

**PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* BERBANTUAN *UNITY 3D*
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI
PERANGKAT KERAS KOMPUTER**

(Skripsi)

Oleh:

**LUSSY MADANI
2113025029**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* BERBANTUAN *UNITY 3D*
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI
PERANGKAT KERAS KOMPUTER**

Oleh:

Lussy Madani

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* BERBANTUAN *UNITY 3D* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER

Oleh

Lussy Madani

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat media pembelajaran Augmented Reality berbantuan unity untuk siswa kelas X TKJ di SMK Palapa Bandar Lampung dalam mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Komputer & Jaringan. Metode penelitian dan pengembangan (R&D) ini menggunakan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Proses pengumpulan data terdiri dari validasi oleh ahli materi dan ahli media, angket respons pengguna untuk mengukur kepraktisan, dan pre-test dan post-test untuk mengukur seberapa efektif media untuk meningkatkan hasil belajar. Hasil validasi menunjukkan bahwa media menerima skor 100% dari ahli materi dengan kategori validitas sangat tinggi dan 77,5% dari ahli media dengan kategori validitas sangat tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa media layak digunakan dalam pembelajaran. 95% guru dan 92,75% siswa dalam kategori sangat praktis mendapatkan skor sangat praktis dalam uji praktis, yang menunjukkan bahwa media mudah digunakan dan menarik. Dengan menggunakan desain satu kelompok pre-test dan satu kelompok post-test, uji efektivitas dilakukan terhadap siswa kelas X. Hasil menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 38,14 pada pre-test menjadi 82,96 pada post-test, dengan nilai N-Gain sebesar 0,66 yang termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan temuan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Augmented Reality berbantuan unity yang dikembangkan tergolong valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Perangkat Keras Komputer di SMK. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa media ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan secara signifikan hasil belajar siswa.

Kata kunci: media pembelajaran, *Augmented Reality*, hasil belajar, perangkat keras komputer, SMK.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF UNITY 3D-BASED AUGMENTED REALITY AS AN INTERACTIVE LEARNING MEDIA ON COMPUTER HARDWARE MATERIAL

By

Lussy Madani

This observe targets to develop Augmented Reality-based studying media supported by Unity for the subject of Basic Computer and Network Engineering for Grade X TKJ students at SMK Palapa Bandar Lampung. The research employs the Research and Development (R&D) method using the 4D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate). Data collection techniques include validation by subject matter experts and media experts, user response questionnaires to measure practicality, as well as pre-tests and post-tests to assess the effectiveness of the media in improving learning outcomes. Validation results show that the media received a score of 100% from the subject matter expert (very high validity category) and 77.5% from the media expert (high validity category), indicating that it is feasible to be used in studying. The practicality test yielded scores of 95% from the teacher (very practical category) and 92.75% from students (very practical category), indicating that the media is easy to use and engaging. The effectiveness test, using a one-group pre-test post-test design on Grade X students, showed an increase in average scores from 38.14 (pre-test) to 82.96 (post-test), with an N-Gain score of 0.66, labeled as moderate. Based on these results, it can be concluded that the Augmented Reality learning media developed using Unity is valid, practical, and effective for teaching Computer Hardware in vocational schools and significantly improves student learning outcomes.

Keywords: learning media, Augmented Reality, learning outcomes, computer hardware, vocational school.

JUDUL SKRIPSI : PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* BERBANTUAN *UNITY 3D* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER

Nama Mahasiswa : Lussy Madani

Nomor Induk Mahasiswa : 2113025029

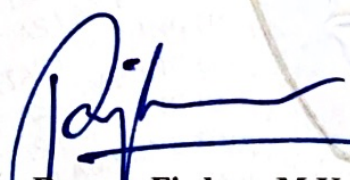
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

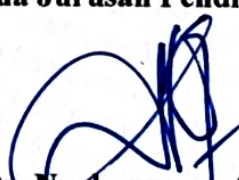

Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.

NIP 197410102008011015


Daniel Rinaldi, S.T., M.Eng

NIP 199305052022031008

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

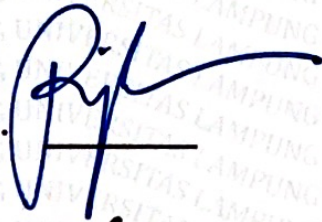

Dr. Nurhanurawati, M.Pd

NIP 196708081991032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.**



Sekretaris : **Daniel Rinaldi, S.T, M.Eng.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albert Maydiantoro, M.Pd.
NIP. 198705042014041001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 07 Juli 2025

SURAT PERNYATAAN

Bahwa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lussy Madani
Npm : 2113025029
Fakultas / Jurusan : FKIP / Pendidikan MIPA
Alamat : Desa Sukaraja, Kecamatan Semaka,
Kabupaten Tanggamus, Lampung.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **PENGEMBANGAN AUGMENTED REALITY BERBANTUAN UNITY 3D SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI PERANGKAT KERAS KOMPUTER**” adalah benar hasil karya penulis berdasarkan penelitian yang dilaksanakan. Skripsi ini bukan hasil menjiplak ataupun hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenarnya dan apabila terjadi suatu hal yang tidak benar, maka penulis bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Bandarlampung, 23 juni 2025



Lussy Madani
NPM 2113025029

8. Kepala sekolah, para guru, serta siswa-siswi SMK Palapa Bandar Lampung yang telah memberikan izin, dukungan, dan bantuan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian.
9. Kedua orang tua yang sangat berjasa dalam kehidupan penulis, serta kakak tercinta. Terima kasih atas kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan hingga jenjang perguruan tinggi, serta atas cinta, doa, semangat, motivasi, dan nasihat yang tiada henti selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman terdekat Ghaniya Irel Zamzamni, Adinda Putri, Prasiske Dea Veriani, Sabena Regina Putri Sinaga, dan Septri Wijiyanti yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta kebersamaan yang berharga selama masa perkuliahan dan dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan dari Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi angkatan 2021, atas kebersamaan, kerja sama, dan semangat yang telah terjalin selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap agar segala kebaikan yang telah diterima mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi sumber inspirasi bagi semua pihak yang membacanya.

Bandarlampung, 23 juni 2025
Penulis,



Lussy Madani
NPM 2113025029

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Sukaraja, Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus, Lampung pada tahun 2003. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Ngadino dan Ibu Rasiyah.

Penulis mengawali pendidikan formal Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Sukaraja yang diselesaikan pada tahun 2015, penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Semaka sampai pada tahun 2018, dan sekolah Menengah Atas di selesaikan di SMA Negeri 2 Pringsewu Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2021.

Selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi pengalaman berorganisasi penulis yaitu, pernah aktif sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) 2021 dan bergabung menjadi (Formatif) sebagai anggota divisi sosial dan hubungan masyarakat pada tahun 2022 dan melanjutkan menjadi sekretaris divisi dana dan usaha pada tahun 2023. Tahun 2024 penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pemanggilan Kecamatan Natar, Lampung Selatan dan melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMAS Mutiara. Pertengahan tahun 2024, penulis melaksanakan Praktik Industri (PI) di Balai Penjamin Mutu Pendidikan (BPMP) Provinsi Lampung di divisi Keuangan.

MOTTO HIDUP

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah: 6)

"Nothing in life is to be feared, it is only to be understood."

(Marie Curie)

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, kasih sayang, serta karunia-Nya yang tiada henti. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, suri teladan sepanjang masa.

Dengan penuh rasa syukur, karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, cinta, doa, dan pengorbanan tiada henti. Terima kasih atas segala bentuk dukungan dan kasih sayang yang tak ternilai. Semoga Allah senantiasa melimpahkan kesehatan, umur panjang, serta kebahagiaan kepada kalian.
2. Kakak tersayang yang selalu memberikan semangat, doa, dan motivasi dalam setiap langkah perjuangan penulis.
3. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penyusunan karya ini.
4. Sahabat dan rekan seperjuangan di Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi angkatan 2021 yang selalu menemani dalam suka dan duka selama menempuh pendidikan.
5. Almamater tercinta, Universitas Lampung, tempat penulis tumbuh dan belajar menjadi pribadi yang lebih baik.

SANWACANA

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Augmented Reality* Berbantuan *Unity 3d* Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Perangkat Keras Komputer”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.EA.IPM. selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung sekaligus dosen Pembahas yang telah memberikan penilaian, kritik yang membangun, serta saran berharga guna perbaikan dan pengembangan skripsi penulis.
5. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom. selaku dosen Pembimbing I atas dukungan, nasihat, dan semangat yang senantiasa diberikan selama penulis menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
6. Bapak Daniel Rinaldi, S.T., M.Eng. selaku dosen Pembimbing II atas dukungan, nasihat, dan semangat yang senantiasa diberikan selama penulis menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
7. Bapak dan Ibu dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dan urusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung.

