awal. Mengenang Beliau menjadikan Penulis enggan berucap “salah jurusan”. Dan penulis berdoa agar Beliau mendapatkan tempat terbaik di sisi Allah SWT.
2. Pintu surgaku Mama tercinta, yakni Ibu Ariyanti yang telah melahirkan, memberikan kasih sayang dan cinta kepada penulis, serta selalu menjadi tempat berpulang paling ternyaman bagi penulis. Terimakasih untuk do’a yang selalu Beliau panjatkan selama ini sehingga penulis mampu menyelesaikan studi sampai Sarjana.

3. Untuk kedua kakakku tercinta Sri Manila, S.Sos. dan Bunga Silasi, S.I.P., mereka adalah sosok kakak yang bukan hanya menjadi tempat bergantung, tapi juga selalu siap membantu penulis dalam segala hal, baik secara moril maupun materiil. Serta yang selalu menjadi penyemangat selama mengerjakan skripsi dan selalu memberikan banyak dukungan, motivasi, do'a, dan kasih sayang kepada penulis.
4. Untuk kedua adikku tercinta, Zilla Hajia dan Jihan Qonitah. Mereka bukan hanya adik, tetapi juga sumber semangat dan pendorong bagi penulis untuk terus menjadi lebih baik. Penulis selalu ingin menjadi sosok yang bisa dijadikan panutan, agar mereka kelak dapat melampaui penulis dalam hal kebaikan. Terima kasih atas segala dukungan, motivasi, doa, dan kasih sayang yang tak pernah henti selama proses penulisan skripsi ini.
5. Kepada rekanku-rekanku yang tak bisa kusebutkan satu-persatu, terimakasih telah menjadi bagian dalam proses penulis menyusun skripsi. Berkontribusi baik tenaga, waktu, mendukung, dan selalu mengingatkan penulis untuk giat dan fokus dalam menyelesaikan skripsi penulis hingga penyusunan skripsi ini dapat penulis selesaikan.
6. *Last but not least*, terimakasih untuk diri sendiri. Karena tetap terus melangkah meski salah satu kaki sempat patah, karena tidak menipu padam api kecil yang tersisa dari kobaran besar yang pernah menyala, dan tidak malu berjalan walau pelan ketika yang lain sudah sampai di garis *finish*. Ini adalah bukti, bahwa bertahan adalah bentuk kemenangan. Terima kasih, Raihan Marsya.

Padang, 3 Oktober 2025

Raihan Marsya

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	7
KAJIAN TEORI	7
A. Kajian Teori	7
1. Meta-Analysis.....	7

2. Software JASP (Jefreys's Amazing Statistics Program).....	12
3. Media Pembelajaran	14
4. Media <i>Augmented Reality</i>	16
5. Pemahaman Konsep Fisika.....	18
B. Penelitian yang Relevan	22
C. Kerangka berpikir.....	27
BAB III.....	29
METODE PENELITIAN.....	29
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Kriteria Artikel.....	29
C. Variabel Penelitian.....	30
D. Prosedur Penelitian	31
E. Data Penelitian	34
F. Teknik Analisi Data.....	36
1. Perhitungan Nilai <i>Effect Size</i>	37
2. Perhitungan Summary Effect Size dan Publikasi Bias.....	40
BAB IV	45
PEMBAHASAN	45
A. Hasil Penelitian	45
B. Pembahasan	61

