

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI
PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS VIRTUAL REALITY**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

ILHAM PRASTIA

NPM. 2109020176



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

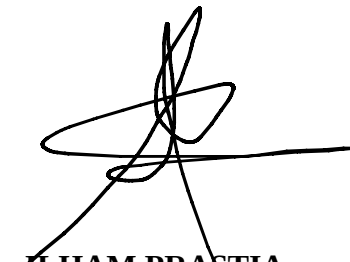
MEDAN

2025

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI
PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS VIRTUAL REALITY**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) Dalam Program Studi Teknologi Informasi Pada Fakultas Ilmu Komputer
Dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**



ILHAM PRASTIA
NPM. 2109020176

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
SIMULASI PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS
VIRTUAL REALITY
Nama Mahasiswa : ILHAM PRASTIA
NPM : 2109020176
Program Studi : TEKNOLOGI INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

Ketua Program Studi



(Fatma Sri Hutagalung, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0117019301

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS VIRTUAL REALITY

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Oktober 2025

Yang membuat pernyataan



Ilham Prastha.

NPM. 2109020176

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilham Prastia
NPM : 2109020176
Program Studi : Teknologi Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

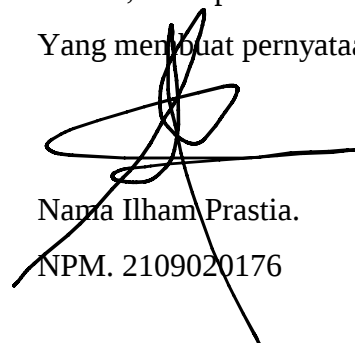
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI
PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS VIRTUAL REALITY**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 13 September 2025

Yang membuat pernyataan



Nama Ilham Prastia.
NPM. 2109020176

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Ilham Prastia.
Tempat dan Tanggal Lahir : Aceh Tengah, 25 April 2003
Alamat Rumah : Kala Pegasing
Telepon/Faks/HP : 082165810534
E-mail : Ilhamprasetya958@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD	: SD 9 PEGASING	TAMAT: 2012
SMP	: MTSN 3 ACEH TENGAH	TAMAT: 2018
SMA	: SMA NEGERI 15 TAKENGON	TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS VIRTUAL REALITY

” ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

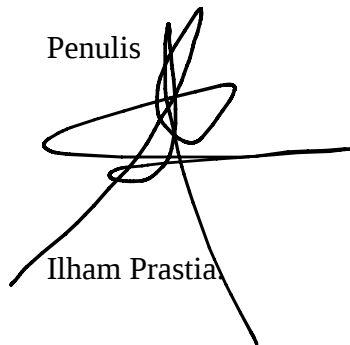
1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom. Ketua Program Studi Teknologi Informasi .
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si, M.Kom Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi.
5. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan dengan penuh kesabaran dan ketulusan.
6. Ibunda yang telah memberikan dukungan dari segi moral maupun materiil serta menjadi motivasi penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini

7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara atas ilmu dan didikannya selama perkuliahan.
8. Sahabat dan teman-teman seperjuangan jurusan teknologi informasi UMSU
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Nama Bidang Ilmu.

Medan, 13 September 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Ilham Prastia

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS VIRTUAL REALITY

ABSTRAK

Perkembangan teknologi Virtual Reality (VR) memberikan peluang besar dalam menciptakan media pembelajaran yang interaktif, imersif, serta mampu mensimulasikan pengalaman praktik secara lebih nyata. Pada pembelajaran perakitan komputer di SMK, keterbatasan perangkat praktik sering menjadi hambatan sehingga siswa tidak memperoleh pengalaman langsung secara optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran simulasi perakitan komputer berbasis Virtual Reality sebagai alternatif praktik yang aman, interaktif, dan lebih menarik. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Aset komponen komputer dimodelkan menggunakan Blender 3D, kemudian diintegrasikan ke dalam Unity untuk membangun simulasi interaktif berbasis VR. Pengujian dilakukan melalui Black Box Testing dan Application Testing terhadap 10 responden, terdiri dari 7 siswa SMK dan 3 alumni jurusan TKJ. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fitur interaksi berjalan sesuai skenario, sedangkan nilai kelayakan media melalui Application Testing memperoleh skor 87,2%, yang berarti simulasi dinilai layak, mudah digunakan, dan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap prosedur perakitan komputer. Media ini juga dinilai memberikan pengalaman belajar yang lebih realistis, membantu mengurangi kesalahan dalam praktik nyata, dan meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis VR ini dapat menjadi solusi terhadap keterbatasan fasilitas laboratorium, sekaligus menjadi pijakan untuk pengembangan materi praktik berbasis VR lainnya pada bidang Teknik Komputer dan Jaringan.

Kata Kunci: Virtual Reality, Media Pembelajaran, Perakitan Komputer, Unity, Blender, ADDIE.

DEVELOPMENT OF VIRTUAL REALITY-BASED COMPUTER ASSEMBLY SIMULATION LEARNING MEDIA

ABSTRACT

The development of Virtual Reality (VR) technology provides great opportunities in creating interactive and immersive learning media that can simulate hands-on practice more realistically. In computer assembly learning at vocational schools, limited availability of laboratory equipment often becomes a major obstacle, resulting in students not gaining optimal direct practice experience. This study aims to develop a Virtual Reality-based computer assembly learning simulation as an interactive, safe, and engaging alternative learning tool. The research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, consisting of the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Computer component assets were modeled using Blender 3D and then integrated into Unity to build an interactive VR-based simulation. The testing phase involved Black Box Testing and Application Testing with 10 respondents, consisting of 7 vocational students and 3 alumni from the Computer and Network Engineering major. The results show that all interactive features performed according to the expected scenarios, and the feasibility assessment through Application Testing achieved a score of 87.2%, indicating that the simulation is suitable, easy to use, and effective in improving students' understanding of computer assembly procedures. Additionally, the VR media was considered to provide a more realistic learning experience, reduce the potential for errors during real practice, and increase student engagement throughout the learning process. Therefore, this VR-based learning media can serve as a solution to laboratory limitations and a foundation for further development of VR-based practical learning materials in the field of Computer and Network Engineering..

Keywords: Virtual Reality, Learning Media, Computer Assembly, Unity, Blender, ADDIE.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	1
Batasan Masalah	2
Tujuan penelitian	2
Manfaat penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Virtual reality	4
2.2 Unity 3D	4
2.3 Blender 3D	5
2.4 Komponen Komputer	6
BAB III	10
METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian	10
3.2 Model Pengembangan: ADDIE	10
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.4 Subjek Penelitian	20
3.5 Teknik Pengumpulan Data	20
3.6 Spesifikasi Perangkat	21
3.7 Diagram Alur Simulasi (<i>Flowchart</i>)	21
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Desain Komponen Komputer	24
4.1.1 Objek 3D Komponen Komputer	24
4.1.2 Lingkungan Simulasi (<i>Virtual Lab</i>)	25
4.1.3 Main Menu	25
4.1.5 Skenario Simulasi	26
4.2 Perangkat System	28
4.3 Pengujian test	28

BAB V	32
KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo <i>Unreal Engine</i>	5
Gambar 2.2 Logo <i>Blender</i>	6
Gambar 2.3 Metode Addie	9
Gambar 3.1 Diagram Alur Simulasi (<i>Flowchart</i>)	21
Gambar 4.1 Objek 3d Komponen Komputer	24
Gambar 4.2 Ruangan Dalam Aplikasi <i>Unity</i>	25
Gambar 4.3 Main Menu Simulasi Perakitan Komputer	25
Gambar 4.4 Pengetesan Perakitan Komputer Dalam <i>Virtual Reality</i>	27
Gambar 4.5 Komputer Menyala Setelah Di Rakit	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Storyboard simulasi	11
Tabel 3.2 Tata letak (<i>layout</i>)	13
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat	21
Tabel 4.1 Black Box Testing	28
Tabel 4.2 <i>Application Testing</i>	30