8. Kepala sekolah, para guru, serta siswa-siswi SMK Palapa Bandar Lampung yang telah memberikan izin, dukungan, dan bantuan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian.
9. Kedua orang tua yang sangat berjasa dalam kehidupan penulis, serta kakak tercinta. Terima kasih atas kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan hingga jenjang perguruan tinggi, serta atas cinta, doa, semangat, motivasi, dan nasihat yang tiada henti selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman terdekat Ghaniya Irel Zamzamni, Adinda Putri, Prasiske Dea Veriani, Sabena Regina Putri Sinaga, dan Septri Wijiyanti yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta kebersamaan yang berharga selama masa perkuliahan dan dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan dari Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi angkatan 2021, atas kebersamaan, kerja sama, dan semangat yang telah terjalin selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap agar segala kebaikan yang telah diterima mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi sumber inspirasi bagi semua pihak yang membacanya.

Bandarlampung, 23 juni 2025
Penulis,

Lussy Madani
NPM 2113025029

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	xviii
1.1 Latar Belakang.....	xviii
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Media Pembelajaran Interaktif	7
2.2 Materi Perangkat keras komputer.....	8
2.3 Augmented Reality	9
2.4 <i>Vuforia Engine</i>	11
2.5 <i>Unity</i>	12
2.6 Android.....	13
2.7 Penelitian yang Relevan	13
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian	16
3.2 Prosedur Pengembangan	16
3.3 Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian	21
3.4 Instrumen Penelitian.....	21
3.5 Teknik Pengumpulan Data	24

3.6 Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian Pengembangan.....	30
4.2 Pembahasan.....	53
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ilustrasi Augmented Reality.....	10
2. Tahapan Model Pengembangan 4D	17
3. Desain tampilan aplikasi pada photoshop	36
4. Desain tampilan aplikasi pada photoshop	36
5. Desain tampilan aplikasi pada photoshop	37
6. Tampilan tombol aplikasi pada photoshop	41
7. Tampilan tombol aplikasi pada photoshop	42
8. Tampilan Marker pada photoshop	42
9. Pengembangan Aplikasi Pada Software Unity	43
10. Pengembangan Aplikasi Pada Software Unity	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	7
2. Analisis Keluasan & Kedalaman Materi	8
3. Penelitian yang Relevan	13
4. Kisi-Kisi Angket Validasi untuk Ahli Media	22
5. Kisi-Kisi Angket Validasi untuk Ahli Materi.....	22
6. Kisi-Kisi Angket Respons Guru	23
7. Kisi-Kisi Angket Respons Peserta Didik.....	24
8. Skala Likert pada Angket Validasi Ahli.....	25
9. Kriteria kelayakan.....	27
10. Kriteria kelayakan.....	28
11. Kriteria Nilai N-Gain Ternormalisasi.....	29
12. Pertanyaan Angket Kebutuhan	31
13. Hasil desain aplikasi media pembelajaran augmented reality.	37
14. Saran dan perbaikan Uji Validasi Media	44
15. Persentase Rata-Rata Uji Validasi Uji Media.....	45
16. Saran dan Perbaikan Uji Validasi Materi	46
17. Persentase Rata-Rata Uji Validasi materi.....	47
18. Hasil Angket Respon Pengguna	47
19. Persentase rata-rata respon pengguna guru.....	48
20. Persentase rata-rata pengguna peserta didik.....	49
21. Distribusi Hasil Pre-test.....	50
22. Distribusi Hasil Post-test	51
23. Hasil Uji N-Gain.....	52
24. Rata-rata N-Gain Setiap Indikator Hasil Belajar Siswa	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Wawancara Guru	2
2. Analisis Kebutuhan Peserta Didik	3
3. Angket Uji Ahli Materi	7
4. Angket Uji Ahli Media.....	9
5. Rekap Hasil Uji Ahli Media.....	12
6. Rekap Uji Ahli Materi.....	13
7. Rekap Hasil Respon Pengguna Guru	15
8. Rekap Hasil Respon Pengguna Peserta didik.....	16
9. Modul Ajar	17
10. Soal Pretest dan Posttest.....	20
11. Rekap Nilai One Grup Pretest Posttest	22
12. Hasil Perhitungan Uji Normalitas	23
13. Hasil Uji N-Gain	23
14. Surat Izin Penelitian Pendahuluan	25
15. Surat Balasan Penelitian Pendahuluan	26
16. Surat Izin Penelitian	27
17. Surat Balasan Izin Penelitian	28
18. Surat Validator Ahli Materi	29
19. Surat Validator Ahli Media	30
20. Dokumentasi Penelitian	31

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Media merupakan layanan yang mengintegrasikan kebutuhan teknologi dan komunikasi, serta memenuhi tuntutan akan inovasi. Peran media sangat signifikan, terutama dalam konteks pendidikan dan proses belajar mengajar. Saat ini, pembelajaran mulai mengadopsi metode yang menggabungkan berbagai media, sehingga mengubah kegiatan konvensional menjadi lebih modern. Pembelajaran adalah proses yang dapat mentransfer informasi dan pengetahuan melalui interaksi antara guru dan siswa. Dalam penggunaan media pengajaran, guru perlu memiliki pengalaman, keterampilan, dan kreativitas agar dapat menciptakan pengajaran yang efisien di dalam kelas. (Saleh & Syahrudin, D. (2023)).

Media pembelajaran bisa didefinisikan menjadi sarana yang memberikan informasi atau pesan instruksional yang dipergunakan pada proses belajar mengajar. Media ini berfungsi buat menyampaikan pesan atau info yang mengandung maksud dan tujuan pembelajaran. Eksistensi media pembelajaran sangat krusial dalam membantu peserta didik untuk memahami konsep baru, mengembangkan keterampilan, dan mencapai kompetensi yang diinginkan. Pada era digital, pendidik tidak hanya harus bisa memakai media pembelajaran klasik tetapi juga media

pembelajaran yang *modern*. Beberapa temuan penelitian juga memberikan dampak positif media yang digunakan menjadi bagian integral dari pembelajaran pada kelas atau menjadi cara utama pembelajaran langsung (Hasan et al., 2021)

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat di era sekarang tidak mampu dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global menuntut dunia pendidikan untuk selalu senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap perjuangan pada peningkatan mutu pendidikan, terutama penyesuaian penggunaan teknologi informasi serta komunikasi bagi dunia pendidikan khususnya pada proses belajar mengajar (Agustian dan Salsabila 2021). Kemajuan teknologi mengakibatkan sedikitnya jarak serta batasan antara satu orang dengan orang lain, kelompok satu dengan kelompok lain, dan antara negara satu dengan negara lain (Hidayah dan Syahrani 2022). Selanjutnya menurut Satria Wiranata dan Citraningsih (2024) penggunaan teknologi oleh guru tidak hanya menghasilkan belajar lebih mudah tetapi juga membuat peluang baru untuk belajar mengajar. Untuk menaikkan minat serta antusiasme siswa buat belajar, guru dapat menggunakan teknologi untuk mengembangkan materi pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif untuk mempelajari apakah teknologi pembelajaran telah dipergunakan dengan benar, pengajar harus secara teratur memantau penggunaan teknologi pembelajaran oleh siswa.

Menurut Agustian dan Salsabila (2021) Abad ke-21 membutuhkan sistem pendidikan yg mempromosikan keterampilan dan kompetensi buat masa depan, tidak terkecuali kreativitas, pemikiran kritis, kolaborasi serta komunikasi. Teknologi digital memberikan peluang yg belum pernah terdapat sebelumnya buat melengkapi, memperkaya, serta mengganti pendidikan guna memenuhi tantangan baru ini. Selain itu, teknologi info serta komunikasi (TIK) merupakan alat primer untuk memfasilitasi akses pendidikan yang adil dan inklusif, menjembatani disparitas pembelajaran, membuka perspektif baru bagi guru dan profesinya, menaikkan kualitas serta makna pembelajaran, dan menaikkan administrasi pendidikan serta pemerintahan.