BAB V	66
PENUTUP	66
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tahap Penelitian	33
Tabel 2. Data Statistik Artikel.....	36
Tabel 3. Interpretasi Nilai <i>Effect Size</i>	39
Tabel 4. Jumlah Artikel Berdasarkan Jenjang Pendidikan	46
Tabel 5. Jumlah Artikel Berdasarkan Materi Pembelajaran	46
Tabel 6. <i>Effect Size</i> Masing-masing Artikel.....	47
Tabel 7. <i>Summary Effect Size</i> Berdasarkan Jenjang Pendidikan	53
Tabel 8. <i>Summary Effect Size</i> Berdasarkan Materi Pembelajaran.....	56
Tabel 9. Hasil Uji Publikasi Bias	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tampilan AR Pada Materi Fisika	18
Gambar 2. Visualisasi Jejaring Topik Penelitian AR dalam Pembelajaran Fisika di Indonesia Berdasarkan Analisis Bibliometrik.....	23
Gambar 3. Kerangka Berfikir	28
Gambar 4. PRISMA Flow Diagram	33
Gambar 5. Tampilan Awal Setelah Membuka JASP	40
Gambar 6. Tampilan Setelah Mengklik Ikon Tiga Garis Biru	40
Gambar 7. Tampilan Setelah Mengklik Browse.....	41
Gambar 8. Tampilan File Setelah Berhasil Di Import.....	41
Gambar 9. Tampilan Setelah Mengklik Menu Meta analysis.....	42
Gambar 10. Tampilan <i>Classical Meta-Analylsis</i>	42
Gambar 11. Tampilan Classical Meta-Analysis Setelah Mengisi Kolom.....	43
Gambar 12. Tampilan Statistics dan Diagnostics	43
Gambar 13. Tampilan Hasil <i>Meta-Analysis</i>	44
Gambar 14. Tampilan Forest Plot dan Funnel Plot	44
Gambar 15. Bobot Artikel Berdasarkan Kategori	48
Gambar 16. <i>Forest Plot Effect Size</i> Keseluruhan dari <i>Software JASP</i>	49
Gambar 17. Output Uji Hetrogenitas Dengan JASP.....	50
Gambar 18. Hasil uji heterogenitas	51
Gambar 19. <i>Model Result Summary Effect</i> Secara Keseluruhan Dengan JASP.....	52
Gambar 20. <i>Summary Effect Size</i> Pengaruh Media <i>Augmented Reality</i> Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Berdasarkan Jenjang Pendidikan	54

Gambar 21. <i>Summary Effect Size</i> Pengaruh Media <i>Augmentde Reality</i> Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Berdasarkan Materi Pembelajaran	58
Gambar 22. <i>Funnel Plot</i> Uji Publikasi Bias.....	59
Gambar 23. Tampilan aplikasi Augmented Reality (AR) pada materi Hukum Newton.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemilihan Artikel Sesuai Kriteria	75
Lampiran 2. Deskripsi Artikel Penelitian berdasarkan Jenjang dan Materi.....	79
Lampiran 3. Analisis Effect Size Masing-masing Artikel Menggunakan Microsoft Excel.....	80
Lampiran 4. Analisis <i>Summary</i> ES Pengaruh Media <i>Augmented Reality</i> Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Berdasarkan Jenjang.	82
Lampiran 5. Analisis <i>Summary ES</i> Pengaruh Media <i>Augmented Reality</i> Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Berdasarkan Materi Pembelajaran	84
Lampiran 6. Analisis <i>Summary Effect Size</i> Pengaruh Media <i>Augmented</i> <i>Reality</i> Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Berdasarkan Jenjang Pendidikan	87

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka pada mata pelajaran sains, peserta didik diarahkan untuk memahami konsep-konsep ilmiah secara utuh dan mampu mengaitkannya dengan fenomena nyata di sekitarnya. Dalam konteks pembelajaran fisika, pemahaman konsep menjadi fondasi utama, karena dari sanalah peserta didik dapat menafsirkan gejala-gejala fisis secara logis dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Lebih dari sekadar indikator pencapaian belajar, pemahaman konsep juga membentuk cara berpikir ilmiah yang sistematis dan bermakna. Oleh karena itu, penguatan aspek konseptual dalam fisika menjadi hal krusial agar peserta didik tidak hanya menghafal informasi, tetapi benar-benar memahami dan mampu menggunakannya secara aplikatif dalam berbagai situasi.