BAB 1

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam Proses Merakit komputer Terdapat kendala pada tahapan kegiatan menyatukan komponen-komponen yang dibutuhkan agar komputer dapat berjalan dengan baik. Kendala utama pada perakitan Komputer pemasangan komponen seperti ram, processor, gpu, dan lainnya. Untuk memahami proses perakitan komputer yang benar, dibutuhkan pemahaman terhadap perangkat keras komputer baik secara *logical* dan *physical* (Yuliati et al., 2022). Keahlian merakit dan instalasi laptop/komputer mampu menjadikan ladang usaha ekonomi kreatif berbasis teknologi Informasi (Wahyu et al., 2020). Peranan komputer dalam kehidupan sehari-hari semakin terasa penting. Komputer dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam menjalankan usaha dan mengerjakan semua tugas kantor, industri, konstruksi maupun perkuliahan (Ardhana et al., 2022). Komputer memiliki banyak ragam baik tipe maupun jenis, mulai dari tipe standar, menengah sampai komputer dengan teknologi tinggi

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

dalam proses pemilihan komponen komputer yang tepat dalam perakitan dilakukan, dan apa saja yang dapat menimbulkan masalah kompatibilitas antar komponen, seperti CPU, *motherboard*, RAM, *storage*, PSU. pada proses tersebut terdapat masalah yang sering di dapat seperti pemasangan cpu cooler, kabel seperti pin power sw dan lainnya

Batasan Masalah

1. Lingkup Materi Perakitan Komputer:

Materi yang akan dikembangkan mencakup pemahaman tentang komponen komputer (seperti *motherboard*, *CPU*, *RAM*, *hard drive*, kartu grafis, dan *power supply*) serta langkah-langkah dasar dalam merakit komputer. Media ini tidak akan mencakup topik-topik lanjutan seperti perbaikan perangkat keras atau pemrograman perangkat keras.

2. Pengukuran Keberhasilan:

Keberhasilan penggunaan media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* (VR) akan diukur berdasarkan peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam merakit komputer melalui tes praktis dan kuesioner kepuasan pengguna, serta perbandingan dengan metode pembelajaran konvensional.

Tujuan penelitian

Mengevaluasi tingkat kepuasan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran simulasi perakitan komputer berbasis *Virtual Reality* (VR) merupakan langkah penting untuk mengetahui sejauh mana media ini mampu memberikan pengalaman belajar yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Evaluasi dilakukan dengan meninjau berbagai aspek, mulai dari tingkat kemudahan penggunaan yang berkaitan dengan navigasi, interaksi, serta kejelasan instruksi yang tersedia di dalam simulasi, hingga sejauh mana teknologi VR dapat menumbuhkan ketertarikan siswa terhadap materi pembelajaran yang diberikan. Selain itu, evaluasi juga mencakup efektivitas media dalam meningkatkan keterampilan praktis siswa, khususnya dalam memahami prosedur perakitan komputer, mengenali fungsi setiap komponen perangkat keras, serta mengurangi kesalahan yang biasa terjadi dalam praktik nyata. Dengan melakukan penilaian secara menyeluruh, hasil evaluasi ini diharapkan mampu memberikan gambaran objektif mengenai kualitas pembelajaran

berbasis VR sekaligus menjadi acuan dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih interaktif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan siswa di masa mendatang.

Manfaat penelitian

Memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, realistis, dan menyenangkan melalui penggunaan media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* (VR), sehingga dapat meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktis siswa dalam proses perakitan komputer. Teknologi VR mempermudah siswa dalam memvisualisasikan setiap langkah perakitan serta mengenali komponen-komponen perangkat keras secara lebih detail dan nyata, tanpa harus bergantung sepenuhnya pada perangkat fisik. Dengan demikian, siswa tidak hanya terbantu dalam memahami teori perakitan komputer, tetapi juga lebih percaya diri dalam melakukan praktik langsung karena sudah terbiasa melalui simulasi *virtual* yang aman, efisien, dan bebas risiko kerusakan perangkat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Virtual reality

Virtual reality (VR) merupakan perangkat teknologi yang dapat dipakai penggunanya untuk bisa mengalami dunia virtual yang menyerupai dunia nyata dengan menggunakan perangkat seperti headset VR. Teknologi ini telah mengalami kemajuan pesat pada beberapa tahun belakangan dan dianggap sebagai salah satu tren teknologi terbesar di dunia. Fitur-fitur yang terdapat pada VR semakin baik dan inovatif mulai dari teknologi layar, sensor gerak dengan diikuti harganya yang semakin terjangkau juga. Terdapat beberapa produk VR yang terbilang masih cukup terjangkau seperti VR Box, Samsung Gear VR, Google Cardboard, dan masih banyak lagi. Namun ada kekurangan tersendiri dalam 13 produk-produk VR yang biasanya murah seperti memiliki fitur yang terbatas, tidak tahan lama, dan produk tergolong berat (Segura et al., 2020)

2.2 Unity 3D

Unity 3D ialah suatu permainan *engine* yang bertabiat *cross- platform*, digunakan buat membuat aplikasi yang bisa dijalankan pada bermacam fitur semacam pc, ponsel pintar *Android*, *iPhone*, *PS3*, serta apalagi *X- BOX*. *Unity* diketahui sebab kemudahannya dalam pemakaian; pengguna cuma butuh membuat objek serta membagikan guna buat melaksanakan objek tersebut. Tiap objek mempunyai variabel, yang butuh dimengerti buat bisa membuat permainan bermutu. Berikut merupakan sebagian bagian utama dalam *Unity* ialah Peninggalan yang ialah tempat penyimpanan dalam *Unity* yang menaruh suara, foto, video, serta tekstur. Serta *Scenes* merupakan *Zona* yang berisi konten-

konten dalam permainan, semacam pembuatan tingkat, pembuatan *menu*, tampilan tunggu, serta yang lain.



Gambar 2.1 Logo Unity 3D

Permainan *Objects* ialah Beberapa barang yang ada dalam asset serta dipindahkan ke dalam scenes. Objek- objek ini bisa digerakkan, diatur ukurannya, serta diatur rotasinya. *Components* ialah respon baru untuk *objek*, semacam *collision*, menimbulkan partikel, serta sebagainya. Dalam *Unity*, ada 3 tipe *script* yang bisa digunakan, ialah *Javascript*, *C#*, serta *BOO*. *Script* ini membagikan instruksi ataupun logika kepada objek dalam permainan buat membolehkan interaktivitas serta fungsionalitas yang di idamkan (David Helgason, Joachim Ante, & Nicholas Francis 2022)

2.3 Blender 3D

Blender 3D merupakan perangkat lunak sumber terbuka (*open source*) yang digunakan untuk pembuatan konten visual berbasis tiga dimensi, seperti modeling, animasi, rendering, simulasi fisika, dan pengeditan video. Blender mengalami perkembangan pesat, baik dari segi fitur teknis maupun dukungan industri. Hal ini menjadikan Blender sebagai salah satu software grafis 3D yang kompetitif secara global, bahkan digunakan oleh studio profesional di berbagai

bidang seperti animasi, film, arsitektur, hingga pengembangan gim (Miller & Gomez 2022)



Gambar 2.2 Logo Blender

Blender juga telah digunakan untuk menciptakan simulasi edukatif berbasis VR, seperti pelatihan medis, arsitektur, dan simulasi kebencanaan. Sebagai contoh, menunjukkan penggunaan Blender dalam pembuatan aset 3D untuk simulasi evakuasi bencana berbasis VR di lingkungan kampus. Dalam penelitian tersebut, Blender digunakan untuk memodelkan bangunan dan lingkungan nyata, sebelum diintegrasikan ke dalam sistem VR interaktif. (Nguyen et al. 2022)

2.4 Komponen Komputer

Komputer diambil dari *computare* (bahasa Latin) yang berarti menghitung (untuk menghitung atau memperhitungkan). Kata komputer awalnya digunakan untuk menggambarkan orang yang pekerjaannya melakukan perhitungan aritmatika, dengan atau tanpa alat, namun arti kata ini kemudian dipindahkan ke mesin itu sendiri.

Menurut *Donald H. Sanders* dalam buku *Computer Today*, Komputer adalah sistem elektronik untuk memanipulasi data yang cepat dan tepat serta dirancang dan diorganisasikan supaya secara otomatis menerima dan menyimpan data input, memprosesnya dan menghasilkan output dibawah pengawasan suatu

langkah-langkah, instruksi-instruksi program yang tersimpan di memori (stored program).

Jadi, dapat disimpulkan bahwa komputer adalah sekelompok alat-alat elektronik yang terdiri dari perintah input, alat pengolahan input, dan peralatan output yang menyediakan informasi dan bekerja secara otomatis.