Media visual tiga dimensi (3D) artinya salah satu jenis media yang dapat dicermati dari aneka macam sudut serta mempunyai dimensi panjang, lebar, serta tinggi atau ketebalan (Purba dan Sihombing 2021). Media ini tidak diproyeksikan, melainkan ditampilkan secara visual pada bentuk tiga dimensi. Jenis media ini dapat berupa objek konkret, baik yang hidup juga tewas, atau replika yang menyerupai benda aslinya. Apabila objek nyata digunakan sebagai media pembelajaran, objek tersebut dapat dibawa langsung ke dalam kelas, atau siswa dapat diajak untuk mengamati objek tersebut secara langsung di lingkungan tempat objek itu berada.

Augmented Reality adalah teknologi yg bisa menggabungkan dunia nyata menggunakan dunia maya pada bentuk 3D serta bersifat interaktif dari waktu nyata (*real time*). *Software augmented reality* ialah aplikasi yang unik sebab membubuhi sesuatu atau menambah realitas pengguna. Hal tadi biasanya dilakukan secara visual dengan cara menampilkan sensasi digital disertai tampilan yg sebenarnya asal dunia nyata namun menggunakan bantuan grafik komputer (Dalimunthe dan Simanjuntak 2023). Teknologi seperti platform pembelajaran daring, serta perangkat lunak manajemen pendidikan kini menjadi bagian integral dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif, efektif, dan efisien. Penggunaan teknologi ini tidak hanya memperkaya metode pembelajaran, tetapi juga memungkinkan para pendidik dan peserta didik untuk berkolaborasi dan mengakses sumber belajar dari berbagai belahan dunia. *Augmented reality* membutuhkan *video streaming* menggunakan kamera yg dipergunakan menjadi sumber masukan gambar, lalu melacak dan mendeteksi *marker* (penanda). Selesainya *marker* terdeteksi maka akan muncul model 3D dari suatu barang (Bagus dan Mahendra 2016). Menurut Ahmad Apandi (2022) Tujuan utama asal AR ialah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata serta virtual sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. menggunakan istilah lain, pengguna merasa tidak terdapat perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yg merekalihat/rasakan di lingkungan nyata. Penerapan media *Augmented Reality* bisa berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, media

Augmented Reality mempunyai manfaat terhadap pendidik serta peserta didik pada proses belajar mengajar (Andriani dan Ramadani 2022). Semakin berkembangnya zaman semakin berkembang juga cara penyampaian materi kepada siswa (Bayu Setiawan, Narti Prihartini, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Palapa Bandar Lampung menunjukkan bahwa salah satu kendala utama dalam pembelajaran adalah keterbatasan fasilitas laboratorium komputer, di mana perangkat keras yang tersedia tidak memadai untuk digunakan oleh seluruh siswa. Selain itu, observasi pada siswa kelas X TKJ mengungkapkan bahwa mayoritas dari mereka lebih sering menggunakan *smartphone* untuk bermain game, berkomunikasi, atau mengakses media sosial, yang mengindikasikan perlunya inovasi media pembelajaran yang relevan dan menarik. Penggunaan media berbasis Android menjadi salah satu solusi potensial, karena berdasarkan hasil angket kebutuhan yang diisi oleh peserta didik, mayoritas dari mereka menggunakan perangkat Android.

Dalam konteks pembelajaran perangkat keras komputer, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dipilih karena mampu memberikan solusi atas keterbatasan fasilitas tersebut. Komponen perangkat keras komputer sering kali mahal, rapuh, dan sulit diakses oleh siswa secara langsung dalam kegiatan belajar sehari-hari. Dengan memanfaatkan AR berbantuan Unity, siswa dapat memahami dan memvisualisasikan detail perangkat keras komputer tanpa harus memegang perangkat fisik secara langsung. Teknologi *augmented reality* tidak hanya mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium, tetapi juga membantu siswa mempelajari perangkat keras secara interaktif, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan dari *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi perangkat keras komputer?
2. Bagaimana kepraktisan dari *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi perangkat keras komputer?
3. Bagaimana Kefektivitasan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan hasil belajar pada materi Perangkat Keras Komputer?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan kevalidan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi Perangkat keras komputer
2. Mendeskripsikan kepraktisan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif pada materi Perangkat keras komputer
3. Mendeskripsikan keefektivitasan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan hasil belajar pada materi Perangkat keras komputer

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peserta Didik
Bagi peserta didik, media pembelajaran *Augmented Reality* ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan interaktif.
2. Bagi Guru
Bagi guru, penggunaan media AR dapat mengurangi ketergantungan pada media tradisional seperti papan tulis atau slide presentasi.
3. Bagi Peneliti Lain

Bagi peneliti lain, dapat menginspirasi untuk mengembangkan media pembelajaran *augmented reality*, dengan menguji efektivitasnya.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan dilaksanakan di SMK Palapa Bandar Lampung, dengan fokus pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Komputer dan Jaringan.
2. Pengembangan yang dimaksud mencakup pembuatan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi augmented reality dan relevan dengan materi mengenai perangkat keras komputer.
3. Subjek penelitian ini terdiri dari siswa kelas X yang mengambil jurusan Teknik Komputer dan Jaringan.
4. Materi ini disusun untuk topik Perangkat Keras Komputer.
5. Penelitian ini menggunakan smartphone Android sebagai alat untuk media pembelajaran augmented reality, sehingga dapat diakses dengan mudah oleh siswa.
6. Dalam penelitian ini, tahap yang diuji meliputi uji validasi, uji kepraktisan, dan uji efektivitas.
7. Software pendukung yang digunakan adalah Unity serta Vuforia.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran Interaktif

Media merupakan perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Istilah “media pembelajaran” terdiri dari dua kata yaitu media dan pembelajaran. Menurut Rohani (2020) kata media berasal dari bahasa latin, dan merupakan bentuk jamak dari kata ”medium”. Secara harfiah kata tersebut memiliki arti perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. National Education Association (NEA) mendefinisikan media menjadi segala benda yang bisa dimanipulasikan, dicermati, didengar, dibaca atau dibicarakan bersama instrumen yang dipergunakan buat kegiatan tersebut. istilah kunci kedua yg mengiringi istilah media pembelajaran adalah kata pembelajaran (instruction). Pembelajaran adalah rangkaian peristiwa yang terjadwal dan berorientasi untuk mencapai hasil belajar (Husein, 2020).

Pengertian media interaktif terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih berasal komponen-komponen komunikasi. karakteristik terpenting dalam media pembelajaran interaktif yaitu peserta didik tak hanya memperhatikan penyajian materi atau objek tetapi juga harus ikut berinteraksi selama pembelajaran. Media interaktif berdasarkan ialah suatu media yang dilengkapi menggunakan alat pengontrol yang dapat

dioperasikan sang pengguna, sehingga pengguna bisa memilih apa yg dikehendaki buat proses selanjutnya. Penggunaan multimedia interaktif mampu menaikkan penguasaan konsep, prestasi belajar, serta kemampuan berpikir kritis. Karakteristik paling krusial pada media pembelajaran interaktif yaitu siswa tidak hanya memperhatikan penyajian atau objek, namun juga dipaksa untuk berinteraksi selama mengikuti pelajaran (Harsiwi & Arini, 2020)

Berdasarkan beberapa pernyataan tersebut menjelaskan bahwa media pembelajaran adalah alat yang berfungsi sebagai perantara dalam menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima. Media pembelajaran terdiri dari berbagai bentuk yang dapat dilihat, didengar, dibaca, atau dibicarakan dan berperan sebagai instrumen pendukung kegiatan pembelajaran. Media dalam konteks ini digunakan untuk menyampaikan pesan-pesan yang dapat membangkitkan pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan siswa, sehingga dapat memperlancar proses pembelajaran yang terencana dan berorientasi pada pencapaian hasil belajar. Media pembelajaran juga mencakup sarana penyampaian pesan yang digunakan dalam model pembelajaran langsung, di mana guru bertindak sebagai penyampai informasi, dan penggunaan media yang tepat akan membantu tercapainya tujuan instruksional dengan lebih baik. Sebagai komponen penting, media ini berperan dalam menyampaikan pesan dengan cara yang lebih menarik dan efektif bagi siswa.