Akan tetapi, kondisi ideal seperti itu masih jauh dari kenyataan yang ada. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika peserta didik di berbagai jenjang pendidikan masih tergolong rendah. Misalnya, Pratiwi dkk. (2025) menemukan bahwa banyak siswa kesulitan memahami materi listrik dan magnet karena tidak mampu membayangkan distribusi medan yang tidak simetris. Temuan serupa juga disampaikan oleh Strzys et al. (2023), yang menunjukkan bahwa pendekatan konvensional dalam mengajarkan konsep termodinamika tidak memberikan hasil yang berarti. Bahkan pada topik-topik dasar seperti fluida, Carnesia dan Mufit (2024) mencatat bahwa sebagian besar siswa justru mengalami miskonsepsi ketika diuji. Kondisi ini memperlihatkan bahwa proses belajar fisika masih belum sepenuhnya mendorong pemahaman yang mendalam, terutama pada konsep-konsep yang sifatnya abstrak.

Sulitnya memahami konsep-konsep fisika yang abstrak memunculkan kebutuhan akan media pembelajaran yang mampu menyajikan representasi visual secara nyata. Salah satu solusi yang terbukti efektif adalah pemanfaatan teknologi

Augmented Reality (AR). Teknologi ini memungkinkan siswa melihat representasi tiga dimensi dari objek atau proses fisis yang sebelumnya hanya bisa dibayangkan, sehingga mereka dapat berinteraksi langsung secara visual dan kontekstual. Penelitian Warkentin et al. (2025), menunjukkan bahwa penggunaan AR smartglasses dalam materi gaya Lorentz mampu meningkatkan pemahaman konsep dan memperoleh skor usability hingga 80,18%. Hasil serupa juga ditunjukkan oleh Volodin et al. (2025) yang menggabungkan AR dengan robot tangible untuk menjelaskan vektor, dan hasilnya siswa mampu memahami arah dan besar vektor dengan lebih konkret. Di Indonesia, penelitian serupa dilakukan oleh Rahmat et al. (2023) dalam pembelajaran hukum Kepler, di mana nilai rata-rata pemahaman konsep di kelas eksperimen yang menggunakan AR mencapai 80,62 sedangkan di kelas kontrol 71,75. Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa media AR memiliki potensi besar dalam menjembatani keterbatasan abstraksi konsep fisika dan membantu peserta didik membangun pemahaman yang lebih utuh dan bermakna.

Melihat banyaknya penelitian yang menunjukkan keberhasilan media *Augmented Reality* dalam pembelajaran fisika, penting untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya secara menyeluruh. Untuk itu, pendekatan meta-analisis digunakan sebagai cara sistematis untuk mengumpulkan, mengkaji, dan menganalisis temuan dari berbagai penelitian sebelumnya. Dengan meta-analisis, hasil yang selama ini tersebar dapat dirangkum menjadi satu kesimpulan umum yang lebih kuat dan objektif. Pendekatan ini juga memungkinkan peneliti mengevaluasi efektivitas AR berdasarkan berbagai faktor seperti jenjang pendidikan, materi pembelajaran, dan sebagainya, sehingga hasilnya bisa menjadi acuan dalam perencanaan pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

Meskipun beberapa penelitian meta-analisis terkait AR telah dilakukan sebelumnya, fokus kajiannya belum secara spesifik menyoroti aspek pemahaman konsep fisika. Garzón et al. (2019), misalnya, melakukan meta-analisis terhadap 61 studi dan menyimpulkan bahwa AR memberikan pengaruh sedang terhadap hasil belajar dengan *effect size* sebesar 0,64, namun studi ini tidak membahas mengenai

