

Periode : Semester Genap – Ganjil  
Tahun : 2022  
Skema Penelitian : Penelitian Terapan  
Tema RIP Penelitian : Pengembangan Seni & Budaya/  
Industri Kreatif dan Teknologi Informasi & Komunikasi

Universitas  
**Esa Unggul**

**LAPORAN AKHIR**

**PENELITIAN INTERNAL**



**RANCANG BANGUN APLIKASI MODUL PRAKTIKUM PERAKITAN  
PERANGKAT HARDWARE KOMPUTER AUGMENTED REALITY (AR)  
BERBASIS ANDROID**

**TIM PENGUSUL**

Diah Aryani, ST., M.Kom	0421088001
Syahrizal Dwi Putra, ST., M.Kom	0307057504
Noviandi, S.Kom, M.Kom	0318018202
Ranny Febriana	20190801298
Agrivin Jonathan Putra	20200801235
Agung Dwi Saputra	20200803125
Jupri Rahman	20190801395
Ade Lianto	20190801421

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL  
JAKARTA  
FEBRUARI 2023**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN**  
**AKHIR PROPOSAL PROGRAM PENELITIAN**  
**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

1. Judul penelitian : Rancang Bangun Aplikasi Modul Praktikum Perakitan Perangkat Hardware Komputer Augmented Reality (AR) Berbasis Android
2. Nama mitra sasaran : SMK Jakarta Barat 1
3. Ketua tim
  - a. Nama Lengkap : Diah Aryani, ST, M.Kom.
  - b. NIDN : 0421088001
  - c. Jabatan Fungsional : Lektor
  - d. Program Studi : Teknik Informatika
  - e. Perguruan Tinggi : Universita Esa Unggul
  - f. Nomor HP : 082225969710
  - g. Alamat surel (*e-mail*) : [diah.aryani@esaunggul.ac.id](mailto:diah.aryani@esaunggul.ac.id)
4. Jumlah anggota Dosen : 2 Orang
5. Jumlah anggota Mahasiswa : 5 Orang
6. Lokasi kegiatan mitra  
Alamat : SMK Jakarta Barat 1  
Kabupaten/Kota : Jl. Daan Mogot Km 14, Sumur Bor No. 12,  
RT.2/RW.12, Kec. Kalideres
7. Periode/Waktu : Mei 2022 s/d Maret 2023
8. Luaran yang dihasilkan : Jurnal Nasional Terakreditasi Shinta 3
9. Usulan/realisasi anggaran
  - a. Dana internal UEU : Rp. 20 954.000,00
  - b. Sumber dana lain : -

Jakarta, 14 Februari 2023

Pengusul  
Ketua Tim Pelaksana

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Vitri Tanjungsari, ST., M.Sc., M.M.

NIK. 22201087



Diah Aryani, ST, M.Kom  
NIDN. 0421088001

Mengetahui,

Ka.LPPM



Dr. Erry Yudhya Mulyani, S.Gz., M.Sc  
NIK. 209100388



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL.....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Latar Belakang.....	1
1.2.    Permasalahan .....	3
1.3.    Tujuan Penelitian.....	3
1.4.    Manfaat Penelitian.....	4
1.5.    Hasil yang Diharapkan.....	5
<b>BAB II RENSTRA DAN PETA JALANNYA PENELITIAN PERGURUAN TINGGI .....</b>	<b>7</b>
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>13</b>
3.1.    Tinjauan Pustaka.....	13
3.2.    Tinjauan Teori .....	15
3.2.1.    Augmented Reality (AR).....	15
3.2.3.    Augmented Reality (AR) untuk Pendidikan .....	21
3.2.4.    Konsep Dasar Perancangan.....	21
3.2.5.    Konsep Android.....	21
3.2.6.    Hipotesis .....	22
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
4.1.    Alat dan Bahan Penelitian.....	23
4.2.    Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
4.3.    Metode Pengumpulan Data.....	24
4.4.    Metode Pengembangan Sistem .....	25
4.5.    Analisis Data.....	26
4.5.    Jadwal Penelitian .....	26
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
5.1.    Hasil.....	29

5.2. Pembahasan .....	29
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	37
6.2 Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	30

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin maju, tentunya berpengaruh kedalam berbagai sektor kehidupan manusia. Perkembangan ini turut berperan dalam perkembangan sebuah media pembelajaran. Media pembelajaran menjadi semakin menarik dan semakin ringkas serta tidak mengurangi esensi dari materi. Salah satu perkembangan media pembelajaran yang saat ini masih baru adalah media pembelajaran dengan menggunakan Augmented Reality (AR). AR adalah teknologi di mana dunia nyata ditambah dengan yang dihasilkan komputer konten seperti teks, gambar, dan video dengan tiga karakteristik utama: kombinasi dunia nyata dan elemen virtual, interaksi dengan pengguna secara realtime, dan terdaftar dalam ruang 3D yang dapat memberikan pengalaman baru untuk pengguna dengan memungkinkan mereka untuk memindahkan virtual 3D gambar dan lihat dari titik mana pun sama seperti objek aslinya (Yuen et al., 2011) (Kesim & Ozarslan, 2012).

Teknologi informasi mengambil posisi terdepan dalam pengembangan format digital berbasis TI baru yang dapat diluncurkan ke lingkungan pendidikan untuk mencapai kinerja, efisiensi, dan produktivitas yang lebih besar. Saat ini, dengan teknologi inovatif, fitur luar biasa, dan desain cerdas, AR akan memimpin langkah dalam merevolusi dan mengubah sistem pendidikan untuk membantu generasi berikutnya belajar lebih efektif dalam lingkungan yang sangat memotivasi. Augmented reality telah menjadi relevan dengan praktik pendidikan karena teknologi AR memiliki fitur penting dan atribut berharga yang menguntungkan dan dapat disesuaikan dengan pelajar dan proses pembelajaran, dan teknologi memiliki platform yang kaya untuk menyediakan model pengajaran dan pembelajaran yang ditingkatkan.