2.2 Materi Perangkat keras komputer

Komputer di sisi lain, merupakan kumpulan berbagai komponen yang memiliki fungsi yang saling terkait untuk pengoperasian komputer. Komponen yang ada pada sistem komputer terdapat hubungan atau interaksi, Komponen tersebut ialah perangkat keras (*hardware*), perangkat

lunak (*software*), dan pengguna (*brainware*) di mana didesain untuk saling menerima, mengelola dan menyajikan informasi yg diinginkan oleh penggunanya. Menurut uraian Informasi et sejalan. (2023) Komputer itu sendiri terdiri dari berbagai komponen perangkat keras, dan komponen perangkat keras yang seringkali disebut sebagai perangkat keras komputer adalah komponen yang dapat langsung diamati dan disentuh dalam bentuknya yang sebenarnya. Perangkat keras ini juga merupakan salah satu alat yang membentuk berbagai komponen yang membentuk komputer, serta bila salah satu komponen perangkat keras ini tidak berfungsi dengan baik, penggunaan atau pengoperasian komputer akan membingungkan serta tak akan berjalan sebagaimana mestinya. Capaian belajar pada materi perangkat keras komputer terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Peserta didik mampu mendeskripsikan komponen, fungsi, dan cara kerja komputer yang membentuk sebuah sistem komputasi, serta menjelaskan proses dan penggunaan kodifikasi untuk penyimpanan data dalam memori komputer.	1 Mampu menjelaskan komponen perangkat keras utama komputer seperti Processor, motherboard, RAM, HDD, SSD, VGA, Monitor, Keyboard, Mouse, Speaker, Headphone. 2 Mampu membandingkan komponen perangkat keras lama dengan komponen perangkat keras yang baru. 3 Mampu mengidentifikasi komponen perangkat keras komputer berdasarkan fungsinya.

Tabel 2. Analisis Keluasan & Kedalaman Materi

Analisis	
Keluasan Materi	Kedalaman Materi
Mengenal komponen komputer	1. Processor 2. Motherboard 3. RAM 4. HDD 5. SSD 6. VGA 7. Monitor 8. Keyboard 9. Mouse 10. Speaker 11. Headphone
Perbandingan komponen perangkat keras	1. Perbandingan komponen perangkat keras komputer lama dengan dengan komponen perangkat keras yang baru.
Perangkat keras komputer berdasarkan fungsinya	1. Komponen perangkat keras komputer berdasarkan fungsinya.

Oleh karena itu, penulis akan fokus pada materi perangkat keras komputer. Pengembangan ini dilakukan karena di sekolah tersebut masih terkendala dengan kurangnya peralatan penunjang pembelajaran yang memadai. Selain itu, media pembelajaran dengan fitur visual yang menarik diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik terhadap materi yang disampaikan.

- 1) Komponen Perangkat Input (perangkat masukan) adalah perangkat yang dipergunakan untuk memasukkan beberapa data dan menyampaikan beberapa perintah pada komputer untuk diproses lebih

lanjut. Berikut beberapa perangkat masukan yang perlu diketahui yaitu *keyboard, mouse, touchpad, scanner*.

- 2) Komponen perangkat output (perangkat keluaran) adalah perangkat keras yang berfungsi untuk mengkomunikasikan serta menyajikan hasil pengolahan data yang dilakukan oleh sistem komputer pada pengguna. Berikut ialah beberapa perangkat output yang perlu diketahui: yaitu *monitor, printer, proyektor, speaker*.
- 3) Komponen Perangkat Proses (perangkat proses) adalah sebuah perintah yang diproses oleh komputer yang melibatkan operasi data, aritmatik dan logika dari kumpulan data berjalan. Komponen-komponen perangkat proses yang perlu diketahui yaitu *Central Processing Unit (CPU), Random Access Memory (RAM), Video Graphics Array (VGA), Motherboard*.
- 4) Komponen perangkat media penyimpanan memungkinkan penyimpanan aplikasi, berkas, data, dan lainnya. Kita dapat memahami bagaimana sebuah berkas dapat dikelola, seperti melakukan duplikasi, pemindahan, dan penghapusan. Komponen-komponen perangkat proses yang perlu diketahui yaitu *hard drive, optical drive, USB flash memory*.

2.3 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah *rendering* objek fisik dalam waktu nyata atau tidak langsung dengan menambahkan objek ke dunia maya untuk membuat informasi tambahan tentang objek yang ada. *Augmented reality* menggabungkan objek nyata dan yang ada (Santoso et al., 2021). Sejalan dengan pengertian diatas, menurut Wardani, Samsugi, and Damayanti (2021) *Augmented Reality (AR)* sebuah teknik yang mengintegrasikan elemen dari dunia nyata dan dunia maya, memungkinkan objek virtual ditampilkan bersamaan dengan objek fisik di lingkungan nyata. Teknologi ini dapat digunakan untuk membantu visualisasi konsep-konsep abstrak, sehingga memudahkan pemahaman terhadap struktur model objek yang

dirancang. Dengan demikian, AR memberikan informasi yang lebih mendetail kepada pengguna mengenai objek nyata yang ada di sekitarnya

Menurut Sungkono, Apiati, and Santika (2022) komponen utama dari *Augmented Reality* adalah objek 3D yang akan keluar langsung ketika *marker* discan oleh *software* atau aplikasi. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk lebih tertarik dalam belajar karena terdapat objek 3D yang dianimasikan. Ilustrasi *augmented reality* terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi Augmented Reality

Dalam hal pengembangan dan penggunaan Augmented Reality, empat elemen harus diperhatikan, yaitu:

1. Perangkat Keras
2. Perangkat Lunak
3. Alat Penginderaan
4. *Marker*

Komponen pertama dalam sistem *Augmented Reality* adalah perangkat keras, yang mencakup PC, laptop, smartphone, dan tablet. PC dan laptop berfungsi sebagai alat untuk mengembangkan aplikasi, sedangkan smartphone dan tablet digunakan sebagai perangkat tempat aplikasi tersebut diinstal. Komponen kedua adalah perangkat lunak yang dihasilkan dari proses pengembangan aplikasi *Augmented Reality*, yang dapat dijalankan pada *platform PC, Android, dan iOS*.

Komponen ketiga adalah alat pengindai atau *scanner* yang digunakan untuk melakukan pemindaian pola dan mengaktifkan *Augmented Reality*. Alat yang dapat digunakan untuk pengindai ini meliputi *webcam* untuk PC serta kamera yang tersedia pada *smartphone* dan *tablet*. Komponen terakhir adalah *marker*, yang berfungsi sebagai titik kemunculan objek *Augmented Reality*. Pengembangan *marker* memerlukan teknik pembentukan pola, yang dapat berupa pola hitam-putih atau non-pola. Setiap pola harus diuji terlebih dahulu untuk menentukan tingkat kompatibilitas dan kelayakannya sebagai *marker* dengan menggunakan perangkat lunak khusus (Sintaro, Surahman, dan Khairandi 2020).

2.4 Vuforia Engine

Vuforia merupakan *Software Development Kit (SDK)* untuk *Augmented Reality* yang dirancang khusus untuk perangkat *mobile*, yang dapat digunakan dalam pengembangan aplikasi AR. SDK *Vuforia* dilengkapi dengan berbagai fitur dan juga tersedia sebagai plugin pendukung untuk *Unity*, yang dikenal dengan nama *Vuforia AR Extension for Unity*. (Studi, 2022). Pengembangan *augmented reality* didukung oleh ketersediaan SDK *Vuforia* yang membantu dalam proses pembuatan aplikasi berbasis AR untuk perangkat *smartphone*. SDK *Vuforia* dapat digabungkan dengan *unity* berupa *Vuforia AR Extension for Unity* (Rezaldi et al., 2023).

Teknologi inti *Vuforia* berdasarkan konsep "*markers*" atau "*targets*," yang merupakan gambar atau objek yang dapat dikenali oleh kamera perangkat. Ketika target ini ditemukan oleh kamera, *Vuforia* dapat menempatkan objek virtual atau informasi tambahan di atasnya, menciptakan pengalaman AR yang interaktif. Selain pengenalan gambar, *Vuforia* juga menyediakan dukungan untuk pengenalan objek 3D dan pelacakan tingkat tinggi, yang memungkinkan objek AR untuk berinteraksi dengan lingkungan nyata (Sitinjak et al., 2023).

AR *Vuforia* menawarkan metode interaksi yang memanfaatkan kamera ponsel untuk berfungsi sebagai perangkat input, berperan sebagai mata elektronik yang dapat mengenali penanda tertentu. Dengan demikian, aplikasi ini dapat menampilkan kombinasi antara dunia nyata dan elemen yang digambarkan di layar. *Vuforia* SDK dilengkapi dengan berbagai fitur, seperti kemampuan untuk memindai objek, teks, dan *marker*, serta mengenali objek yang telah ditentukan sebelumnya. Fitur-fitur ini sangat membantu bagi pengembang yang belum memiliki pemahaman mendalam tentang *Artificial Intelligence* (Rezaldi et al., 2023).