pemahaman konsep. Yilmaz dan Batdi (2021) juga melakukan kajian terhadap 24 penelitian dalam konteks pembelajaran sains dan mendapatkan *effect size* sebesar 0,602, tetapi studi mereka lebih menekankan pada peningkatan minat dan prestasi belajar secara umum. Xu et al. (2022) membahas pengaruh AR terhadap pemahaman konsep sains, namun masih dalam cakupan luas dan belum secara spesifik membahas fisika. Di tingkat nasional, Socrates dan Mufit (2022) mengulas berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa, tetapi pendekatannya bersifat literatur review deskriptif, bukan meta-analisis kuantitatif. Berangkat dari kekosongan ini, dapat disimpulkan bahwa masih sangat terbatas kajian meta-analisis yang secara spesifik membahas pengaruh media AR terhadap pemahaman konsep fisika.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekosongan dalam literatur dengan secara khusus menganalisis pengaruh media Augmented Reality terhadap pemahaman konsep fisika melalui pendekatan meta-analisis kuantitatif. Penelitian ini tidak hanya menghitung besar *effect size* secara keseluruhan, tetapi juga menganalisis variasi pengaruh AR berdasarkan jenjang pendidikan dan materi pembelajaran. Untuk mendukung keakuratan analisis, penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi JASP (Jeffreys's Amazing Statistics Program), sebuah perangkat lunak statistik yang dirancang untuk analisis meta dengan fitur visualisasi forest plot, funnel plot, dan uji bias publikasi.

Hingga saat ini, belum terdapat penelitian meta-analisis di Indonesia yang secara khusus mengkaji pengaruh augmented reality terhadap pemahaman konsep fisika. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi baru dalam pengembangan media pembelajaran fisika berbasis teknologi. Dengan latar belakang tersebut, judul penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: **“Pengaruh Media Augmented Reality Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik: Meta-Analisis Menggunakan Aplikasi JASP (Jeffrey's Amazing Statistics Program)”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti berhasil mendapatkan identifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Siswa masih menghadapi kendala dalam memvisualisasikan konsep-konsep fisika yang abstrak dan sulit diamati secara langsung sehingga berdampak pada rendahnya pemahaman konsep siswa.
2. Pemanfaatan AR dalam pembelajaran fisika terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa, namun penelitian-penelitian tersebut masih dalam lingkup terbatas dan bersifat lokal
3. Hasil penelitian tentang efektivitas AR dalam pembelajaran fisika menunjukkan variasi yang tidak konsisten, mulai dari sedang, tinggi, hingga sangat tinggi.
4. Belum tersedianya penelitian meta-analisis di Indonesia yang merangkum *effect size* penggunaan AR terhadap pemahaman konsep fisika siswa menggunakan aplikasi JASP
5. Belum optimalnya pemanfaatan JASP sebagai aplikasi modern untuk membantu melakukan meta-analisis terkait pengaruh AR pada pembelajaran fisika, padahal JASP memiliki keunggulan dari segi penyajian data yang efisien, mudah dipahami, dan lebih transparan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, peneliti menetapkan batasan masalah agar penelitian lebih fokus dan terarah, diantaranya sebagai berikut:

1. Subjek penelitian berupa jurnal nasional dan internasional yang telah terakreditasi dan dipublikasikan dalam rentang tahun 2015-2025.
2. Penelitian hanya terfokus pada jurnal penelitian tentang pengaruh media *Augmented Reality* terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa.
3. Penelitian berfokus pada jurnal dengan jenis penelitian eksperimen yang memaparkan data yang bisa digunakan untuk menghitung besar *effect size*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah ditetapkan, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh media AR terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa secara keseluruhan?
2. Bagaimana pengaruh media AR terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa ditinjau dari jenjang pendidikan dan materi pembelajaran sebagai variabel moderator?
3. Bagaimana publikasi bias dari hasil penelitian pengaruh media AR terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa secara keseluruhan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan, dapat dipahami penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui besar pengaruh media AR terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa secara keseluruhan
2. Mengetahui besar pengaruh media AR terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa ditinjau dari jenjang pendidikan dan materi pembelajaran yang diteliti
3. Mengetahui hasil publikasi bias dari penelitian pengaruh media AR terhadap peningkatan pemahaman konsep fisika siswa secara keseluruhan