2.4.1 CPU (*Central Processing Unit*)

CPU (*Central Processing Unit*) adalah perangkat keras berbentuk kotak, dimana bagian depan kotak CPU digunakan untuk menempatkan tombol power, tombol reset, dan tempat pembaca CD/DVD atau disket.

1. *Motherboard*

Motherboard adalah **papan sirkuit utama** dalam komputer yang berfungsi sebagai **pusat konektivitas**, menghubungkan dan mengoordinasikan semua komponen perangkat keras utama seperti CPU, RAM, dan kartu grafis, serta menyediakan konektor untuk perangkat eksternal. *Motherboard* bertindak sebagai "jantung" komputer yang memastikan semua komponen dapat berkomunikasi, menerima daya listrik, dan bekerja bersama secara efisien. .

2. *Prosesor*

yaitu komponen utama perangkat keras (komputer, laptop, ponsel) yang berfungsi sebagai "otak" yang memproses semua instruksi dan menjalankan perintah dari perangkat lunak. Disebut juga dengan CPU (*Central Processing Unit*), prosesor mengolah data, melakukan perhitungan, dan mengoordinasikan seluruh operasi dalam perangkat. Tanpa prosesor, perangkat tidak akan dapat berfungsi.

3. *RAM (Random Access Memory)*

RAM adalah komponen penyimpanan data sementara, *RAM* memiliki cara

kerja yang berbeda tergantung dari jenis *device* yang anda gunakan. Cara kerja *RAM* Yaitu sebagai komponen yang berguna untuk peningkatan kinerja *device* agar bisa lebih nyaman saat menguakan aplikasi seperti editing dan membuka aplikasi secara bersamaan

4. Kartu VGA (*Video Graph Array*)

VGA (*Video Graphics Adapter*) adalah perangkat keras komputer yang berfungsi menerjemahkan tampilan ke layar monitor. VGA juga sering disebut sebagai kartu grafis atau GPU. VGA juga berfungsi Untuk proses desain grafis,video game dan lainnya, untuk menjalankan aktifitas tersebut di diperlukan kartu grafis berdaya tinggi seperti merek RTX dari NVDIA dan RX dari AMD

5. *Memory*

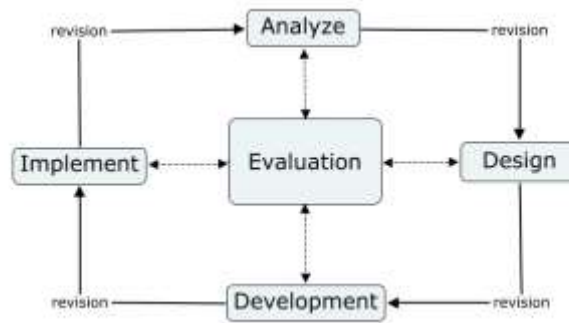
Memory adalah media penyimpanan yang terletak di motherboard seperti HDD,SSD M.2 NVME. SSD (*Solid State Drive*) adalah media penyimpanan data elektronik yang menggunakan memori flash, Sedangkan dengan HDD (*Hard Disk Drive*) yang menggunakan piringan magnetik berputar. M.2 SSD adalah salah satu jenis SSD yang menggunakan form factor M.2, yang lebih kecil dan ramping, serta terhubung langsung ke motherboard melalui slot M.2. Sedangkan HDD menggunakan kabel external yang di hubungkan ke motherboard yang di sebut Kabel SATA.

6. *Power Supply*

power supply adalah saluran listrik untuk menyalurkan ke komponen komponen komputer seperti motherboard dan lainnya. untuk power supply berbentuk kotak yang bersisi dengan fan.

2.5 Metode ADDIE dalam Pengembangan Media

Model pengembangan ADDIE adalah kerangka sistematis yang sering digunakan dalam pengembangan media pembelajaran. ADDIE terdiri dari lima tahapan utama:



Gambar 2.3 Metode ADDIE

1. **Analysis:** Mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan tujuan pembelajaran.
2. **Design:** Merancang alur pembelajaran, UI, UX, dan struktur konten.
3. **Development:** Membuat media simulasi menggunakan software seperti Blender dan Unreal Engine.
4. **Implementation:** Menerapkan media pembelajaran ke lingkungan target (siswa).
5. **Evaluasi:** Mengukur efektivitas media dan melakukan perbaikan berdasarkan feedback.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk media pembelajaran interaktif berupa simulasi perakitan komputer berbasis teknologi *Virtual Reality* (VR) yang ditujukan untuk mendukung proses pembelajaran praktikum siswa SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

Penelitian pengembangan ini tidak hanya fokus pada penciptaan produk, tetapi juga menekankan pada pengujian, penilaian efektivitas, dan evaluasi secara menyeluruh terhadap produk yang dikembangkan. Pendekatan ini menggabungkan unsur rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) dan pengembangan pendidikan (*educational development*).

Metodologi ini juga menggunakan pendekatan campuran (*mixed-method*), yaitu gabungan antara pendekatan kuantitatif untuk mengukur tingkat efektivitas dan kelayakan produk, dan kualitatif untuk menggali pengalaman dan persepsi pengguna selama penggunaan simulasi. Melalui kombinasi pendekatan ini, peneliti berharap mendapatkan pemahaman yang lebih holistik mengenai kelebihan, kekurangan, dan potensi pengembangan produk di masa depan.

3.2 Model Pengembangan: ADDIE

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu:

3.2.1 Analysis (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran siswa, serta keterbatasan fasilitas di sekolah maupun individual dalam tahap ini memberi tahu kekurangan unit komputer apa saja saat praktik di laksanakan, serta keterbatasan waktu praktik karena keterbatasan alat. Oleh karena itu, dibutuhkan media alternatif berupa simulasi VR yang mampu menggantikan fungsi praktikum dasar.

3.2.2 Design (Desain)

Tahap desain mencakup perancangan struktur pembelajaran, alur interaksi pengguna (*user flow*), serta komponen-komponen visual dan teknis dari simulasi. Dalam tahap ini, peneliti menyusun:

1. Storyboard simulasi

Storyboard adalah representasi visual dari urutan peristiwa dalam simulasi perakitan komputer yang dikembangkan. Storyboard digunakan sebagai acuan utama dalam proses desain visual dan interaktif yang dilakukan menggunakan Blender dan Unreal Engine. Dengan adanya storyboard, pengembangan media pembelajaran menjadi lebih terstruktur, logis, dan sesuai dengan tujuan instruksional.

Storyboard ini mencakup tahapan aktivitas pengguna dalam simulasi, antarmuka yang ditampilkan, serta interaksi yang harus dilakukan untuk menyelesaikan proses perakitan komputer secara virtual. Dalam Storyboard disusun bentuk panel berurutan yang menggambarkan:

Tabel 3.1 Storyboard simulasi

No	Urutan Simulasi	Visual / Tampilan	Interaksi / Aksi Pengguna	Hasil yang Diharapkan
----	-----------------	-------------------	---------------------------	-----------------------

1	Tampilan Awal Simulasi	Menu utama: "Mulai Simulasi", "Keluar"	Klik "Mulai Simulasi"	Masuk ke ruang praktik virtual
2	Ruang Praktik Virtual	Kelas virtual lengkap dengan meja dan CPU	Jelajahi ruang, arahkan ke meja	Siap memulai perakitan
3	Ambil Motherboard	Motherboard muncul di meja	Klik dan drag ke dalam casing	Motherboard terpasang pada halo
4	Pasang Processor	Processor muncul di atas motherboard	Klik dan tempatkan pada soket	Processor terkunci di tempat
5	Pasang Heatsink	Heatsink muncul di atas processor	Klik dan tempatkan pada processor	Heatsink menempel dan terkunci
6	Pasang RAM	Slot RAM terlihat kosong	Klik RAM dan pasang ke slot	RAM terpasang pada motherboard
7	Pasang Power Supply	PSU muncul di area casing belakang	Tempatkan PSU ke tempat yang tersedia	PSU terkunci di tempatnya
8	Pasang SSD, HDD, dan VGA	Komponen ditampilkan satu per satu	Tempatkan komponen sesuai halo	Semua komponen terkunci
9	Pasang Penutup Casing	Penutup casing muncul	Tempelkan dan gunakan bor untuk baut	Casing tertutup rapat
10	Sambung Kabel HDMI	Kabel HDMI muncul	Sambungkan dari casing ke monitor	Monitor siap menerima input
11	Tekan Tombol Power	Tombol menyala saat hover	Klik tombol power pada casing	Komputer menyala, animasi loading
12	Simulasi Selesai	Pesan "Komputer berhasil dirakit" muncul	Klik "Selesai" atau "Coba Ulang"	Simulasi ditutup atau diulang