2.5 Unity

Unity adalah platform pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi interaktif, seperti game, simulasi, dan aplikasi berbasis visual lainnya, termasuk *augmented reality* (AR) dan *virtual reality* (VR). *Unity* mendukung pengembangan aplikasi di berbagai perangkat, termasuk komputer, perangkat *mobile*, konsol game, dan *platform* AR/VR. Menurut Inawati and Puspasari (2020) *Unity 3D* merupakan *platform* pengembangan yang dirancang untuk menciptakan konten tiga dimensi dengan performa optimal dan efisiensi sistem. Aplikasi ini sering dimanfaatkan sebagai alat pengembangan berbagai media pembelajaran berbasis web yang interaktif. Untuk menjalankan aplikasi berbasis *Unity 3D*, terdapat beberapa perangkat pendukung yang kompatibel antara lain *smartphone* berbasis sistem operasi *Android* dan *iOS*, serta perangkat *Computer-Assisted Instruction* (CAI) sebagai sarana pendukung pembelajaran.

Sejalan dengan pernyataan di atas menurut (Sukariada et al., 2024) *Unity 3D* memiliki kemampuan untuk mengolah berbagai jenis data, termasuk objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lainnya, mirip dengan *software engine* lainnya. Sebagai *platform* pengembangan, *Unity 3D* mendukung grafik dua dimensi dan tiga dimensi, serta menggunakan bahasa pemrograman *JavaScript* dan *C#*. *Platform* ini dapat digunakan oleh

pengembang berpengalaman maupun pemula, menjadikannya pilihan yang populer di kalangan pengembang karena kemudahan penggunaannya.

2.6 Android

Android adalah platform terbuka yang memungkinkan pengembang untuk menciptakan aplikasi bagi perangkat mobile yang menjalankan sistem operasi, middleware, dan aplikasi dasar. Basis OS Android adalah kernel linux 2.6 yang telah dimodifikasi untuk *mobile device* (Asrori, 2022). Tingginya adopsi *Android* saat ini disebabkan oleh harga yang terjangkau bagi masyarakat serta fitur-fitur yang mudah dipahami oleh pengguna. Kemajuan teknologi ini mendorong sektor pendidikan untuk segera beradaptasi dan meningkatkan kualitas pendidikan sejalan dengan perkembangan teknologi yang terjadi.

Perangkat berbasis *Android* sangat diminati karena menawarkan fitur-fitur yang ramah pengguna dan harga yang lebih bersaing dibandingkan dengan perangkat lain yang tidak berbasis *Android*. Penggunaan teknologi seperti gawai atau *smartphone* memiliki dampak signifikan terhadap siswa, karena perangkat ini sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran. (Riyan, 2021).

2.7 Penelitian yang Relevan

Agar penelitian ini mencerminkan tanggung jawab akademis, peneliti perlu menyertakan studi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, yang dapat ditemukan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penelitian yang Relevan

No	Penelitian Terdahulu	Hasil Penelitian
1.	Penelitian oleh Siregar dan Handoko (2021) dengan penelitian berjudul “Aplikasi Pengenalan Perangkat	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi <i>Augmented Reality</i> yang dikembangkan untuk pembelajaran komponen perangkat keras

No	Penelitian Terdahulu	Hasil Penelitian
	Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan <i>Augmented Reality</i>	komputer mampu menampilkan visualisasi objek 3D dengan baik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode <i>Research and Development (R&D)</i> , yang mencakup tahapan perancangan, pengembangan, pengujian, dan evaluasi aplikasi <i>Augmented Reality</i> berfungsi sebagai media pembelajaran interaktif. Aplikasi ini dianggap sesuai dan efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran interaktif meskipun penelitian lebih berfokus pada evaluasi fungsi aplikasi dan belum menjelaskan secara rinci dampaknya terhadap pemahaman siswa.
2.	Penelitian oleh Abidin dan Haq (2023) dengan penelitian berjudul “Aplikasi Media Pembelajaran Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Berbasis Android”	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi <i>Augmented Reality</i> berbasis Android yang dikembangkan untuk pembelajaran anak usia dini layak digunakan dan mendapatkan nilai kepuasan sebesar 94,80% berdasarkan perhitungan skala Likert dari responden. Metode yang digunakan adalah <i>Software Development Life Cycle (SDLC)</i> dengan model <i>Waterfall</i> .

No	Penelitian Terdahulu	Hasil Penelitian
3.	Penelitian oleh Hidayah, Siti Mailani, Elvi Stohang, Risma Gandamana, Apiek (2024) dengan penelitian berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Luas Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis <i>Augmented Reality</i> berbantuan Unity 3D Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar”	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i> berbantuan Unity 3D dinyatakan sangat layak dengan persentase kelayakan sebesar 89%, sangat praktis dengan persentase 94%, dan sangat efektif dengan persentase 85%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>)
4.	Penelitian oleh Wicaksono, Himawan Suprpto, Sena Sukmananda Tuwaidan, Yosua Kusuma, Vicky Andria Utami, Amalia Rizqi (2023) dengan penelitian berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Modul Praktikum Rangkaian	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi modul praktikum rangkaian listrik berbasis <i>Augmented Reality</i> yang dikembangkan memiliki tampilan menarik dan mudah digunakan, serta mampu membantu proses praktikum mahasiswa dengan baik. Mayoritas responden (90%) menilai aplikasi menarik dan membantu, serta fitur-fitur yang tersedia dapat bekerja dengan baik. Metode yang digunakan adalah metode

No	Penelitian Terdahulu	Hasil Penelitian
	Listrik Berbasis <i>Augmented Reality</i> ”	pengembangan dengan pendekatan <i>Blackbox Testing</i> . Aplikasi ini dinilai sangat layak dan efektif oleh para responden

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

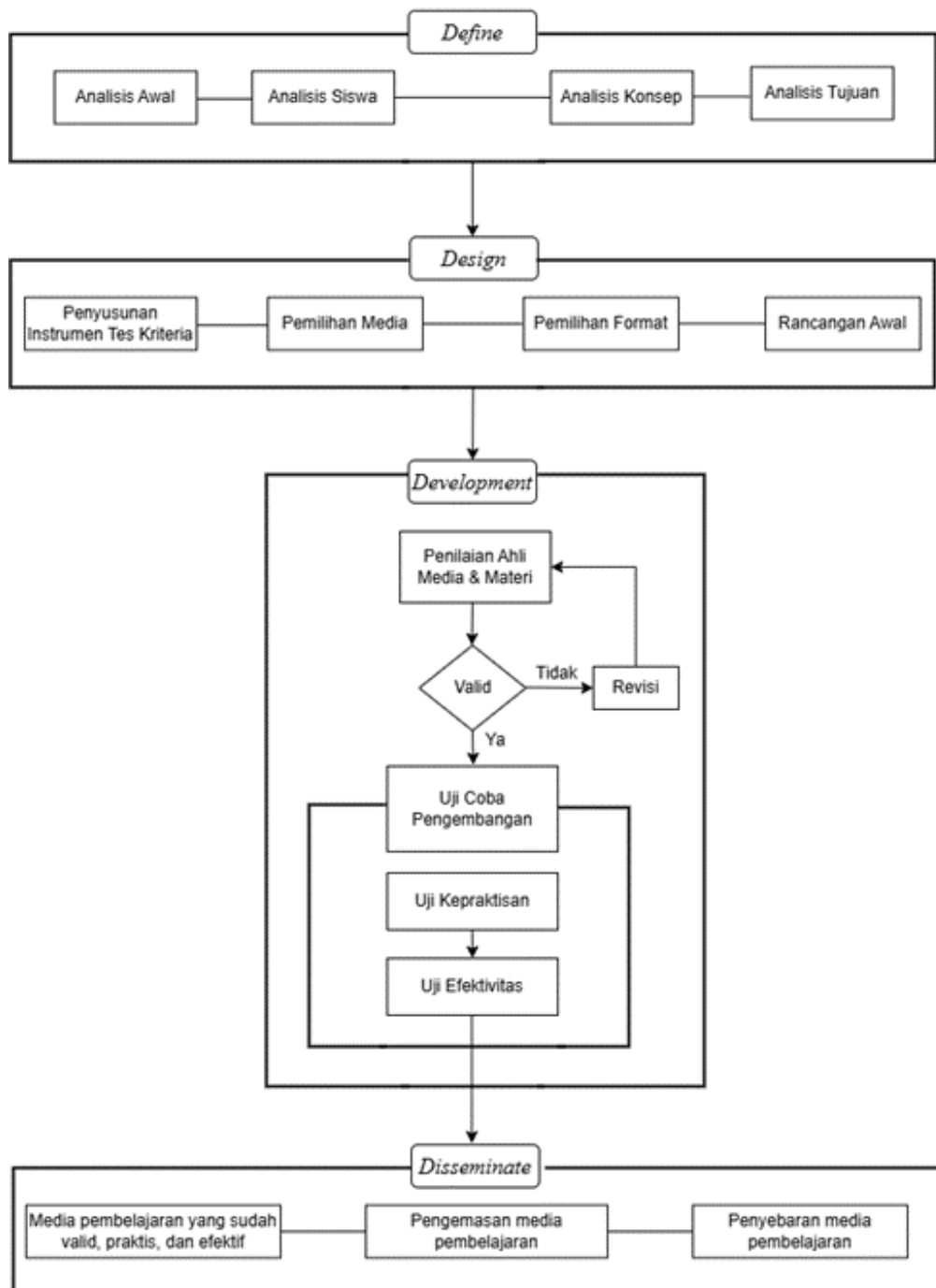
Jenis penelitian yang dilakukan dalam media pembelajaran *augmented reality* adalah penelitian dan pengembangan, atau yang dikenal sebagai *Research and Development* (R&D). R&D merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menciptakan produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada, sehingga menjadi lebih menarik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran untuk subjek tertentu (Muqdamien et al., 2021). Penelitian dan pengembangan ini meliputi pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* pada perangkat keras komputer.