F. Manfaat Penelitian

Beberapa pihak yang dapat merasakan manfaat penelitian ini yaitu :

1. Bagi pendidik, sebagai acuan dalam memilih media pembelajaran berbasis teknologi yang terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep fisika.
2. Bagi peneliti lain, sebagai referensi awal juga sumber ide dalam mengembangkan penelitian lanjutan mengenai penggunaan AR dalam pendidikan sains.

3. Bagi peneliti, sebagai sarana pengembangan diri dalam menjalankan salah satu tri darma perguruan tinggi, sekaligus pemenuhan syarat penyelesaian pendidikan Strata-1, program studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap 23 artikel penelitian yang membahas penggunaan media Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran fisika, khususnya untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh media Augmented Reality (AR) terhadap pemahaman konsep fisika siswa sebesar 1,833 dengan kategori sangat tinggi. Hasil signifikansi menunjukkan bahwa media Augmented Reality mampu meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa secara keseluruhan.
2. Terdapat pengaruh media Augmented Reality terhadap pemahaman konsep fisika siswa berdasarkan jenjang pendidikan dan materi pembelajaran. Secara lebih spesifik, penelitian ini menunjukkan:
 - a. Pengaruh media Augmented Reality berdasarkan jenjang pendidikan: Media AR efektif digunakan pada semua jenjang pendidikan yang dianalisis. Berurutan dari yang tertinggi hingga sedang, dimulai dari jenjang Sekolah Dasar (SD), SMA, SMP, dan Perguruan Tinggi menunjukkan hasil yang sangat positif mengenai pengaruh AR terhadap pemahaman konsep fisika peserta didik..
 - b. Pengaruh media Augmented Reality berdasarkan materi pembelajaran: Media AR efektif digunakan pada semua materi pembelajaran fisika yang dikaji. Berurutan dari hasil effect size tertinggi, materi mekanika, termodinamika, astrofisika, gelombang, dan magnetisme, kemudian disusul oleh Listrik menunjukkan hasil yang sangat positif. Secara berurutan, kesemua materi tersebut berada pada kategori sangat tinggi hingga tinggi.

3. Analisis bias publikasi secara umum menunjukkan bahwa temuan meta-analisis ini berada dalam batas kewajaran dan dapat dipercaya. Meskipun secara visual, *funnel plot* menunjukkan kecenderungan asimetri dan terdapat indikasi statistik terhadap kemungkinan bias publikasi, namun hasil *Egger's test* dan *file drawer analysis* tidak mendukung keberadaan bias yang berarti. Dengan kata lain, uji tersebut tidak menemukan bukti kuat adanya bias dalam artikel-artikel yang dianalisis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemungkinan terjadinya bias publikasi sangat kecil, sehingga temuan meta-analisis ini tetap valid serta layak untuk dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