Kebijakan pendidikan sekolah telah meningkat dan berkembang dalam beberapa tahun terakhir melalui integrasi teknologi informasi dan teknik komputasi dalam sistem pendidikan sekolah (Huang & Reynoso, 2018). Teknologi yang berkembang, seperti AR yang akan diterima secara luas dengan cepat. AR adalah teknologi luar biasa yang telah

digunakan dalam beberapa aplikasi orisinal dan artistik. Misalnya Snapchat, Pokemon Go, Skymap dll (Bagade et al., 2020).

Proses pembelajaran yang baik haruslah memperhatikan aspek interaktif, menyenangkan, menantang, memotivasi dan memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan kreativitas dan kemandirian mereka sesuai dengan bakat dan minat siswa. Meskipun guru hanya sebagai fasilitator dalam sebuah pembelajaran, dan siswa yang dituntut untuk lebih aktif, guru harus mampu membuat suasana pembelajaran yang menyenangkan untuk merangsang siswa lebih aktif dalam belajar. Kegiatan pembelajaran yang menyenangkan sangat dipengaruhi berbagai faktor, salah satunya adalah pemilihan media pembelajaran yang digunakan haruslah dapat menarik bagi siswa untuk belajar, interaktif saat digunakan, namun tidak mengurangi esensi materi yang disampaikan (Alfiansyah et al., 2021).

Dengan menggunakan Augmented Reality sebagai salah satu alternatif media pembelajaran, diharapkan dalam sebuah kegiatan pembelajaran dapat lebih menarik bagi siswa. Manfaat lain yang diperoleh adalah media pembelajaran yang lebih maju dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini. Melalui Augmented Reality dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi modul ataupun trainer yang cukup mahal dan tidak mampu dibeli oleh sekolah. Siswa tetap dapat melakukan praktikum dengan melihat barang seperti aslinya, namun dalam bentuk virtual.

Oleh karena itu, teknologi AR telah diadopsi di berbagai bidang penelitian, seperti e-niaga, perjalanan, pemasaran, dan pendidikan. Di bidang pendidikan, penggunaan teknologi AR menghasilkan pengalaman belajar yang kaya, meningkatkan keterampilan dan pengetahuan, dan meningkatkan pembelajaran kolaboratif (H. K. Wu et al., 2013). Ini telah mendorong para peneliti untuk mengintegrasikan ini teknologi ke dalam bidang-bidang seperti biologi, kimia, matematika, kedokteran, sejarah, teknik dll (Pantelić & Plantak Vukovac, 2017). Beberapa penelitian yang mengkaji potensi teknologi AR dan kemampuannya efektivitas pada pengalaman belajar, atau mereka membuat perbandingan dengan pembelajaran tradisional lainnya metode. Menurut Yuen dkk, ada lima jenis aplikasi AR antara lain : Discovery-Based Learning (DBL) atau pembelajaran berbasis penemuan, Object Modeling (OM), buku AR, Game Based Learning (GBL) atau pembelajaran berbasis game, dan pelatihan keterampilan. Dengan

demikian, efek belajar mungkin berbeda sesuai dengan jenisnya masing-masing yang dapat digunakan lebih dalam beberapa disiplin ilmu tertentu daripada di yang lain.

Penelitian ini diharapkan dengan menggunakan aplikasi AR sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pada modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer yang diharapkan dalam sebuah kegiatan pembelajaran dapat lebih menarik bagi para siswa SMK Jakarta Barat 1 jurusan TKJ maupun Multimedia khususnya untuk praktikum perakitan perangkat hardware komputer yang selama ini masih menggunakan modul yang belum berbasis teknologi sehingga dapat memotivasi semangat dan minat belajar para siswa agar lebih mudah dalam memahami pengetahuan dan menambah keterampilan para siswa tentang perakitan komputer melalui teknologi AR dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi modul praktikum yang sebelumnya belum berbasis teknologi menjadi aplikasi modul praktikum berbasis teknologi sebagai simulasi praktikum dengan melihat barang seperti aslinya, namun dalam bentuk virtual 3 Dimensi.

### **1.2. Permasalahan**

Sesuai uraian latar belakang yang sudah disampaikan sebelum, permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana rancang bangun aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android untuk para siswa SMK Jakarta Barat 1 agar dapat menghasilkan pengalaman belajar yang bervariatif, meningkatkan keterampilan dan pengetahuan, dan meningkatkan pembelajaran kolaboratif sehingga dapat menambah pengetahuan dan keterampilan para siswa tentang perakitan hardware komputer dengan menggunakan modul praktikum berbasis teknologi sebagai simulasi praktikum dengan melihat barang seperti aslinya, namun dalam bentuk virtual 3 Dimensi sebagai upaya meningkatkan motivasi dan semangat belajar siswa dengan mengintegrasikan modul yang saat ini digunakan menjadi modul praktikum berbasis teknologi AR.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