Tujuan dari *Storyboard* ini tidak hanya membantu dalam proses pengembangan visual dan interaktif, tetapi juga Menjamin alur logis pembelajaran sesuai urutan perakitan komputer nyata. Menjadi referensi utama dalam penerapan

blueprint *Unreal Engine*. Menghindari kesalahan dalam merakit perangkat komputer

2. Tata letak (*layout*) lingkungan virtual (kelas maupun umum)

Tata letak lingkungan virtual merupakan bagian penting dari pengembangan media pembelajaran berbasis VR karena akan menjadi ruang utama tempat siswa melakukan seluruh proses interaksi dan simulasi. Lingkungan virtual dirancang menggunakan software *Blender* dan kemudian diintegrasikan ke dalam *Unreal Engine*. Desain kelas virtual ini dibuat dengan mempertimbangkan aspek ergonomis, keteraturan tata ruang, serta kesesuaian dengan kondisi praktik di dunia nyata. Berikut adalah elemen-elemen utama dalam layout:

Tabel 3.2 Tata letak (*layout*)

No	Elemen Virtual	Deskripsi Singkat
1	Meja Praktikum	Terdiri dari beberapa meja yang dilengkapi CPU, monitor, keyboard, dan mouse.
2	Komponen Komputer	Tersusun di atas meja: motherboard, RAM, processor, heatsink, PSU, VGA, HDD, dll.
3	Casing Kosong	Ditempatkan di meja praktik untuk dirakit oleh pengguna.
4	Papan Tulis Virtual	Menampilkan informasi instruksional, langkah-langkah perakitan, atau notifikasi.
5	Area Interaksi (Holo)	Area transparan penanda lokasi pemasangan komponen, berfungsi sebagai panduan.
6	Rak Penyimpanan	Tempat penyimpanan virtual alat bantu (obeng, sekrup, bor).

7	Area Navigasi Pengguna	Area aman di mana pengguna dapat bergerak dan menjelajahi ruang kelas virtual.
---	------------------------	--

Tujuan Desain tata letak ini untuk Meningkatkan imersi pengguna agar merasa berada dalam ruang praktik sesungguhnya. Membantu orientasi ruang dalam simulasi agar pengguna tidak bingung.

3. Desain antarmuka pengguna (UI)

Desain antarmuka pengguna atau *User Interface* (UI) merupakan aspek penting dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* (VR), karena menjadi penghubung utama antara pengguna dan sistem. Desain UI yang baik harus memenuhi prinsip kemudahan, keterbacaan, responsivitas, dan intuitivitas, terutama dalam konteks pembelajaran bagi siswa SMK yang baru mengenal konsep perakitan komputer.

Dalam penelitian ini, UI dikembangkan menggunakan sistem *head-mounted display* (HMD) dengan perangkat *Oculus Quest 2* yang mendukung tampilan dan navigasi berbasis VR. Semua elemen UI dirancang secara minimalis agar tidak mengganggu fokus pengguna terhadap objek utama, yaitu komponen komputer. Tujuan utama dari desain UI dalam simulasi ini antara lain, Membantu siswa memahami alur perakitan dengan lebih cepat, Menyediakan instruksi langkah demi langkah tanpa mengganggu visual utama, Menunjukkan umpan balik (*feedback*) terhadap interaksi yang berhasil/gagal, Meningkatkan keterlibatan pengguna melalui elemen visual yang intuitif dan responsif.

4. Desain interaktivitas objek seperti motherboard, RAM, processor, power supply, hingga pemasangan kabel HDMI.

Interaktivitas adalah inti dari pengalaman pengguna dalam media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* (VR). Dalam konteks simulasi perakitan komputer, interaktivitas memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan komponen perangkat keras secara virtual, mulai dari pengambilan, pemasangan, hingga pengecekan hasil perakitan.

Desain interaktivitas ini dibuat menggunakan sistem *Blueprint* pada *Unreal Engine*, yang memungkinkan pembuatan logika interaktif tanpa kode pemrograman manual, serta didukung oleh pemodelan 3D dari *software Blender*. Tujuan utama dari interaktivitas objek ini adalah, memberikan pengalaman praktik langsung secara digital, Memfasilitasi pemahaman urutan dan posisi pemasangan komponen komputer, Meningkatkan engagement siswa dalam proses belajar mandiri, Memberikan umpan balik visual dan suara atas tindakan yang dilakukan. Berikut adalah rincian interaktivitas setiap objek kunci yang digunakan dalam simulasi

1. Motherboard

Interaksi: Ambil → Gerakkan → Pasang ke casing.

Syarat: Posisi casing harus sudah tersedia.

Feedback:

1. Visual: Highlight area pemasangan saat objek didekatkan.
2. Audio: Bunyi "klik" saat motherboard terkunci pada slot.

2. Processor

Interaksi: Ambil → Pasang ke socket CPU pada motherboard.

Syarat: Motherboard harus sudah terpasang.

Feedback:

1. Visual: Socket akan menyala hijau jika posisi benar.
2. Audio: Bunyi "snap" halus jika berhasil dikunci.

3. Heatsink/Fan

Interaksi: Ambil → Letakkan di atas processor.

Syarat: Processor harus sudah dipasang.

Feedback:

1. Animasi: Kipas akan berputar ringan saat terpasang.
2. Umpan balik: Muncul tooltip “Heatsink terpasang dengan benar”.

4. RAM

Interaksi: Klik dan arahkan ke slot RAM.

Slot: Didesain hanya menerima arah dan posisi yang benar.

Feedback:

1. Slot akan berubah warna saat RAM mendekat.
2. Jika salah arah, RAM tidak bisa masuk dan muncul notifikasi “Arahkan ulang”.

5. Power Supply Unit (PSU)

Interaksi: Ambil → Letakkan pada bagian belakang casing.

Feedback:

1. Animasi kabel power akan muncul otomatis setelah PSU terpasang.
2. Tooltip: “Power Supply terpasang, lanjutkan ke komponen berikutnya.”

6. Harddisk / SSD

Interaksi: Ambil → Letakkan ke bracket penyimpanan.

Tambahan: User harus memasang sekrup dengan bor virtual.

Feedback:

1. Bor akan bergetar dan menimbulkan suara saat digunakan.
2. Visual: Sekrup akan tampak tertanam di sisi kanan dan kiri perangkat.

7. VGA (Kartu Grafis)

Interaksi: Ambil → Pasang ke slot PCIe di motherboard.

Feedback:

1. Slot akan highlight ungu saat VGA mendekat.
2. Notifikasi suara dan teks: “Kartu grafis terpasang”.

8. Penutup Casing

Interaksi: Ambil → Tempelkan → Pasang dengan bor.

Detail: Terdapat 4 titik sekrup (atas bawah, kiri kanan).

Feedback:

1. Hanya jika keempat titik disekrup maka casing dianggap tertutup.
2. Muncul indikator hijau pada monitor bahwa CPU telah lengkap.

9. Kabel HDMI

Interaksi: Ambil → Sambungkan ke port HDMI CPU → Sambungkan ke monitor.

Feedback:

1. Animasi: Kabel akan menempel dan monitor menyala ketika power ditekan.
2. Tooltip: “HDMI tersambung – sistem siap diuji.”

10. Tombol Power

Interaksi: Klik tombol power virtual pada casing.

Feedback:

1. Visual: Layar monitor menyala dan menampilkan loading OS.
2. Audio: Suara kipas menyala dan *Windows booting sound*.

3.2.3 Development (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan media simulasi secara aktual dengan tahapan:

1. Pembuatan objek 3D menggunakan software Blender.
2. Penggabungan dan pemrograman interaktif di dalam Unreal Engine.
3. Implementasi Blueprint untuk interaksi seperti "pickup", "insert", "tighten with screwdriver", dan "power on".
4. Penyesuaian animasi dan feedback sensorik agar mendekati pengalaman nyata.