B. Saran

1. Untuk para pendidik, khususnya pendidik tingkat Sekolah Dasar, penelitian ini diharapkan dapat menjadi pendorong agar AR dalam pembelajaran sains (khususnya materi yang bersifat Fisika) dapat diterapkan dalam proses belajar dan mengajar di kelas sehingga para peserta didik dapat memahami konsep fisika untuk memudahkan mereka dalam mengenal dan memahami materi Fisika lanjutan di tingkat sekolah yang lebih tinggi. Serta diharapkan para pendidik dapat dengan mudah menentukan materi fisika yang paling tepat untuk menggunakan AR dalam proses pembelajarannya.
2. Penelitian meta-analisis di masa mendatang diharapkan dapat terus mengembangkan penelitian tidak hanya sebatas pemahaman konsep, namun juga pengaruh AR terhadap aspek-aspek kompetensi peserta didik lainnya seperti berpikir kritis, motivasi, serta literasi sains, untuk bisa melihat optimalisasi pengaruh penggunaan AR terhadap pembelajaran peserta didik pada bidang studi fisika secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M., Titsworth, S., & Hunt, S. K. (2002). *Quantitative research in communication: The content analysis tradition*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Anwar, R. N., Djam'an, S., & Mahpudin. (2005). *Statistika: Untuk penelitian pendidikan dan psikologi*. CV Pustaka Setia.
- Arymbekov, B. S., & Turekhanova, K. M. (2025). *Augmented reality in Physics education: A tool for intellectual learning*. *Journal of Science Education and Technology*.
- Arsyad, A. (2016). *Media pembelajaran*. PT RajaGrafindo Persada.
- Asyhari, A., Yusandika, A. D., & Sharov, S. (2024). *Integrating Augmented Reality into Blended Learning for Improved Magnetism Conceptual Understanding*. *Jurnal Penelitian Fisika & Aplikasinya*, 14(1), 33–48.
- Azuma, R. T. (2020). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Bartoš, F., Maier, M., Wagenmakers, E. J., Doucouliagos, H., & Stanley, T. D. (2021). No need to choose: Robust Bayesian meta-analysis with multiple models. *Psychological Methods*, 26(4), 450–471.
- Bola, H. S. (2014). *Pengantar metodologi penelitian*. Rineka Cipta.
- Botella, J., & Zamora, Á. (2017). El meta-análisis: una metodología para la investigación en educación. *Educación XX1*, 20(2), 17–38.
- Buchner, C., Elford, C., Zhang, L., & Mayer, R. (2024). *Analyzing the effective use of augmented reality glasses in university physics laboratory courses for the example topic of optical polarization*. *Journal of Science Education and Technology*.
- Cai, S., Liu, C., Wang, T., Liu, E., & Liang, J. (2021). Effects of learning physics using augmented reality on students' self-efficacy and conceptions of

- learning. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 235–251.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2019). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 77(4), 5131–5154.
- Carnesia, M., & Mufit, F. (2024). *Analysis of students' conceptual understanding and the causes of their misconceptions using the five tier multiple choice test on static fluid. Pillar of Physics Education (PPF)*, 3(1), 1–15.
- Cheng, K.H., & Tsai, C.C. (2019). The interaction of child–parent shared reading with an augmented reality (AR) picture book and parents' conceptions of AR learning. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2315–2333.
- Cohen, J. (2007). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Daryanto. (2016). *Media pembelajaran: Peranannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran*. Gava Media.
- Deeks, J. J., Higgins, J. P. T., & Altman, D. G. (2021). Analysing data and undertaking meta-analyses. In J. P. T. Higgins et al. (Eds.), *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (Version 6.2). Cochrane.
- Elisa, E. (2016). *Pengembangan media pembelajaran*. PT RajaGrafindo Persada.
- Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of augmented reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244–260.
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). *Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. Virtual Reality*, 23, 447–459.
- Ghazi, M. I. A. (2020). *Pengembangan media pembelajaran augmented reality pada materi struktur dan replikasi virus untuk siswa SMA kelas X*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Goss-Sampson, M. A. (2017). *Statistical analysis in JASP: A guide for students*. Kindle Direct Publishing.
- Hamalik, O. (2019). *Proses belajar mengajar*. Bumi Aksara.