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D (*Four-D*). Menurut Thiagarajan (1974) proses pengembangan 4D tersusun dari empat tahap: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), *Disseminate* (penyebaran). Model pengembangan 4D dipilih karena pendekatannya yang sistematis dan sesuai dengan masalah penelitian ini.

3.2 Prosedur Pengembangan

Pada penelitian ini digunakan model pengembangan 4-D, yang dikembangkan oleh Thiagarajan pada tahun 1974. Model 4-D ini terdiri dari 4 tahapan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop*

(pengembangan), *Disseminate* (penyebaran). Tahapan model pengembangan 4D dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Model Pengembangan 4D

Alasan memilih model pengembangan 4D karena pendekatannya yang sistematis, sesuai dengan latar belakang penelitian ini.

Tahapan pengembangan perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap *define*, bertujuan untuk memastikan bahwa persyaratan yang diperlukan telah terpenuhi guna mengembangkan tujuan pembelajaran dan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan materi perangkat keras komputer. Berikut ini adalah tahapan-tahapannya:

- a) Analisis Awal (*front end analysis*), Peneliti melakukan analisis kebutuhan kegiatan belajar dengan cara mewawancarai guru mengenai media pembelajaran yang sedang dikembangkan.
- b) Analisis peserta didik (*learner analysis*), karakteristik ini mencerminkan kegiatan siswa yang lebih fokus pada penggunaan *smartphone* hanya untuk bermain dan berkomunikasi.
- c) Analisis konsep (*concept analysis*), Peneliti membangun konsep berdasarkan materi yang digunakan sebagai alat untuk mencapai tujuan pembelajaran, yaitu materi tentang Perangkat Keras Komputer.
- d) Perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*), Tujuan dari analisis tujuan pembelajaran adalah untuk mengidentifikasi indikator pencapaian pembelajaran berdasarkan analisis materi dan kurikulum. Dengan demikian, peneliti dapat menentukan topik-topik yang akan disajikan dalam media pembelajaran augmented reality dan menetapkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *design* mencakup pengembangan media pembelajaran, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Tes Kriteria (*Construction Of Criterion-referenced Test*)

Instrumen penelitian yang disusun pada penelitian ini terdiri dari

angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, dan angket respons siswa.

b. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Proses pemilihan media bertujuan untuk membantu dalam menentukan media yang paling sesuai dan efektif dalam pengembangan Augmented Reality untuk kegiatan pembelajaran.

c. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Proses pemilihan format dilakukan untuk merancang konten pembelajaran yang tepat dan akan diterapkan dalam pengembangan bahan ajar atau media pembelajaran.

d. Rancangan Awal (*Intial Design*)

Rancangan awal mencakup semua langkah yang perlu dilakukan dalam pengembangan pembelajaran sebelum dilakukan uji coba.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* adalah tahap produk *Augmented Reality* dikembangkan. Tahap *development* terdiri dari dua proses yaitu:

a. *Expert Apprasial* (Penilaian Ahli)

Penilaian dari ahli dilakukan untuk memperoleh masukan perbaikan. Setelah mendapatkan masukan dari para ahli, media dan materi tersebut diperbaiki sesuai dengan rekomendasi yang diberikan. Diharapkan dengan adanya penilaian ini, media yang telah dikembangkan menjadi lebih tepat, efektif, dan teruji.

b. *Development Testing* (Uji Coba Pengembangan)

Uji coba pengembangan dilakukan untuk mengumpulkan umpan balik dari peserta didik terkait media pembelajaran yang dikembangkan. Melalui respon peserta didik ini diharapkan media pembelajaran yang dihasilkan tidak hanya valid dan mudah digunakan tetapi juga menarik untuk dipelajari. Pada tahap uji coba pengembangan dilakukan uji kepraktisan dan uji efektifitas media pembelajaran guna

mengetahui seberapa praktis media pembelajaran yang dikembangkan dan seberapa efektif media pembelajaran.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan)

Tahap *disseminate* adalah tahap penyebaran atau distribusi hasil pengembangan media pembelajaran ke khalayak yang lebih luas. Pada tahap *disseminate*, media yang telah melalui proses uji coba disebarluaskan kepada pengguna, seperti guru, siswa, atau institusi pendidikan. Tujuan dari tahap *disseminate* adalah agar media pembelajaran yang sudah dikembangkan dan terbukti efektif dapat digunakan secara lebih luas untuk mendukung proses pembelajaran.

3.3 Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Palapa Bandar Lampung kelas X pada semester genap pada tahun ajaran 2024/2025. Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) yang dipelajari di kelas X adalah dasar-dasar teknik komputer dan jaringan khususnya pada materi perangkat keras komputer.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Penyusunan instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan tiga jenis kisi-kisi validasi, yaitu angket untuk ahli media, angket untuk ahli materi, dan angket untuk respon siswa. Kisi-kisi angket validasi terdapat pada Tabel 4-7.

Tabel 4. Kisi-Kisi Angket Validasi untuk Ahli Media

Aspek	Indikator	Jumlah Butir
Kualitas Sistem	1) Fungsional	3
	2) Efisiensi	1
	3) Kegunaan	3
Desain Tampilan	4) Konsistensi	3
	5) Penggunaan gambar	3
	6) Penggunaan Ikon	2
Unity	7) Menu Utama	2
	8) Mulai	1
	9) Materi	1
	10) Evaluasi	1
Jumlah		20

(Pratama et al., 2022)

Tabel 5. Kisi-Kisi Angket Validasi untuk Ahli Materi

Aspek	Indikator	Jumlah Butir
Kelayakan isi	1) Kesesuaian materi dengan standar kompetensi	2
	2) Ketepatan atau keakuratan materi	3
Kelayakan Penyajian	3) Teknik Penyajian	1
	4) Pendukung Penyajian	2
Penggunaan Bahasa	5) Komunikatif	1
	6) Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	4
	7) Kesesuaian dengan kaidah bahasa	2
Jumlah		15

(Pratama et al., 2022)

Tabel 6. Kisi-Kisi Angket Respons Guru

Aspek	Indikator	Jumlah Butir
Desain	1) Guru menilai tampilan aplikasi secara visual	1
	2) Guru menilai kemudahan navigasi dan struktur menu aplikasi	1
	3) Guru menilai kenyamanan visual melalui elemen warna, ikon, dan teks	1
Media	4) Guru menilai kejelasan materi yang disajikan dalam aplikasi	1
	5) Guru menilai kebermanfaatan media pendukung (gambar, video, audio)	1
	6) Guru menilai ketersediaan fitur interaktif dalam aplikasi	1
Implementasi	7) Guru menilai kemudahan akses aplikasi oleh guru dan siswa	1
	8) Guru menilai sejauh mana aplikasi mendukung penyampaian materi	1
	9) Guru menilai kemudahan memantau aktivitas dan kemajuan siswa	1
	10) Guru menilai kelayakan aplikasi untuk diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas	1
Jumlah		10

(Pratama et al., 2022)