Proses pengembangan mempertimbangkan spesifikasi minimum perangkat serta optimalisasi kinerja agar dapat digunakan pada perangkat VR seperti *Oculus Quest 2* dengan lancar.

3.2.4 Implementation (Implementasi)

Media yang telah dikembangkan diuji cobakan kepada dua kelompok subjek, yaitu:

1. Kelompok 1: 8 siswa SMK kelas X jurusan TKJ yang belum pernah merakit komputer.
2. Kelompok 2: 3 alumni SMK jurusan TKJ yang sudah pernah melakukan praktik perakitan komputer secara nyata.

Pengujian dilakukan di laboratorium komputer menggunakan perangkat *Oculus VR*. Pada tahap ini, siswa diminta menyelesaikan seluruh proses perakitan melalui simulasi yang telah disiapkan. Setiap aktivitas siswa diamati untuk dianalisis ketercapaian, kecepatan, dan tingkat kesalahan yang terjadi.

3.2.5 Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi dilakukan secara berlapis:

1. Formative Evaluation dilakukan di setiap tahap pengembangan melalui uji coba terbatas (alpha test) untuk menemukan kesalahan atau bug teknis.
2. Summative Evaluation dilakukan setelah media selesai dan diuji coba secara penuh kepada siswa. Evaluasi ini melibatkan pengisian kuisisioner untuk mengukur aspek efektivitas, efisiensi, kemudahan penggunaan, serta daya tarik media.

Nilai hasil evaluasi digunakan untuk memberikan masukan dalam perbaikan atau pengembangan versi selanjutnya dari simulasi

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di wilayah Aceh Tengah/takengon, pada jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama 4 bulan, dimulai dari bulan Maret 2025 hingga Juni 2025.

Rangkaian kegiatan meliputi:

1. Bulan I: Studi literatur, observasi, dan analisis kebutuhan.
2. Bulan II: Desain dan pembuatan objek 3D.
3. Bulan III: Integrasi dengan Unreal Engine dan pengujian internal.
4. Bulan IV: Implementasi, uji coba pengguna, dan evaluasi.

3.4 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ditentukan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

1. Siswa SMK kelas X jurusan TKJ yang belum memiliki pengalaman praktik merakit komputer.
2. Alumni SMK TKJ yang pernah melakukan praktik perakitan secara langsung.

Jumlah subjek sebanyak **10 orang**, terdiri dari 7 siswa aktif dan 3 alumni.

Pemilihan sampel ini menggunakan teknik *purposive sampling*, karena subjek dianggap relevan untuk memberikan *feedback* terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dalam SMK tersebut.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup beberapa teknik berikut:

1. Observasi Langsung

Observasi dilakukan saat subjek menggunakan media simulasi. Aktivitas yang diamati meliputi waktu pengerjaan, urutan pemasangan, kesalahan pengguna, serta respon terhadap instruksi visual/audio.

2. Wawancara Terstruktur

Digunakan untuk menggali opini siswa mengenai tingkat kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan saran perbaikan.

3. Kuisisioner Penilaian (*Likert Scale*)

Instrumen evaluasi dalam bentuk skala Likert 1-5, mencakup item penilaian pada aspek:

1. Kemudahan navigasi

2. Ketepatan instruksi visual
3. Keterlibatan pengguna
4. Kesesuaian konten dengan pembelajaran TKJ
5. Manfaat dalam memahami proses perakitan

3.6 Spesifikasi Perangkat

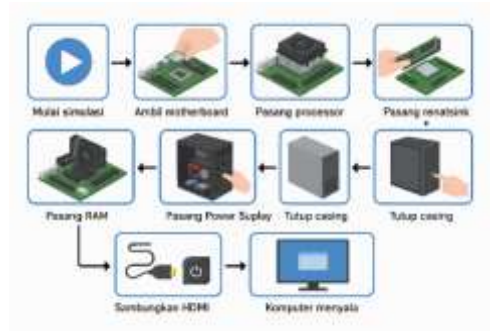
Spesifikasi perangkat keras dan lunak yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut

Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat

NO	Jenis Perangkat	Spesifikasi
1	Laptop	AMD RYZEN 7 5700X3D, RAM 16 GB, SSD 2TB
2	GPU	RX 6800 XT
3	Headset VR	Oculus Quest 2 (1832x1920, 90 Hz)
4	Software 3D	Blender 3.5
5	Game Engine	Unreal Engine 5.0
6	Format Ekspor	FBX, PNG, MP4

3.7 Diagram Alur Simulasi (*Flowchart*)

Diagram alur pengguna simulasi disusun berdasarkan urutan logis perakitan komputer:



Gambar 3.1 Diagram Alur Simulasi (*Flowchart*)

Gambar di atas merupakan diagram alur langkah-langkah perakitan komputer secara **Diagram Alur Simulasi (*Flowchart*)**, dimulai dari awal hingga komputer dapat menyala. Berikut adalah penjelasan rinci yaitu:

1. Mulai Simulasi

Langkah awal dalam proses ini adalah inisiasi atau memulai simulasi perakitan. Biasanya ini dilakukan dalam konteks pembelajaran atau latihan virtual. Dalam dunia nyata, ini artinya kita mulai menyiapkan alat dan komponen komputer.

2. Ambil *Motherboard*

Motherboard atau papan induk adalah komponen utama dalam komputer yang menjadi tempat terpasangnya semua komponen penting seperti prosesor, RAM, GPU, dan lain-lain.

3. Pasang *Processor* (CPU)

Prosesor dipasang ke dalam soket yang sesuai di *motherboard*. Pemasangan ini harus dilakukan dengan hati-hati agar pin prosesor tidak bengkok atau rusak. Biasanya terdapat penanda segitiga kecil sebagai panduan arah pemasangan.

4. Pasang *Heatsink*

Heatsink (seharusnya tertulis "heatsink") adalah komponen pendingin yang dipasang di atas prosesor. Fungsi utama heatsink adalah menyerap dan

melepaskan panas yang dihasilkan oleh prosesor agar suhu tetap stabil. Heatsink bisa dilengkapi dengan kipas untuk pendinginan aktif.

5. Pasang RAM

Modul RAM (*Random Access Memory*) kemudian dipasang ke dalam slot DIMM di motherboard. RAM harus ditekan perlahan sampai terkunci oleh kait pengunci di kedua sisi slot.

6. Pasang *Power Supply*

Power supply unit (PSU) dipasang ke dalam casing komputer. PSU bertugas untuk mengalirkan daya listrik ke seluruh komponen dalam komputer. Pemasangan ini melibatkan penyambungan kabel-kabel daya ke motherboard, penyimpanan (HDD/SSD), dan kipas casing.

7. Tutup Casing (Bagian Dalam dan Luar)

Setelah seluruh komponen utama terpasang dan kabel sudah tersambung dengan benar, casing komputer ditutup kembali. Penutupan casing biasanya dilakukan dengan mengencangkan baut di sisi belakang casing.

8. Sambungkan HDMI

Langkah berikutnya adalah menghubungkan kabel HDMI dari *port output* VGA/HDMI di casing ke monitor. Ini bertujuan agar tampilan sistem operasi bisa muncul di layar.

9. Komputer Menyala

Jika semua komponen telah dirakit dengan benar dan kabel telah terpasang sesuai, komputer dapat dinyalakan. Saat tombol daya ditekan, komputer akan melakukan proses POST (*Power-On Self Test*), dan jika tidak ada error, sistem akan menyala dan menampilkan tampilan awal BIOS atau sistem operasi

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

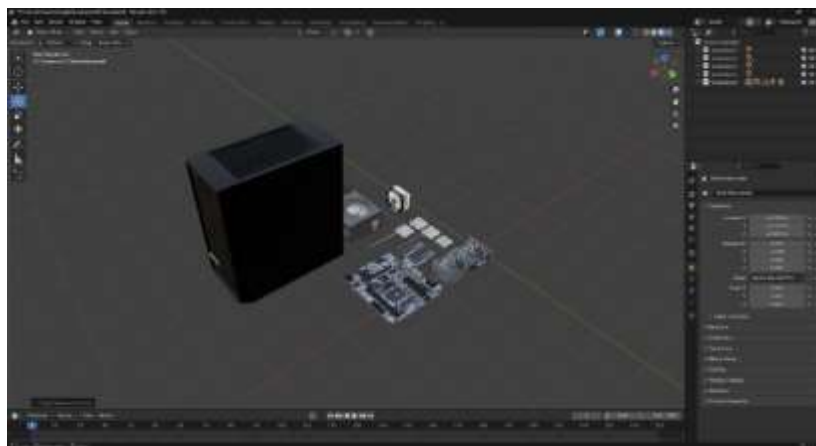
4.1 Desain Komponen Komputer

Pada penelitian ini penulis membuat simulasi perakitan komputer berbasis *Virtual Reality* (VR) dengan dukungan perangkat *Unity* dan aset 3D dari *Blender*. Tujuan utama dari pengembangan ini adalah memberikan pengalaman belajar imersif kepada siswa SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) agar dapat memahami tahapan perakitan komputer tanpa harus bergantung penuh pada perangkat keras fisik.