1. Merancang aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android untuk para siswa SMK Jakarta Barat 1 agar dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan untuk m merangsang siswa lebih aktif dalam belajar.
- 2 Perancangan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pada modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer yang diharapkan dalam sebuah kegiatan pembelajaran dapat lebih menarik bagi para siswa SMK Jakarta Barat 1 jurusan TKJ maupun Multimedia khususnya untuk praktikum perakitan perangkat hardware komputer sehingga dapat menambah pengetahuan dan keterampilan para siswa tentang perakitan komputer.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android untuk para siswa SMK Jakarta Barat 1 jurusan TKJ dan Multimedia diharapkan satu alternatif media pembelajaran berbasis teknologi pada modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer yang diharapkan dalam sebuah kegiatan pembelajaran dapat lebih menarik bagi para siswa SMK Jakarta Barat 1 jurusan TKJ maupun Multimedia khususnya untuk praktikum perakitan perangkat hardware komputer sehingga membantu para guru bidang studi TJK dan Multimedia dalam menyampaikan materi praktikum perakitan perangkat hardware komputer.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka urgensinya diperlukan perancangan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android untuk para siswa SMK Jakarta Barat 1 sebagai upaya untuk menghasilkan menghasilkan pengalaman belajar yang kaya, meningkatkan keterampilan dan pengetahuan, dan meningkatkan pembelajaran kolaboratif sehingga dapat menambah pengetahuan dan keterampilan para siswa tentang perakitan hardware komputer dengan menggunakan modul praktikum berbasis teknologi sebagai simulasi praktikum dengan melihat barang seperti aslinya, namun dalam bentuk virtual 3 Dimensi

#### **1.5. Hasil yang Diharapkan**

Target temuan ini adalah memberikan kontribusi kongkrit terhadap teknologi untuk alternative media pembelajaran praktikum perakitan perangkat hardware komputer untuk membantu pihak sekolah dan para guru mata pelajaran TKJ dan Multimedia yaitu berupa aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android menghasilkan pengalaman belajar yang kaya, meningkatkan keterampilan dan pengetahuan, dan meningkatkan pembelajaran kolaboratif sehingga dapat menambah pengetahuan dan keterampilan para siswa tentang perakitan hardware komputer dengan menggunakan modul praktikum berbasis teknologi sebagai simulasi praktikum dengan melihat barang seperti aslinya, namun dalam bentuk virtual 3 Dimensi sehingga membantu para guru bidang studi TJK dan Multimedia dalam menyampaikan materi praktikum perakitan perangkat hardware komputer. Adapun rencana target capaiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1. Rencana Target Capaian

No	Jenis Luaran		Indikator Capaian
	Kategori	Sub Kategori	
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal <sup>2)</sup>	Internasional bereputasi	a
		Nasional Terakreditasi	c
		Nasional tidak terakreditasi	a
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding <sup>3)</sup>	Internasional Terindeks	a
		Nasional	a
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah <sup>4)</sup>	Internasional	a
		Nasional	a
4	<i>Visiting Lecturer</i> <sup>5)</sup>	Internasional	a
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI) <sup>6)</sup>	Paten	a
		Paten sederhana	a
		Hak Cipta	c
		Merek dagang	a

	Rahasia dagang	a
	Desain Produk Industri	a
	Indikasi Geografis	a
	Perlindungan Varietas	a
	Tanaman	
	Perlindungan Topografi	a
	Sirkuit Terpadu	
<b>6</b>	Teknologi Tepat Guna <sup>7)</sup>	b
<b>7</b>	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa Sosial <sup>8)</sup>	a
<b>8</b>	Bahan Ajar <sup>9)</sup>	a
<b>9</b>	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) <sup>10)</sup>	6

Keterangan:

- 1) TS = Tahun sekarang (tahun pertama penelitian)
- 2) a: tidak ada, b: draf, c: submitted, d: reviewed, *accepted*, atau *published*
- 3) a: tidak ada, b: draf, c: terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 4) a: tidak ada, b: draf, c: terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 5) a: tidak ada, b: draf, c: terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- 6) a: tidak ada, b: draf, c: terdaftar, d:*granted*
- 7) a: tidak ada, b: draf, c: produk, d: penerapan
- 8) a: tidak ada, b: draf, c: produk, atau penerapan
- 9) a: tidak ada, b: draf, c: proses *editing*, d: sudah terbit
- 10) Isi dengan skala 1-9

## **BAB II**

### **RENSTRA DAN PETA JALANNYA PENELITIAN PERGURUAN TINGGI**

#### **1. Rencana Strategis Penelitian Universitas Esa Unggul**

Renstra Penelitian Universitas Esa Unggul yang dimaksud disini adalah Renstra Penelitian Universitas Esa Unggul Tahun 2020 - 2026 sebagai salah satu dasar/dokumen penyusunan Rencana Induk Penelitian (RIP tersusun dan disyahkan melalui Surat Keputusan Rektor Universitas Esa Unggul Nomor: 27/SK-R/UEU/XII/2021 yang telah menetapkan bahwa Rencana Induk Penelitian Universitas Esa Unggul berupaya menghasilkan Penelitian yang Sustainable, diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap Bangsa dan Negara. Komitmen Universitas Esa Unggul dalam Rencana Induk Penelitian tercantum dalam Visi UEU, yaitu menjadi Perguruan Tinggi kelas Dunia berbasis Intelektualitas, Kreatifitas, dan Kewirausahaan, yang unggul dalam mutu pengelolaan dan hasil pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi.

Rencana Induk Penelitian Universitas Esa Unggul (UEU) Tahun 2022 – 2026 dapat Arah pengembangan UEU tertuang secara rinci dalam Rencana Strategis 2020- 2024 dan secara dinamis selalu disinkronkan dengan RPNJP 2005-2025. Visi UEU adalah “menjadi Perguruan Tinggi kelas dunia yang Unggul”, dan dalam tahapan milestone UEU, periode 2020-204 telah memasuki Fase V yaitu pencapaian world class university, sebelum memasuki tahapan menjadi world class university di tahun 2030. Sebagai universitas yang akan menjadi world class university, UEU harus memberikan prioritas tinggi untuk pengembangan program-program penelitian. Perencanaan UEU melalui rencana strategis menyebutkan dalam sasaran strategis 4, 5, dan 7 bahwa salah satu misi yang terkait dengan sasaran penelitian adalah: menyelenggarakan penelitian yang menghasilkan publikasi, hak kekayaan intelektual (HKI), buku ajar, kebijakan, dan teknologi yang berhasil guna dan berdaya guna dengan mengedepankan kearifan local. Sasaran ini sejalan dengan Rencana Induk Riset Nasional dalam pemanfaatan hasil IPTEK dengan menggunakan sumber daya lokal untuk meningkatkan ekonomi masyarakat.