Tabel 7. Kisi-Kisi Angket Respons Peserta Didik

Aspek	Indikator	Jumlah Butir
Desain	1) Desain aplikasi yang menarik	1
	2) Ukuran huruf dalam aplikasi dapat terlihat jelas	1
	3) Penulisan kata dan kalimat dalam aplikasi dapat dibaca dengan baik	1
Media	4) Gambar tiga dimensi pada aplikasi jelas dan sesuai	1
	5) Penempatan materi pada media dapat dibaca dengan baik	1
Implementasi	6) Aplikasi ini mudah untuk digunakan	1
	7) Aplikasi ini menyenangkan untuk belajar	1
	8) Peserta didik dapat memahami materi dengan baik	1
	9) Aplikasi ini menambah pengetahuan dan minat belajar	1
	10) Aplikasi ini meningkatkan motivasi belajar peserta didik	1
Jumlah		10

(Pratama et al., 2022)

3.5 Teknik Pengumpulan Data

1. Analisis Kebutuhan

Pengumpulan data untuk analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada peserta didik dan melakukan wawancara dengan guru teknik komputer dan jaringan (TKJ) di SMK Palapa Bandar Lampung. Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan informasi mengenai fasilitas pembelajaran, media yang digunakan, kesulitan peserta didik

dalam memahami materi, serta minat siswa terhadap pembelajaran, peneliti juga melakukan wawancara dengan guru jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Tujuannya adalah untuk mendapatkan data tentang bahan ajar, media pembelajaran, dan alat bantu yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.

2. Uji Validasi Produk

Tahap uji validasi produk media pembelajaran *augmented reality* dilakukan dengan mengumpulkan data melalui angket uji validasi dari para ahli, yang mencakup uji ahli media dan uji ahli materi. Kuesioner tersebut menggunakan pengukuran skala Likert dengan empat tingkatan : sangat valid, valid, kurang valid, tidak valid. Pada Tabel 8 menampilkan skala Likert.

Tabel 8. Skala Likert pada Angket Validasi Ahli

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Sumber: (Ratuman dan T Lauren, 2010)

a. Uji Ahli Media

Angket uji ahli media digunakan sebagai acuan apakah media pembelajaran *Augmented Reality* yang dikembangkan sudah bekerja dengan baik. Hasil angket uji ahli media digunakan untuk merevisi dan memperbaiki media pembelajaran *Augmented Reality* yang sedang dikembangkan.

b. Uji Ahli Materi

Angket uji ahli materi digunakan sebagai acuan apakah materi dalam media pembelajaran *Augmented Reality* yang dikembangkan

sudah sesuai dengan pembelajaran dan konsep materi perangkat keras komputer.

3. Uji Kepraktisan

Data uji kepraktisan media pembelajaran didapat dari angket respon yang diberikan kepada peserta didik SMK Palapa Bandar Lampung. Media pembelajaran yang dikembangkan dilakukan uji coba kelompok kecil dengan sampel berjumlah 10 peserta didik untuk mengetahui respon pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

4. Uji Efektivitas

Data hasil efektivitas produk dilihat dari hasil tes peserta didik dan angket respon peserta didik. Pengukuran angket respon menggunakan skala Likert dengan pilihan jawaban dalam angket memiliki 4 pilihan jawaban yang diberi skor 4 "Sangat Valid" hingga skor 1 "Tidak Valid". Kemudian untuk hasil tes menggunakan tes pilihan ganda (*Multiple choice*) berjumlah 10 butir soal.

3.6 Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Uji Ahli

Analisis data uji ahli dilakukan untuk menentukan kelayakan media pembelajaran yang telah dibuat untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Uji ahli melibatkan dua jenis ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Instrumen uji ahli memiliki empat skala penilaian, yaitu: sangat valid, valid, kurang valid, dan tidak valid. Respon dari kuesioner dianalisis menggunakan analisis persentase, yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma \text{Skor yang didapat}}{\Sigma \text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Hasil dari skor (p) yang didapat diuraikan untuk mendapat kualifikasi dari media yang dibuat. Setelah didapatkan nilai validitas, maka diberi kriteria kelayakan yang diadaptasi dari (Suprijanto & Arikunto, 2017) yang tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria kelayakan

Persentase	Kriteria
0,00%-20%	Validitas sangat rendah / tidak baik
20%-40%	Validitas rendah / kurang baik
40%-60%	Validitas sedang / cukup baik
60%-80%	Validitas tinggi / baik
80%-100%	Validitas sangat tinggi / sangat baik

Sumber: (Arikunto 2017)

2. Analisis Data Uji Kepraktisan

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan produk melalui pengisian angket kepuasan oleh peserta didik sebagai pengguna, serta survei terhadap persepsi pengajar dan peserta didik terkait materi tentang perangkat keras komputer.

$$p = \frac{\sum x}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase skor

Σ : Jumlah nilai seluruh responden

N : Jumlah Responden

Setelah didapatkan nilai kepraktisan, maka beri kriteria kelayakan yang diadaptasi dari (Hasanah & Fernandes, 2024) yang tersaji pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria kelayakan

Persentase	Kriteria
81%-100%	Sangat Praktis
61%-80%	Praktis
41%-60%	Cukup Praktis
21%-40%	Tidak Praktis
<21%	Sangat Tidak Praktis

Sumber: (Hasanah & Fernandes, 2024)

3. Analisis Data Uji Efektivitas

Uji efektivitas media pembelajaran dilakukan untuk mengetahui sejauh mana media yang telah dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi. Media pembelajaran dapat dinyatakan sebagai media yang efektif apabila media pembelajaran sudah memenuhi kriteria, mampu memberikan pengaruh dan perubahan serta membawa hasil dari tujuan yang hendak dicapai (Pujiastutik, 2019).

Efektivitas diukur dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test. Pre-test dilakukan sebelum peserta didik menggunakan media pembelajaran, sementara post-test dilakukan setelah peserta didik memanfaatkan media tersebut. Peningkatan nilai dari pre-test ke post-test menunjukkan bahwa media pembelajaran efektif dalam membantu peserta didik memahami materi yang diajarkan. Hasil analisis data pre-test dan post-test memberikan gambaran mengenai seberapa besar dampak penggunaan media terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Uji yang digunakan untuk analisis peningkatan data hasil evaluasi peserta didik adalah uji N-Gain. Uji N-Gain merupakan metode yang digunakan dalam penelitian untuk menilai seberapa efektif suatu pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, uji N-

gain juga dapat memberikan gambaran tentang sejauh mana suatu program pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta didik (Sukarelawan et al., 2024). Sebelum dilakukan pengujian maka dilakukan pengumpulan data penelitian yang meliputi Pre-test dan Post-test. Setelah nilai Gain diperoleh, selanjutnya dilakukan uji N-Gain untuk mengetahui apakah ada peningkatan dari pemahaman peserta didik (Richardo & Kholifah, 2023).

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

Setelah didapatkan nilai N-Gain, maka beri kriteria kelayakan yang diadaptasi dari (Sukarelawan et al., 2024) yang tersaji pada Tabel 11.

Tabel 11. Kriteria Nilai N-Gain Ternormalisasi

Skor N-Gain	Kategori
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

(Sukarelawan et al., 2024)

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Produk media pembelajaran *Augmented Reality* berbantuan *unity* sudah memenuhi standar validitas yang ditunjukkan melalui: 1) nilai rata-rata validitas materi sebesar 100% dengan kategori validitas tinggi; 2) nilai rata-rata validitas media sebesar 77,5% dengan kategori validitas tinggi, berarti media pembelajaran dapat digunakan dengan valid.
2. Hasil uji kepraktisan media pembelajaran *Augmented Reality* berbantuan *unity* dinilai melalui Aspek Desain, Aspek Media, dan Aspek Implementasi telah memenuhi kriteria praktis dengan kategori tingkat kepraktisan sangat praktis berarti media pembelajaran dapat digunakan dengan praktis.
3. Hasil uji efektifitas memperoleh nilai rata-rata *pre-test* sebesar 38,14 meningkat menjadi 82,96 pada *post-test*, menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Hasil uji efektifitas menggunakan N-Gain sebesar 0,66 atau 66 persen yang termasuk kedalam kategori sedang. Dengan demikian perlakuan yang diberikan cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dilaksanakan, peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Guru disarankan dapat menggunakan produk media pembelajaran *Augmented Reality* ini sebagai sumber belajar tambahan untuk

meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi Perangkat Keras Komputer pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Komputer & Jaringan.