- Harefa, F. (2020). Pemahaman konsep dan penerapannya dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(2), 85–92.
- Hariyani, A., & Sejati, A. (2019). Pengaruh model pembelajaran VAK terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 67–74.
- Hidayatullah, R., et al. (2012). *Teknologi pembelajaran*. PT RajaGrafindo Persada.
- Ibáñez, M.B., & Delgado Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123.
- Iskandar, I., et al. (2021). Meta-analisis dampak media pembelajaran berbasis teknologi terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(1), 1–10.
- Islamianti, I., Mufit, F., Ratnawulan, R., & Sari, S. Y. (2023). Bibliometric analysis: Augmented reality research trends in Indonesia in physics learning. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 22472–22480.
- Ismayani, A. (2020). *Membuat sendiri aplikasi augmented reality*. PT Elex Media Komputindo.
- Kadir, A. (2012). *Statistika terapan: Konsep, contoh dan analisis data dengan program SPSS/Lisrel dalam penelitian*. PT RajaGrafindo Persada.
- Kadir, A. (2017). *Statistika terapan: Konsep dan aplikasi dengan SPSS, Minitab dan Excel*. Deepublish.
- Karmila. (2017). *Penggunaan media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar*. Deepublish.
- Khasanah, U., Nurcahyo, H., & Yamtinah, S. (2019). Efektivitas model VAK dalam meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 9(1), 35–44.
- Koriaty, S., & Nurcahyo, R. W. (2020). Efektivitas pembelajaran e-learning pada mata kuliah teknologi dan media pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 56–65.
- Kustandi, C., & Sutjipto. (2013). *Media pembelajaran: Manual dan digital*. Ghalia Indonesia.

- Lakens, D. (2017). Equivalence tests: A practical primer for t tests, correlations, and meta-analyses. *Social Psychological and Personality Science*, 8(4), 355–362.
- Lakens, D. (2021). *Sample Size Justification*. *Collabra: Psychology*, 7(1), 33267.
- Laumann, D., Schlummer, P., Abazi, A., Borkamp, R., Lauströer, J., Pernice, W., Schuck, C., Schulz-Schaeffer, R., & Heusler, S. (2024). *Analyzing the effective use of augmented reality glasses in university physics laboratory courses for the example topic of optical polarization*. *Journal of Science Education and Technology*. 10.1007/s10956-024-10112-0
- Love, J., Selker, R., Marsman, M., Jamil, T., Dropmann, D., Verhagen, J., Ly, A., Gronau, Q. F., Smira, M., Epskamp, S., Matzke, D., Wild, A., Knight, P., Rouder, J. N., Morey, R. D., & Wagenmakers, E. J. (2019). JASP: Graphical statistical software for common statistical designs. *Journal of Statistical Software*, 88(2), 1–17.
- Mawarpuri. (2013). *Teknik analisis meta dalam penelitian pendidikan*. Rineka Cipta.
- Mayasari, A., Ramadhan, R., & Hidayat, D. (2024). Meta-analisis efektivitas media elektronik terhadap hasil belajar fisika. *Orbita: Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 34–45.
- Meta, M. (2018). Meta-analisis sebagai teknik pengumpulan data kuantitatif. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 3(2), 145–150.
- Mike, R. (2012). Introduction to meta-analysis. *Research Methods in Psychology*, 4(2), 189–201.
- Mufit, F., & Dhanil, M. (2024). *Implementation of Augmented Reality (AR) to support physics learning on Pascal's law*. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(9), 791–798.
- Mufit, F., Dewi, W. S., Riyasni, S., & Dhanil, M. (2025). *Augmented Reality with a cognitive conflict model and STEM integration on Newton's universal law of gravitation: Does practicing practical learning support*