RIP merupakan dasar guna memadukan seluruh sumber daya agar penyelesaian masalah menjadi lebih fokus dan lebih komprehensif sehingga mampu mengarahkan

kebijakan perencanaan penelitian dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan penelitian institusi secara berkesinambungan selama kurun waktu 5 tahun ke depan (2022- 2026) dengan memperhatikan Skema Strategis Nasional.

Rencana Induk Penelitian UEU merupakan dokumen perencanaan penelitian yang memberikan arah prioritas pengembangan iptek untuk jangka waktu 5 tahun (2022-2026). Di dalam Rencana Induk Penelitian akan dijelaskan prioritas riset yang akan difokuskan oleh UEU dalam 5 tahun ke depan. Prioritas riset ini disusun dengan mempertimbangkan berbagai dokumen, yaitu dokumen sistem perencanaan nasional, khususnya Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2005-2025, Rencana Induk Riset Nasional (RIRN), Prioritas Riset Nasional (PRN) 2020-2024, serta dokumen Sustainable Development Goals (SDGs) yang ditetapkan dalam United Nations Sustainable Development Summit untuk menghapuskan kemiskinan, melawan ketidaksetaraan dan ketidakadilan serta untuk mengatasi perubahan iklim.

Penelitian Bidang Unggulan dan strategis dalam penelitian yang ditetapkan oleh Universitas Esa Unggul dapat disesuaikan dengan Agenda Riset Nasional yang terdapat dalam Prioritas Riset Nasional (PRN) dan tujuan dalam Sustainable Development Goals (SDGs) yang ditetapkan dalam United Nations Sustainable Development Summit untuk menghapuskan kemiskinan, melawan ketidaksetaraan dan ketidakadilan serta untuk mengatasi perubahan iklim. Universitas Esa Unggul secara khusus menekankan kegiatan penelitiannya untuk 9 bidang dan Prioritas Riset Nasional dan 17 bidang tujuan SDGs dari nomor tujuan 1 sampai dengan tujuan 17. Adapun topik-topik penelitian yang diangkat menyesuaikan pada penerapan atau Kajian Aspek Sumber Daya yang berhubungan dengan Pendidikan, Sosial dan Budaya, Lembaga, Teknologi Informasi untuk mendukung kebijakan makro pemerintah dalam pengentasan kemiskinan, kelaparan, dan ketidakadilan.

## **2. Roadmap Penelitian Universitas Esa Unggul**

Dalam hal ini penguatan inovasi menjadi tujuan penguatan dari suatu riset, Kementerian Riset dan Teknologi telah merumuskan bahwa proses inovasi merupakan hasil interaksi yang bersifat sistemik yang mencakup sistem riset iptek, berbagai unsur lingkungan ekonomi, sistem pendidikan dan pelatihan, sektor publik serta kondisi sosiokultural sebuah masyarakat. Ukuran kinerja sistem inovasi didasarkan pada nilai

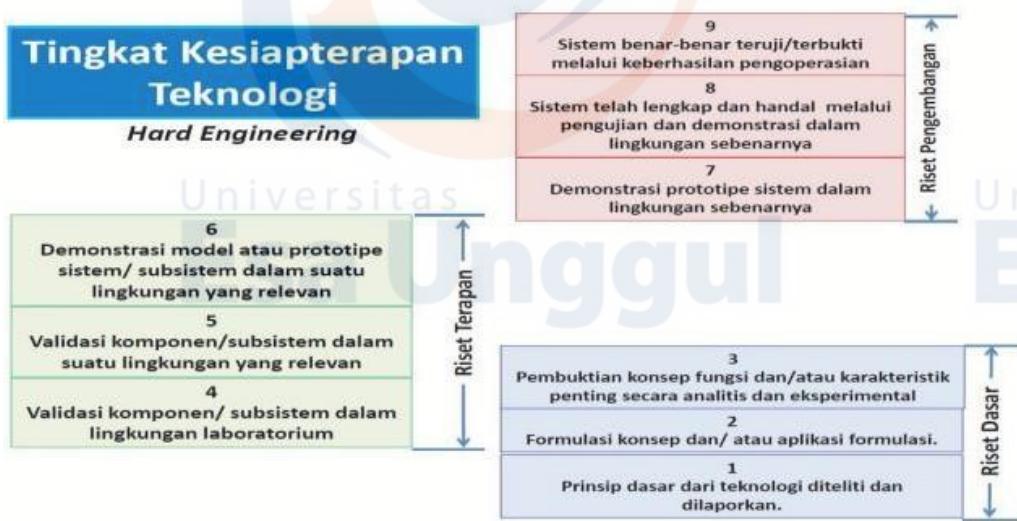
tambah ekonomi atau sosial (outcome) inovasi. Penciptaan pengetahuan baru merupakan aspek penting dari inovasi, dan kinerja sistem inovasi ditentukan oleh keberhasilan dalam difusi dan adopsi pengetahuan baru di seluruh sistem. Hal terpenting yang harus diperhatikan adalah bahwa sistem inovasi diharapkan tidak hanya bertumpu pada tujuan ekonomi tetapi juga untuk tujuan nonekonomi seperti penyediaan layanan kesehatan, ketahanan pangan, penyediaan air bersih, keberlanjutan lingkungan dan lain lain.