Tahap *Development* menghasilkan berbagai komponen utama, antara lain:

4.1.1 Objek 3D Komponen Komputer

Seluruh komponen komputer seperti *motherboard*, *prosesor*, *RAM*, *power supply*, *VGA*, *harddisk/SSD*, casing, *monitor*, serta kabel *HDMI* dimodelkan menggunakan *Blender*. Proses pemodelan mengacu pada bentuk nyata agar pengguna mudah mengenali setiap perangkat keras. Hasil pemodelan ini kemudian diekspor dalam format *FBX* untuk diintegrasikan ke *Unity*



Gambar 4.1 Objek 3D Komponen Komputer

4.1.2 Lingkungan Simulasi (*Virtual Lab*)

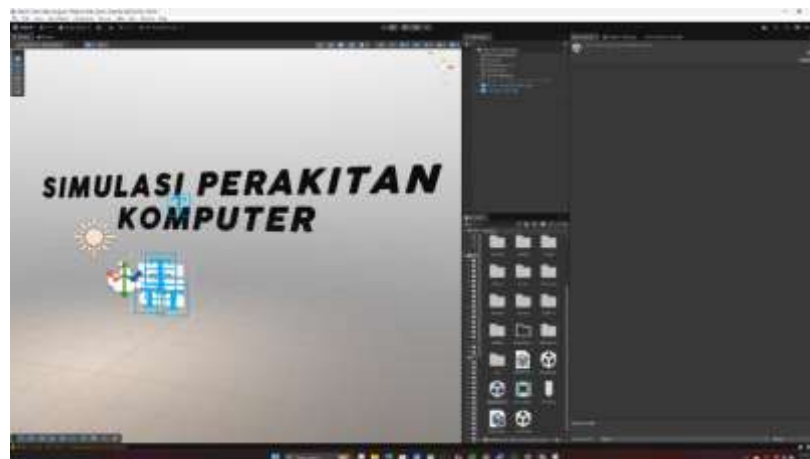
Peneliti merancang ruang *virtual*. Terdapat meja pada ruangan tersebut dan komponen *computer* yang akan di rakit memakai aplikasi yang bernama *unity* untuk visualisasi dan *blender* untuk *3d* objek yang akan di *export* ke dalam *Unity*.



Gambar 4.2 Ruang dalam Aplikasi *unity*

4.1.3 Main Menu

dalam tampilan ini pengguna bisa melihat dan memilih 3 tombol pilihan yaitu Mulai dimana pemain diarahkan menuju scene simulasi perakitan komputer Pengaturan dan *about*



Gambar 4.3 Main Menu Simulasi Perakitan Komputer

Setingan untuk melihat pengaturan seperti tombol *grafik* dan lainnya. tombol untuk tentang yaitu tentang game nya dan tombol pintu untuk keluar dari game tersebut.

4.1.5 Skenario Simulasi

Alur simulasi mengikuti tahapan nyata perakitan komputer: mulai dari pemasangan *motherboard*, *prosesor*, *heatsink*, *RAM*, *power supply*, *storage*, *VGA*, hingga menutup casing dan menyalakan *computer* yaitu:

1. Pasang Prosesor ke Motherboard

Letakkan motherboard di permukaan datar dan bersih. Buka soket CPU dengan hati-hati, lalu pasang prosesor sesuai tanda panah atau notch. Jangan ditekan terlalu kuat. Setelah itu, pasang heatsink dan kipas pendinginnya.

2. Pasang RAM

Cari slot RAM dan masukkan modul RAM sesuai arah. Tekan perlahan hingga terdengar bunyi “klik” dan pengunci menutup dengan otomatis. Pastikan RAM benar-benar terpasang agar tidak terjadi error saat dinyalakan.

3. Tempatkan Motherboard ke dalam Casing

Pasangudukan baut (standoff) di casing sesuai posisi lubang di motherboard. Lalu letakkan motherboard ke dalam casing dan kencangkan dengan baut.

4. Pasang Storage (SSD/HDD)

Letakkan SSD atau HDD di tempat penyimpanan yang tersedia di casing, kemudian sambungkan kabel SATA ke motherboard dan kabel power dari PSU.

5. Pasang Power Supply (PSU)

Tempatkan PSU di bagian bawah atau atas casing (tergantung desain casing). Kencangkan dengan baut, lalu sambungkan kabel utama ke motherboard (24-pin dan 8-pin CPU).

6. Pasang GPU (Jika Menggunakan VGA Eksternal)

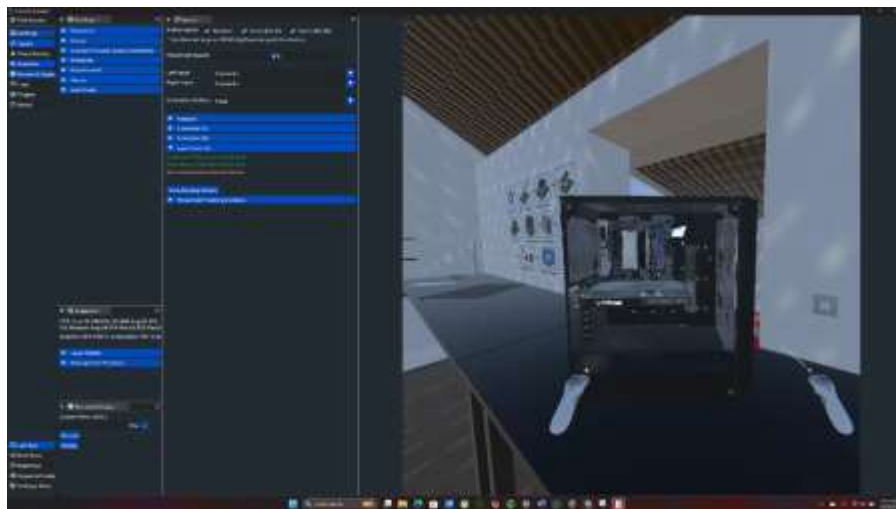
Masukkan VGA card ke slot PCIe di motherboard dan kunci dengan baut. Jangan lupa sambungkan kabel daya VGA jika diperlukan.

7. Sambungkan Kabel Front Panel

Pasang kabel power switch, reset switch, dan port USB/audio ke pin yang sesuai di motherboard. Gunakan panduan dari buku manual agar tidak salah posisi.

8. Periksa Semua Koneksi

Sebelum menutup casing, pastikan semua kabel sudah tersambung dengan baik. Cek ulang koneksi power, data, dan kipas. Rapikan kabel menggunakan kabel ties agar aliran udara tetap lancar.



Gambar 4.4 pengetesan Perakitan komputer dalam *virtual Realit*

4.2 Perangkat System

Untuk menjalankan penelitian ini peneliti menggunakan perangkat yang memiliki spesifikasi seperti pada tabel di bawah.

NO	Jenis Perangkat	Spesifikasi Perangkat
1	Laptop	AMD RYZEN 7 5700X3D, RAM 16 GB, SSD 2TB
2	GPU	RX 6800 XT
3	Headset VR	XR Simulator (1832x1920, 90 Hz)
6	Format Ekspor	FBX, PNG, MP4

4.3 Pengujian test

Tahap ini menggunakan metode *blackbox* dan di test dengan *Application Testing* dimana penguji test bisa menilai dan memberikan arahan selama simulasi perakitan komputer ini sedang di mulai.

Pengujian *Black Box*.