- scientific literacy?* International Journal of Information and Education Technology, 15(2), 255–266.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement*. PLOS Medicine, 6(7)
- Nikolaus, P., Dželalija, M., & Weber, I. (2024). *Investigating students' conceptual knowledge of quantum physics to improve the teaching and learning process*. Education Sciences, 14(10).
- Pratiwi, F. A. I., Kuswanto, H., & Ariswan, A. (2025). Student's conceptual understanding in physics learning: A systematic literature review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika (JIPF)*, 9(1), 12–25.
- Pratiwi, R. Y. (2016). Analisis pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 5(1), 23–30.
- Quintana, D. S. (2020). *A synthetic dataset primer for the biobehavioural sciences to promote reproducibility and hypothesis generation*. Education Sciences.
- Ramadhani, D. (2016). *Dasar-dasar Statistik Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Ramadhani, R. (2016). Meta-analisis dalam penelitian pendidikan: Konsep dan aplikasi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 33(2), 112–118.
- Rahmina, A., Wahyuni, A., Zainuddin, Z., Hamid, A., & Musdar, M. (2023). *The improvement of students' conceptual understanding using the experimental learning method*. Asian Journal of Science Education, 6(2), 115–124.
- Retnawati, H. (2018). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Retnawati, H., Arlinwibowo, J., & Sulistyaningsih, E. (2018). *Metaanalisis: Pengantar dan panduan praktis*. Parama Publishing.
- Riwanto, D., Azis, A., & Arafah, K. (2019). Analisis pemahaman konsep peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal fisika kelas X MIA SMA Negeri

- 3 Soppeng. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 15(2), 23–31.
- Rohani, R. (2021). Penggunaan media digital dalam pembelajaran: Sebuah kajian literatur. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(1), 15–22.
- Rukmana, W., Hardjono, N., & Aryana O., A. (2018). Peningkatan aktivitas dan hasil belajar dengan model pembelajaran VAK berbantuan media tongkat tokoh. *International Journal of Elementary Education*, 2(3), 156.
- Rusman, R., et al. (2012). *Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi: Mengembangkan profesionalisme guru*. PT RajaGrafindo Persada.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2011). *Media pendidikan: Pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya*. PT RajaGrafindo Persada.
- Shinta, N. M., Zain, S. S., & Pratama, E. Y. (2021). Pengaruh model pembelajaran Visualization, Auditory, Kinesthetic (VAK) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika STKIP PGRI Bandar Lampung*, 3(2), 1–11.
- Socrates, R., & Mufit, F. (2022). Efektivitas penerapan media pembelajaran fisika berbasis augmented reality: Studi literatur. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 5(2), 112–120.
- Strzys, M. P., Langheinrich, J., Heidrich, J., & Kuhn, J. (2023). Investigating thermal conceptual understanding using conventional vs interactive simulations. *European Journal of Physics Education*, 14(2), 55–67.
- Sugiyanto. (2004). *Pengantar metode penelitian pendidikan*. Grasindo.
- Sugiyono. (2012). *Metode penelitian pendidikan*. Grasindo.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kombinasi (Mix Methods)*. Grasindo.
- Syefrinando, B., & Sulman, F. (2023). Analysis of students' mastery of concepts in Newton's second law material through the Rasch model. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(6), 6571.

- Trochim, W. M. (2023). *Research methods: The concise knowledge base* (2nd ed.). Atomic Dog Publishing.
- Tuveri, M., Sanna, A. P., & Cadoni, M. (2025). *The role of conceptual problem solving in learning physics: A study in a general relativity. UniversityCourse*.
- Volodin, S., Khodr, H., Dillenbourg, P., & Johal, W. (2025). *Going down the abstraction stream with augmented reality and tangible robots: The case of vector instruction. UniversityCourse*.
- Warkentin, M., Altmeyer, K., Liang, Y., Steinmacher, B., Gränz, B., Lichtenberger, A., Küchemann, S., & Kuhn, J. (2025). *Hands-on experiment supported by augmented reality smartglasses for learning the Lorentz force. UniversityCourse*.
- Widyasari, Y. T., Lestari, R., & Nugroho, D. (2024). Meta-analisis pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar fisika siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 13(2), 120–134.
- Yilmaz, R. M., & Batdi, V. (2021). *The impact of augmented reality applications in science education: A meta-analysis study. Journal of Educational Technology & Society*, 24(1), 69–84.
- Yudhi Munadi. (2013). *Media pembelajaran: Sebuah pendekatan baru*. Gaung Persada Press.