Hal ini berarti penelitian diharapkan berperan dalam pemecahan permasalahan masyarakat. Untuk dapat dilihat sejauh mana suatu ipeks dapat diaplikasikan di masyarakat maka perlu adanya suatu indikator Tingkat Kesiapan Teknologi/ Technology Readiness Level (selanjutnya disebut TKT). TKT merupakan suatu sistem pengukuran sistematis yang mendukung penilaian kematangan atau kesiapan dari suatu teknologi tertentu untuk dapat diadopsi baik bagi industri, pemerintah, maupun masyarakat pengguna lainnya. Pengukuran dan penetapan TKT bertujuan untuk dijadikan acuan bagi:

- (a) Pengambil kebijakan dalam merumuskan, melaksanakan, memetakan, dan mengevaluasi program riset, pengembangan dan inovasi teknologi.
- (b) Pelaku kegiatan riset, pengembangan dan inovasi dalam menentukan tingkat kesiapan atau kematangan suatu teknologi yang dapat diterapkan dan diadopsi oleh pengguna/calon pengguna.
- (c) Industri mengadopsi teknologi hasil riset dan pengembangan. TKT terdiri dari 9 tingkat kesiapan (Gambar 1.1), dan suatu inovasi dapat diaplikasikan ke masyarakat pengguna jika telah mencapai minimal TKT 6-7.

## Tingkat Kesiapterapan Teknologi

**Hard Engineering**

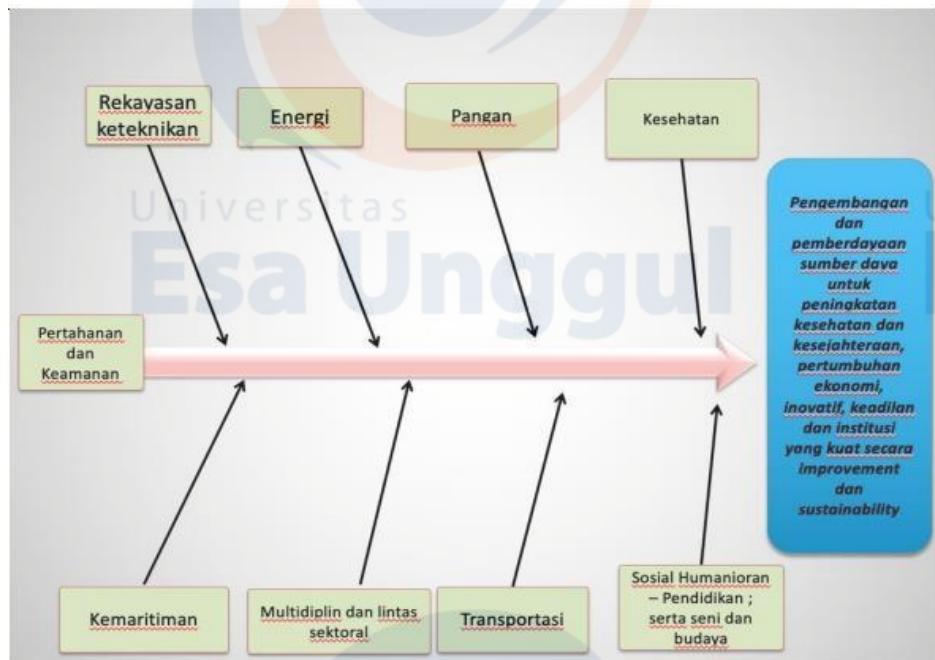


Gambar 1. Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)

Dengan dukungan sumber daya yang tersedia dan beragamnya kompetensi keahlian peneliti yang dimiliki serta semain tingginya kebutuhan inovasi mengharuskan UEU membuat bidang fokus penelitian, riset unggulan institusi dan peta jalan (road map) penelitian dengan memperhatikan tingkat kesiapan teknologi yang akan dicapai. Peta jalan penelitian yang akan dilakukan sangat memperhatikan karakteristik riset dari hulu sampai hilir melalui riset dasar sampai dengan percepatan difusi dan pemanfaatan iptek sesuai dengan tingkat kesiapan teknologinya. Oleh karena itu UEU mengelompokkan penelitian menjadi tiga kategori dalam gambar 1.2, yaitu :

- a. riset dasar (TKT: 1-3).
- b. riset terapan (TKT: 4-6),
- c. riset unggulan dan pengembangan (difusi dan pemanfaatan IPTEK)-(TKT 7-9),