Tabel 4.1 Black Box Testing

No.	Skenario Pengujian	Skenario yang di harapkan	Hasil Pengujian
1.	PemasangMotherboard	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan pada <i>Motherboard</i>	Berhasil
2.	PemasanganProcessor	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan pada <i>Processor</i>	Berhasil
3.	PemasanganHeadsink	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang	Berhasil

		disediakan pada <i>Headsink</i>	
4.	Pemasangan <i>RAM</i>	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan pada <i>RAM</i>	Berhasil
5.	Pemasangan <i>Power Supply</i>	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan pada <i>Power Supply</i>	Berhasil
6.	Pemasangan <i>SSD</i>	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan pada <i>SSD</i>	Berhasil
7.	Pemasangan <i>Harddisk</i>	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan untuk <i>Harddisk</i>	Berhasil
8.	Pemasangan <i>VGA</i>	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan untuk <i>VGA</i>	Berhasil
9.	Pemasangan tutup casing	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan untuk tutup casing	Berhasil
10	Pemasangan sekrup	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan pada <i>sekrup</i>	Berhasil
11.	Penggunaan <i>bor</i>	Dapat digunakan pada memutar sekrup	Berhasil
12.	Pemasangan Kabel <i>HDMI</i>	Dapat terpasangan di <i>holo</i> yang disediakan pada kabel <i>HDMI</i>	Berhasil
13.	Tombol <i>Power</i>	Dapat di tekan dan menyebabkan monitor menyala	Berhasil

Tahapan kedua yaitu menggunakan Application Testing, dimana penggunaanya akan diberikan pertanyaan dan memberikan jawaban setelah menjalankan simulasi. Untuk pengujian terdapat 10 siswa yang mana 7 di antaranya yang belum pernah merakit komputer dan sisanya adalah siswa yang sudah pernah melakukan perakitan komputer secara real.

Tabel 4.2 Application Testing

No.	Pertanyaan	Skala Jawaban				
		1	2	3	4	5
1.	Simulasi gampang digunakan	0	0	0	6	4
2.	Simulasi berjalan dengan lancar	0	0	2	4	4
3.	Ketika komponen komputer dilakukan dengan mudah	0	0	0	5	5
4.	Ketika pemasangan sekrup bisa terpasang dengan mudah	0	0	3	3	4
5.	Apakah Simulasi ini dinilai dapat membantu Anda meningkatkn kemampuan merakit komputer	0	0	1	2	7
Total		0	0	6	20	24

Dari data terkumpul di atas dapat di hitung bahwa analisis *Application Testing* mendapatkan nilai 87,2%. Dengan adanya hasil tersebut maka simulasi perakitan komputer dapat berjalan dan bisa di gunakan pada praktek nanti.



Gambar 4.5 komputer menyala setelah di rakit

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai Pengembangan Media Pembelajaran Simulasi Perakitan Komputer Berbasis *Virtual Reality (VR)*, dapat ditarik beberapa kesimpulan yang menjawab rumusan masalah serta tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap utama, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Setiap tahapan telah dilaksanakan secara sistematis untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan dalam mendukung proses pembelajaran praktikum perakitan komputer pada siswa SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

Pertama, pada tahap *Analysis* diperoleh gambaran mengenai kebutuhan pembelajaran di sekolah, khususnya keterbatasan fasilitas laboratorium yang menyebabkan siswa tidak dapat secara optimal melakukan praktik perakitan komputer. Dengan adanya keterbatasan tersebut, diperlukan sebuah media pembelajaran alternatif yang mampu menggantikan pengalaman praktik nyata.

Kedua, pada tahap *Design* dilakukan perancangan *storyboard*, desain lingkungan *virtual*, desain antarmuka pengguna (UI), serta alur interaktivitas objek. Perancangan ini sangat penting agar simulasi yang dihasilkan memiliki alur yang logis, mudah dipahami, serta menyerupai pengalaman nyata dalam perakitan komputer.

Ketiga, pada tahap *Development* dilakukan pemodelan komponen komputer menggunakan *Blender 3D* serta pengintegrasian ke dalam *unity*. Tahap ini juga melibatkan perancangan logika interaktif menggunakan *Blueprint* untuk mendukung aksi seperti *pickup*, *insert*, *screw*, hingga *power on*. Hasilnya adalah sebuah simulasi VR yang tidak hanya menampilkan objek visual, tetapi juga memungkinkan pengguna berinteraksi secara langsung dengan komponen-komponen komputer.

Keempat, tahap *Implementation* dilakukan dengan menguji coba media pembelajaran pada dua kelompok subjek, yaitu siswa SMK yang belum pernah merakit komputer dan alumni yang sudah memiliki pengalaman. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana media dapat membantu siswa memahami alur perakitan komputer. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa siswa mampu mengikuti instruksi simulasi dengan baik, melakukan perakitan sesuai urutan, serta menyelesaikan simulasi hingga komputer menyala.

Kelima, tahap *Evaluation* mencakup uji *Black Box Testing* serta *Application Testing*. Hasil uji *Black Box* menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai skenario, tanpa ditemui kesalahan fungsional. Sementara itu, uji *Application Testing* dengan 10 responden menghasilkan tingkat kelayakan sebesar 87,2%. Persentase ini menunjukkan bahwa media simulasi dinilai mudah digunakan, menarik, berjalan lancar, serta efektif meningkatkan pemahaman siswa terhadap proses perakitan komputer.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* yang dikembangkan telah berhasil menjawab kebutuhan pembelajaran di SMK, khususnya pada keterbatasan sarana laboratorium.

Simulasi ini mampu memberikan pengalaman belajar yang imersif, interaktif, dan aman bagi siswa. Selain itu, penelitian ini juga membuktikan bahwa penerapan teknologi VR dalam pendidikan tidak hanya sekadar tren, tetapi juga memiliki manfaat nyata dalam meningkatkan motivasi, keterampilan, serta pemahaman siswa.

Namun, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Pertama, media membutuhkan perangkat dengan spesifikasi cukup tinggi agar simulasi dapat berjalan lancar, sehingga penggunaannya masih terbatas. Kedua, simulasi masih berfokus pada tahapan perakitan standar dan belum mencakup aspek *troubleshooting* atau penanganan kesalahan. Dengan demikian, diperlukan pengembangan lebih lanjut agar media ini semakin lengkap dan dapat digunakan secara luas.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta keterbatasan yang ditemui, peneliti memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengembangan penelitian berikutnya maupun penerapan di lapangan:

1. Pengembangan fitur *troubleshooting*. Simulasi dapat dilengkapi dengan skenario kesalahan dalam perakitan, misalnya pemasangan komponen yang salah, kabel yang tidak terhubung dengan benar, atau kipas yang tidak berfungsi. Hal ini akan memberikan pengalaman lebih mendalam kepada siswa dalam menghadapi permasalahan nyata yang sering terjadi saat praktik.
2. Optimasi perangkat. Pengembangan selanjutnya perlu mempertimbangkan optimalisasi agar aplikasi dapat dijalankan di perangkat dengan spesifikasi

menengah, bahkan memungkinkan adaptasi ke perangkat *mobile*. Dengan demikian, akses penggunaan akan lebih luas dan tidak hanya terbatas pada sekolah yang memiliki fasilitas VR dengan spesifikasi tinggi.