2. Guru diharapkan dapat mengarahkan peserta didik dalam penggunaan media pembelajaran ini agar dapat dimanfaatkan secara maksimal.
3. Sekolah diharapkan dapat menyediakan fasilitas yang mendukung seperti akses internet yang stabil dan perangkat yang kompatibel agar peserta didik dapat menggunakan media pembelajaran ini dengan lancar.
4. Media pembelajaran dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menambah fitur yang lebih interaktif untuk meningkatkan kemenarikan media pembelajaran.
5. Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan mencakup uji coba dengan jumlah sampel yang lebih besar dan pada perangkat yang beragam agar dapat memperoleh hasil yang lebih generalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, N., & Haq, A. F. (2023). Aplikasi Media Pembelajaran Anak Usia Dini Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 6(1), 95–102. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v6i1.5807>
- Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123–133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- Ahmad Apandi. (2022). Augmented Reality Maket Perumahan Mutiara Citayam Menggunakan Perangkat Lunak Unity. *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), 104–111. <https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.127>
- Andriani, M. W., & Ramadani, A. (2022). The Effect of Using Android-Based Augmented Reality Media on Critical Thinking Skills of Elementary School Class Students. *JUPE : Jurnal of Mandala Education*, 7(2), 567–576. <https://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/article/view/3849/2863>
- Asrori, N. (2022). Media Pembelajaran Olahraga Senam Lantai Dengan Augmented Reality Berbasis Android. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(4), 559–569. <https://doi.org/10.33365/jatika.v2i4.1613>
- Bagus, I., & Mahendra, M. (2016). Implementasi Augmented Reality (Ar) Menggunakan Unity 3D Dan Vuforia Sdk. *Jurnal Ilmiah ILMU KOMPUTER Universitas Udayana*, 9(1), 1–5.
- Bayu Setiawan, Narti Prihartini, N. S. (2022). *Media Pembelajaran Interaktif Perakitan Komputer. XVII*, 1–5.
- Dalimunthe, H. F., & Simanjuntak, P. (2023). Aplikasi Pengenalan Perangkat

- Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(2), 24–31.
<https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v9i2.7624>
- Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Pada Materi Dimensi Tiga Kelas X SMA. *Jurnal Varian*, 3(1), 1–5.
<https://doi.org/10.30812/varian.v3i1.487>
- Fadli, M., Sefriani, R., & Wijaya, I. (2022). *Validitas Media Pembelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Berbasis Augmented Reality*. 65–69.
<https://doi.org/10.37034/residu.v1i3.152>
- Fernando, J. (2022). *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI) available online at <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/jok> MEDIA PEMBELAJARAN BOLA VOLI INTERAKTIF*. 2, 94–99.
- Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2020). Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif terhadap Hasil Belajar siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1104–1113.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.505>
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., & Tahrir, T. (2021). Media Pembelajaran. In *Tahta Media Group*.
- Hasanah, A. N., & Fernandes, R. (2024). Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Berbasis Canva for Education. *Naradidik: Journal of Education and Pedagogy*, 3(1), 14–27. <https://doi.org/10.24036/nara.v3i1.191>
- Hidayah, A., & Syahrani, S. (2022). Internal Quality Assurance System Of Education In Financing Standards and Assessment Standards. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 3(2), 291–300.
<https://doi.org/10.54443/injoe.v3i2.35>
- Hidayah, S., Mailani, E., Sitohang, R., & Gandamana, A. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Luas Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Augmented Reality berbantuan Unity 3D Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. 4, 95–111.

- Husein, B. H. (2020). Media pembelajaran efektif. In *Semarang: Fatawa*.
- Inawati, A., & Puspasari, D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Game Ular Tangga Berbasis Unity 3D Pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X OTKP di SMKN 4 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(1), 96–108.
<https://doi.org/10.26740/jpap.v9n1.p96-108>
- Informasi, J. S., Informasi, T., Kesuma, G., & Tahel, F. (2023). *Perancangan Aplikasi Android Pembuatan Game Tebak Gambar Komponen-Komponen Komputer*. 2(1), 75–84.
- Muqdamien, B., Umayah, U., Juhri, J., & Raraswaty, D. P. (2021). Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Intersections*, 6(1), 23–33.
<https://doi.org/10.47200/intersections.v6i1.589>
- Pratama, A. W., Nopriyanti, N., Kurniawan, E. D., & Harlin, H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial Menggambar Roda Gigi Kerucut Menggunakan Autocad. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(2), 174–183. <https://doi.org/10.36706/jptm.v9i2.12639>
- Pujiastutik, H. (2019). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Web pada Mata Kuliah Belajar Pembelajaran I terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 25–36.
- Purba, N. A., & Sihombing, V. T. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Menulis Puisi Dengan Menggunakan Media Visual Tiga Dimensi (3D) Kelas V Sd Negeri 091281 Batu Iv. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 4(2), 322–343. <https://doi.org/10.54367/aquinas.v4i2.1320>
- Putra, D. P. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Kartun 3D*. 1(2), 88–93.
- Rezaldi, L., Nugroho, M. A., & Anggoro, P. D. W. (2023). Implementasi Vuforia Pada Aplikasi Augmented-Reality Pembelajaran Sistem Tata Surya. *JuTI*

- “*Jurnal Teknologi Informasi*,” 1(2), 72.
<https://doi.org/10.26798/juti.v1i2.805>
- Richardo, E. Y., & Kholifah, S. (2023). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematika Dan Minat Belajar Melalui Game Edukasi Wordwall. *Journal of Educational Review and Research*, 6(2), 161.
<https://doi.org/10.26737/jerr.v6i2.5178>
- Riyan, M. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Pembelajaran Teks Eksposisi. *Diksi*, 29(2), 205–216.
<https://doi.org/10.21831/diksi.v29i2.36614>
- Rohani. (2020). Media Pembelajaran. *Repository.Uinsu*, 234.
- Saleh, M. S., Syahrudin, & Dkk. (2023). Media Pembelajaran. *Eureka Media Aksara*, 1–77.
- Santoso, M., Sari, C. R., & Jalal, S. (2021). Promosi Kampus Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(2), 105–110.
<https://doi.org/10.21831/jee.v5i2.43496>
- Satria Wiranata, R., & Citraningsih, D. (2024). Berbasis Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Skill Guru Dalam Mengembangkan Media Ajar Di Mts Negeri 4 Oku Timur. *Communnity Development Journa*, 5(1), 998–1006.
- Sevtia, A. F., Taufik, M., & Doyan, A. (2022). *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA*. 7(September), 1167–1173.
- Sintaro, S., Surahman, A., & Khairandi, N. (2020). Aplikasi Pembelajaran Teknik Dasar Futsal Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *TELEFORTECH : Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 22–31. <https://doi.org/10.33365/tft.v1i1.860>
- Siregar, J. A. S., & Handoko, K. (2021). *Jurnal Comasie Jurnal Comasie. Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pompa Utama Elektrik Pemadam Gedung Bertingkat Berbasis Web*, 6(2), 40–51.
[http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejurnal%0AJurnal Comasie](http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejurnal%0AJurnal%20Comasie)

ISSN (Online) 2715-6265%0APERANCANGAN

- Sitinjak, B. A., Mahatmanti, A. D., Natalia, D., Putri, A., & Majidiah, K. Z. (2023). *Implementasi Augmented Reality Pada Pengenalan Hewan Menggunakan Univity dan Vuforia*. December, 0–10.
- Studi, P. (2022). *Ilham Fahmi Amri Rosada*.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*.
- Sukariada, I. K., Juliana Eka Putra, I. G., & Purnama, I. N. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Menggunakan Media Unity 3D Studi Kasus Sd Negeri 4 Padangkerta. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 910–917. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8896>
- Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2019). *PERAN MEDIA PEMBELAJARAN MENINGKATKAN HASIL BELAJAR*. 2(1).
- Sungkono, S., Apiati, V., & Santika, S. (2022). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 459–470. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.737>
- Suprijanto, E., & Arikunto, S. (2017). Efektivitas Pengelolaan Kegiatan Kelompok Kerja Guru (Kkg) Di Kecamatan Rembang Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 9(2), 141. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v9i2.12914>
- Wardani, K. N. Y., Samsugi, & Damayanti. (2021). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Tumbuhan Bunga Langka Di Lindungi (Studi Kasus: Kelas IV SDN 03 Sidodadi). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(4), 473–490.
- Wicaksono, H., Suprpto, S. S., Tuwaidan, Y., Kusuma, V. A., & Utami, A. R. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Modul Praktikum Rangkaian Listrik Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputasi (ELKOM)*, 5(2), 217–224. <https://doi.org/10.32528/elkom.v5i2.8142>