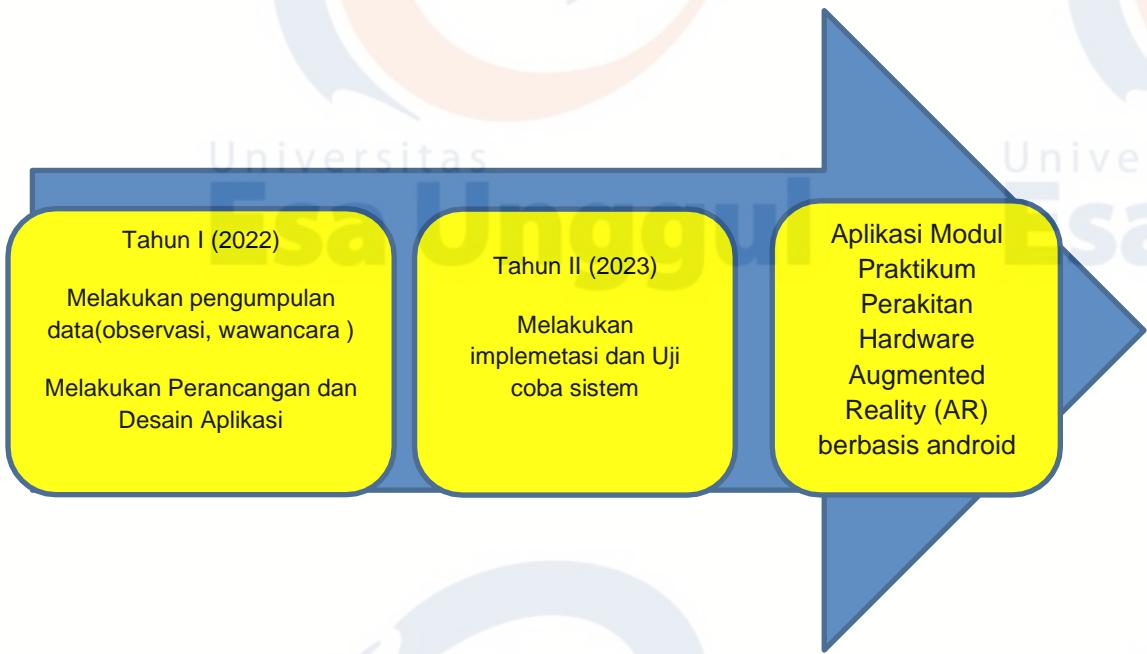
Dengan pengelompokan ini diharapkan bidang keunggulan UEU dapat terlihat dengan jelas serta hasil-hasil penelitian yang diperolah dapat maksimal seperti dijelaskan pada gambar berikut :



Gambar 2. Fishbone Bidang Riset UEU

### 3. Peta Jalan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan secara bertahap mulai tahun 2022 sampai dengan tahun 2023 dengan target setiap tahun akan dilakukan pembaharuan data dan analisa kebutuhan dalam merancang aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android sesuai dengan tahapan penelitian. Pada tahun kedua aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android diimplementasikan serta diuji cobakan di hadapan para guru dan siswa SMK Jakarta Barat 1 sebelum akhirnya dihasilkan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) yang sudah siap dipergunakan sebagai alternatif media pembelajaran modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer tersebut yang dijelaskan pada gambar 3. berikut :



Gambar 3. Peta Jalan Penelitian

### **BAB III**

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

##### **3.1. Tinjauan Pustaka**

Saat ini, beberapa peneliti telah mengeksplorasi dan memverifikasi pentingnya teknologi informasi dan komunikasi dalam sistem pendidikan. Chang dkk [24]. menyelidiki bagaimana teknologi Augmented Reality (AR) dapat membangun model pendidikan tinggi yang terkait dengan praktik konstruksi dan arsitektur atap. Sebagai bentuk pendidikan alternatif, paradigma memiliki manfaat yang jelas dalam rekayasa struktur tingkat pertama. Menggunakan paradigma dalam konstruksi aplikasi instruksional memberikan wawasan baru ke dalam arsitektur struktural dan disiplin ilmu serupa.. Di antaranya sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tinjauan Pustaka

No	Judul Penelitian	Hasil
1	Augmented Reality In Education: Current Technologies And The Potential For Education	Pengalaman pendidikan yang ditawarkan oleh Augmented Reality berbeda untuk sejumlah alasan seperti yang disebutkan Mark Billinghurst (2002) dalam mendukung interaksi tanpa batas antara lingkungan nyata dan virtual melalui Penggunaan metafora antarmuka nyata untuk manipulasi objek serta kemampuan untuk bertransisi dengan mulus antara realitas dan virtualitas sangat penting untuk mengoordinasikan tim spesialis untuk kemungkinan solusi augmented reality dalam masalah pendidikan. (Kesim & Ozarslan, 2012)
2	Development and Assessment of An Educational Application For The Proper Use Of Ceiling-	Dalam penelitian ini, aplikasi AR untuk mengajar para staf medis yang terlibat dalam Interventional radiology (IR) tentang kegunaan layar pelindung radiasi yang ditangguhkan di langit-langit dan cara menggunakan dengan benar telah dikembangkan.

	Suspended Radiation Shielding Screens In Angiography Rooms Using Augmented Reality Technology	Dalam survei kuesioner yang dilakukan menggunakan Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) berdasarkan model motivasi four categories of Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction (ARCS) untuk mengevaluasi aplikasi AR ini sebagai bahan ajar untuk proteksi radiasi, aplikasi AR dinilai tinggi oleh mata pelajaran konsentrasi profesi. (Matsuzaki et al., 2021)
3	Augmented Reality Digital Technologies (ARDT) for Foreign Language Teaching and Learning	Menggunakan hasil dari penelitian ini dan penelitian sebelumnya tentang teknologi digital di kelas, kita dapat meningkatkan pengajaran dan pembelajaran kita pengalaman di abad 21, menuntut pendidik harus memeriksa budaya dan perubahan teknologi yang menentukan waktu untuk mencerminkan atau memasukkannya ke dalam praktik pengajaran. Selain itu hasil penelitian ini memungkinkan kami untuk memberikan rekomendasi metodologis untuk perancangan AR dan untuk penggunaannya sebagai alat pengajaran yang menawarkan kekuatan pengalaman belajar virtual dalam pengaturan kelas bahasa dan juga dapat diimplementasikan pada kelas praktik lainnya (Scrivner et al., 2016).
4	Augmented Reality Technology Based On School Physical Education Training	Hasil penelitian berupa metode pelatihan AR efisien, terutama untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik dalam keterlibatan siswa dalam olahraga dan mendidik sekolah siswa dalam kemajuan pendidikan jasmani. Selain itu hasil perancangan augmented reality untuk pelatihan pendidikan jasmani sekolah berdasarkan teknologi augmented reality: jaringan cloud, Internet of things, dan pengguna jarak jauh dengan hasil simulasi AR mengeksplorasi data kinerja olahragawan dan masukan dari pelatih

		olahraga, dampak positif dari lingkungan augmented reality, ditunjukkan untuk meningkatkan pelatihan dan kemampuan belajar sistem pendidikan jasmani sekolah (Liu & Manickam, 2022).
--	--	--