3. Perluasan subjek penelitian. Jumlah responden dalam penelitian ini masih terbatas pada 10 orang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sebaiknya melibatkan lebih banyak siswa dari berbagai sekolah agar diperoleh hasil yang lebih representatif mengenai efektivitas dan kelayakan media.
4. Integrasi sistem evaluasi otomatis. Media pembelajaran ini dapat dilengkapi dengan sistem penilaian otomatis yang memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa saat melakukan perakitan. Dengan adanya fitur ini, siswa dapat mengetahui kesalahan mereka dan memperbaikinya tanpa harus selalu didampingi oleh guru.
5. Pengembangan ke materi lain. Media berbasis VR ini memiliki potensi untuk diperluas tidak hanya dalam pembelajaran perakitan komputer, tetapi juga ke bidang lain dalam Teknik Komputer dan Jaringan, seperti instalasi jaringan, konfigurasi *server*, atau simulasi keamanan komputer. Hal ini akan semakin memperkaya pengalaman belajar siswa dan mendukung kurikulum SMK secara lebih komprehensif.
6. Penerapan di sekolah. Sekolah diharapkan dapat memanfaatkan media pembelajaran berbasis VR sebagai alternatif atau pelengkap praktikum. Dengan adanya media ini, keterbatasan alat fisik bukan lagi menjadi hambatan utama dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Fahmi Armanda. (2020). Kemudahan dalam Pembaruan Proyek Unreal Engine untuk Pengembangan Media Interaktif. *Jurnal Teknologi Informasi*, 12(3), 45–52.
- Ardhana, I. G. A., Putra, I. K. G. D., & Nugraha, I. P. W. (2022). Pemanfaatan Komputer dalam Dunia Usaha dan Pendidikan. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 8(1), 15–22.
- Arkadiantika, R., Putra, A. N. Y., & Mahendra, G. (2020). Pengaruh Penggunaan Teknologi *Virtual Reality* terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 20(2), 125–135.
- Charles, C., Widodo, A. D., & Pratama, Y. (2023). *Implementasi Virtual Reality* sebagai Media Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(1), 33–41.
- Fatwa, A. (2020). Pengaruh Perkembangan Teknologi Informasi terhadap Sistem Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan*, 5(2), 66–72.
- Fernandes, M., & Derta, H. (2022). Unity 3D sebagai Alat Pengembangan Simulasi Interaktif *Multiplatform*. *Jurnal Rekayasa Sistem*, 6(3), 98–106.
- Firu, A., Nurul, F., & Daryanto, B. (2020). Tren dan Potensi *Virtual Reality* dalam Pendidikan Abad 21. *Jurnal Ilmu Komputer dan Pembelajaran Digital*, 11(4), 77–85.
- Hendriyani, M., Saputra, A. D., & Herlambang, F. (2022). Penggunaan *Unreal Engine* dalam Pengembangan Aplikasi Berbasis VR. *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 9(2), 41–49.

- Make Something Unreal*. (2020). *Official Unreal Engine Manual*. Epic Games, Inc.
- Miller, J., & Gomez, L. (2022). *Blender for Education: A Visual Approach to 3D Learning*. Open Source Press.
- Nguyen, P. H., Tran, D. T., & Le, T. T. (2022). *Simulation-Based Training in Disaster Evacuation Using Blender and VR*. *International Journal of Educational Technology*, 7(1), 29–36.
- Nurhayati, T., & Arif, R. A. (2023). Implementasi *Virtual Reality* untuk Peningkatan Hasil Belajar Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 6(1), 17–25.
- Resnawita, N., Supriyadi, T., & Yuliana, F. (2022). Unity 3D: Perangkat Lunak Serbaguna untuk Simulasi dan Pengembangan Game. *Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 53–60.
- Segura, M., Lopez, J., & Martinez, R. (2020). *Comparative Study of Affordable VR Devices in Educational Settings*. *Journal of Educational Technology Research*, 18(2), 88–97.
- Wahyu, D., Santosa, H., & Kurniawan, E. (2020). Peluang Usaha Ekonomi Kreatif di Bidang Teknologi Informasi: Studi Kasus Perakitan Komputer. *Jurnal Kewirausahaan dan Inovasi Teknologi*, 3(2), 22–29.
- Yuliati, R., Setyawan, R., & Hartati, D. (2022). Media Interaktif untuk Pembelajaran Perakitan Komputer di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi Teknologi Informasi*, 5(1), 34–42.

Yan Ma, Lu Zhang, & Min Wu. (2022). *Unreal Engine for Virtual Reality Educational Applications*. *Journal of Interactive Learning Environments*, 30(4), 289–301

LAMPIRAN

Laporan 1. Surat Dosen Penetapan Dosen Pembimbing



**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 79/ILJ-AU/UMSU-09/F/2025**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Teknologi Informasi
Pada tanggal : 15 Januari 2025

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Ilham Prasetya
NPM : 2109020176
Semester : VII (Tujuh)
Program studi : Teknologi Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Simulasi Perakitan Komputer Berbasis AR

Dosen Pembimbing : Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom.

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi** dinyatakan " **BATAL** " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : **15 Januari 2026**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 15 Rajab 1446 H
15 Januari 2025M



Dekan

Dr. A. Suwarizmi, M.Kom.
NIDN : 0127099201

Cc. File



Lampiran 2. Turnitin

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS VIRTUAL REALITY

ORIGINALITY REPORT

25%	24%	8%	8%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.isi.ac.id	5%
	Internet Source	
2	journal.admi.or.id	3%
	Internet Source	
3	etheses.uin-malang.ac.id	2%
	Internet Source	
4	vdocuments.com.br	1%
	Internet Source	
5	docplayer.info	1%
	Internet Source	
6	id.123dok.com	1%
	Internet Source	
7	disnaker.kebumenkab.go.id	1%
	Internet Source	
8	repository.upi.edu	1%
	Internet Source	
9	journal.umpr.ac.id	1%
	Internet Source	
10	Submitted to Universitas Diponegoro	1%
	Student Paper	
11	jabar.viva.co.id	1%
	Internet Source	
12	jurnal.ittc.web.id	
	Internet Source	

		1 %
13	www.or2015.net Internet Source	<1 %
14	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
15	apriliantofajarsaputra.blogspot.com Internet Source	<1 %
16	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
17	repository.stkippacitan.ac.id Internet Source	<1 %
18	123dok.com Internet Source	<1 %
19	Diah Windi Widyawati, Imam Sujono, Nafik Umurul Hadi. "Pengembangan Media IPAS Berbasis Google Sites Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD", Andragogi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 2025 Publication	<1 %
20	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1 %
21	pdffox.com Internet Source	<1 %
22	norrizal96.blogspot.com Internet Source	<1 %
23	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
24	repository.usu.ac.id Internet Source	<1 %

25	Submitted to Admin Turnitin UISI Student Paper	<1 %
26	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
27	repo.itera.ac.id Internet Source	<1 %
28	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	<1 %
29	eprints.unisnu.ac.id Internet Source	<1 %
30	repository.uph.edu Internet Source	<1 %
31	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	<1 %
32	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
33	jurnal.unimed.ac.id Internet Source	<1 %
34	www.berotak.com Internet Source	<1 %
35	Muhammad Patria, Ilim Hilimudin. "PENDEKATAN DESIGN THINKING DALAM MERANCANG APLIKASI EDUKASI DAN TRANSAKSI PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2025 Publication	<1 %
36	bespokebamboo.co.za Internet Source	<1 %
37	journal.ikopin.ac.id Internet Source	<1 %

38	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	<1 %
39	tibelajarinformasi.blogspot.com Internet Source	<1 %
40	bahasan.id Internet Source	<1 %
41	pdfslide.tips Internet Source	<1 %
42	ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id Internet Source	<1 %
43	limitationeye.wordpress.com Internet Source	<1 %
44	rendylhuandhy.blogspot.com Internet Source	<1 %
45	repository.unj.ac.id Internet Source	<1 %
46	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
47	www.penulispro.com Internet Source	<1 %
48	www.reyvababtista.com Internet Source	<1 %
49	Rana Rolliana Putri, Innany Mukhlishina. "Pengembangan Media Bigbook untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca Siswa melalui Teks Narasi di Kelas 4 Sekolah Dasar", Jurnal Basicedu, 2023 Publication	<1 %
50	id.scribd.com Internet Source	<1 %

109	Adam Pratama Yudya Putra, Syti Sarah Maesaroh, Muhammad Dzikri Ar Ridlo. "Evaluasi dan Perbaikan UI/UX Menggunakan UEQ dan Lean UX pada Aplikasi Livin' by Mandiri", Jurnal Minfo Polgan, 2025 Publication	<1 %
110	Hesti Sadtyadi, Santi Paramita. "Analysis of Academic Interpersonal Communication Factors in the Covid-19 Pandemic Period of Buddhist College Students", Journal of Educational and Social Research, 2022 Publication	<1 %
111	Kristian Imanuel Kuhon, Sherwin R.U.A. Sompie, Brave A. Sugiarso. "Augmented Reality tentang Pembelajaran Etika Makan", Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 2022 Publication	<1 %
112	Sari, Nadya Anggita Permata. "Peran Badan Narkotika Nasional Provinsi Jawa Tengah Dalam Penanganan Penyalahgunaan Tindak Pidana Narkotika", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2024 Publication	<1 %
113	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off