### 3.2. Tinjauan Teori

#### 3.2.1. Augmented Reality (AR)

Pada tahun 1992, Tom Caudell dan David Mizell adalah orang pertama yang menggunakan "augmented reality" dalam sebuah makalah. Selanjutnya, mereka mengembangkan aplikasi pelatihan AR pertama untuk membantu perawatan di pabrik pesawat Boeing Company untuk mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi (Caudell & Mizell, 1992).

AR dapat diartikan sebagai suatu pandangan baik secara langsung maupun tidak langsung dari lingkungan dunia nyata yang sudah diproses ditingkatkan pada perangkat virtual yang dalam penggunaannya terdapat banyak jenis perangkatnya seperti tampilan yang dipasang dikepala dan tampilan genggam ataupun perangkat seluler (Scrivner et al., 2016) sehingga dapat dikatakan AR merupakan sebuah teknik pergabungan antara dunia nyata dengan dunia virtual, teknik ini memungkinkan sebuah objek pada dunia maya ditampilkan dengan objek lain di dunia nyata secara bersamaan dan merupakan teknologi yang menggabungkan objek nyata dan objek virtual dalam dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) secara real time.

Augmented reality baru-baru ini muncul sebagai salah satu teknologi digital yang telah menarik perhatian banyak akademisi dan praktisi. Teknologi augmented reality adalah teknologi yang berpotensi mendapatkan lebih banyak relevansi dengan banyak aplikasi dunia nyata, skenario, masalah, dan banyak aspek kehidupan kita yang tumbuh melampaui harapan dan berpotensi untuk memberikan manfaat yang signifikan dan membawa perspektif teknologi dan transformatif ke banyak bidang dari aplikasi seperti: sebagai bisnis ritel, perjalanan, dan industri pariwisata, manufaktur dan industri, domain perawatan kesehatan, teknologi militer, sistem pendidikan , ekosistem game, hiburan, dan lainnya (Fan et al., 2020; Scott G. Dacko, 2017; Marques & Pombo, 2019).

### **3.2.2. Teknologi Sistem Augmented Reality (AR)**

Augmented Reality dan Virtual Reality menggunakan teknologi perangkat keras yang sama dan berbagi banyak faktor seperti komputer menghasilkan adegan virtual, objek 3D, dan interaktivitas. Perbedaan utama di antara mereka adalah di mana realitas virtual bertujuan untuk menggantikan dunia nyata sementara augmented reality dengan hormat melengkapinya (Kesim & Ozarslan, 2012).

Perangkat utama untuk AR adalah layar, komputer, perangkat input dan pelacakan tembus pandang dan tampilan berbasis monitor adalah dua jenis tampilan utama yang digunakan dalam augmented reality. Tampilan tembus pandang menempatkan keduanya gambar -tembus pandang dan tembus pandang Optik sistem adalah dua jenis tampilan tembus pandang (Kesim & Ozarslan, 2012) .

#### **Perangkat/tampilan yang Dipasang di Kepala**

Perangkat yang dipasang di kepala adalah sejenis pajangan yang dikenakan di kepala atau sebagai bagian dari helm yang memiliki display optic kecil di depan satu atau setiap mata. (Kesim & Ozarslan, 2012)



Gambar 4. Perangkat yang dipasang di kepala

Lihat-Video melalui sistem ketika kita mengalami sesuatu yang jauh atau membutuhkan menggunakan sistem peningkatan gambar dengan sistem tembus pandang optik menggabungkan adegan yang dihasilkan komputer dengan "melalui kacamata" yang mampu memberikan gambaran dunia nyata.

## Display / Tampilan Genggam

Perangkat komputasi kecil dengan tampilan yang dapat dipegang pengguna di tangan pengguna seperti pada gambar 4. Berikut :



Gambar 5.a Sistem AR genggam menampilkan tiga grafik dimens pada tablet



Gambar 5.b. Smart AR menggunakan smartphone

Pada gambar 5.b menjelaskan Teknologi visual yang mampu menangkap objek visual melalui webcam dan proyek smartphone itu sebagai subjek bergerak di atas ruang 3D yang sebenarnya

Jenis perangkat lain yang menggunakan pada teknik video-see-through untuk melapisi grafik ke lingkungan nyata adalah Tampilan Genggam. Ini adalah perangkat komputasi kecil dengan tampilan yang dapat dipegang pengguna di tangan mereka. Keduanya keuntungan utama dari Augmented Reality genggam adalah sifat portabel dari perangkat genggam dan sifat di mana-mana dari ponsel kamera. Kerugiannya adalah kendala fisik pengguna harus memegang perangkat genggam keluar di depan mereka setiap saat serta efek distorsi dari kamera ponsel sudut lebar klasik ketika dibandingkan dengan dunia nyata seperti yang dilihat melalui mata (Kesim & Ozarslan, 2012).

Ponsel pintar, PDA, dan Tablet dengan kamera, kompas digital, unit GPS untuk sensor pelacakan enam derajat kebebasan dan sistem penanda fiducial digunakan sebagai tampilan genggam dalam augmented reality. Tampilan Spasial adalah penggunaan proyektor video, elemen optik, hologram, tag frekuensi radio, dan lainnya teknologi pelacakan untuk menampilkan informasi grafis langsung ke objek fisik tanpa mengharuskan pengguna untuk memakai atau membawa pajangan (Bimber, Raskar, & Inami, 2007).

Cara lain yang digunakan untuk menggabungkan objek fisik dan informasi yang dihasilkan komputer adalah Tampilan Proyeksi. Dalam gambar komputer model tiga dimensi fisik ini adalah diproyeksikan untuk membuat objek tampak realistik. Jepit sarung tangan, tongkat dengan tombol dan ponsel pintar yang menandakan posisi dan orientasinya dari gambar kamera adalah perangkat input utama yang digunakan dalam augmented reality. Pinch adalah sepasang sarung tangan kain stretch yang berisi sensor di masing-masing ujung jari yang mendeteksi kontak antara jari-jari tangan seperti gambar 5. Ini adalah sistem baru yang luar biasa yang menggunakan gerakan untuk berbagai fungsi kontrol dan interaktif dan berinteraksi dengan simulasi 3D.



Gambar 6. Sarung Tangan Jepit

Sarung Tangan Jepit dapat melakukan gerakan mencubit dapat digunakan untuk mengambil objek virtual, dan menyediakan metode yang andal dan murah untuk mengenali gerakan alami.

Jenis perangkat dan interaksi sistem antara pengguna dan konten virtual augmented reality aplikasi mendefinisikan antarmuka sistem. Ada empat cara utama interaksi dalam aplikasi augmented reality: nyata, kolaboratif, hibrida dan antarmuka multimodal yang muncul. Dengan menggunakan perangkat ini kita dapat mengembangkan lima sistem augmented reality yang berbeda. Sistem ini memperbaiki sistem indoor/outdoor, sistem indoor/outdoor bergerak, dan sistem mobile indoor dan outdoor. Yang mobile adalah sistem yang memungkinkan pengguna untuk bergerak dengan bantuan dari sistem nirkabel dan yang Tetap adalah sistem di mana pun mereka dipasang tanpa memiliki fleksibilitas untuk bergerak (Kesim & Ozarslan, 2012).

### 3.2.3. Augmented Reality (AR) untuk pendidikan

Augmented reality dianggap sebagai teknologi penting di sektor pendidikan. Ini mempekerjakan perendaman sensorik, navigasi, dan manipulasi informasi untuk mempromosikan mediator emosional untuk meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar (H. Wu et al., 2013).

Di bidang pendidikan, AR telah mencapai manfaat yang signifikan dalam proses pengajaran di dalam dan di luar kelas. Ini memiliki banyak keuntungan seperti

- (i) Kapasitas untuk mempromosikan pembelajaran kinestetik;
- (ii) Kemampuan siswa untuk menganalisis objek 3D dari berbagai perspektif atau sudut untuk meningkatkan pemahaman mereka;

- (iii) Peningkatan komitmen dan motivasi mahasiswa dalam kegiatan akademik; dan
- (iv) Penyediaan informasi kontekstual – data virtual yang terkait dengan kegiatan pembelajaran dan objek nyata dalam adegan.

Augmented reality memberikan solusi dengan cara yang tidak konvensional dan dengan tingkat kontekstualitas yang unik untuk memberikan pengalaman yang lebih dinamis dan interaktivitas dari sebelumnya. Augmented reality memberikan peluang dan kemungkinan pendidikan yang tak tertandingi seperti yang ditunjukkan oleh berbagai peneliti (Faqih & Jaradat, 2021);

1. Mengubah ruang belajar menjadi lebih interaktif dan menarik.
2. Menyediakan lingkungan belajar individual yang ditingkatkan.
3. Membangkitkan perspektif pendidikan yang bermotivasi tinggi bagi peserta didik dan pendidik. Salah satu aspek terpenting yang telah dibuktikan dalam penerapan teknologi augmented reality dalam lingkungan belajar adalah bahwa dampak positifnya dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan oleh karena itu memaksimalkan keterlibatan dan kemauan mereka untuk mendapatkan pengetahuan dan keterampilan baru, yang secara positif mempengaruhi prestasi belajar.
4. Mengurangi beban kognitif. Teknologi AR beroperasi untuk mengurangi tingkat upaya kognitif yang habis dalam mengimplementasikan tugas tertentu.
5. Menawarkan siklus belajar yang berbeda yang meningkatkan retensi pengetahuan.
6. Menumbuhkan kreativitas dan inovasi. Akibatnya, teknologi AR adalah platform sumber daya yang memberikan proses pembelajaran yang dipadukan dengan kreativitas yang berkorelasi positif dengan pembelajaran inovatif.
7. Meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep abstrak. Teknologi AR dapat memberikan perspektif pembelajaran baru yang menghadirkan konsep kompleks dan abstrak seperti fisika dan bentuk geometris 3D secara interaktif yang membantu pelajar memvisualisasikan dan dengan mudah memahami konsep-konsep ini.

8. Memberikan pengalaman yang kaya dan pembelajaran kontekstual yang kaya bagi peserta didik yang meningkatkan proses pembelajaran menjadi sangat fungsional, efektif, dan produktif.
9. Meningkatkan kolaborasi dan komunikasi serta visualisasi digital. Sistem AR menyediakan teknik unik untuk melibatkan pelajar dalam rangkaian platform kolaboratif dan komunikatif yang menyediakan potensi dan fitur penting yang dapat memperkaya dan meningkatkan pengalaman belajar secara lebih efektif..

Akhirnya, salah satu karakteristik paling berharga dari teknologi AR adalah bahwa biaya yang terkait dengan pengembangan dan penerapannya di lingkungan pembelajaran sangat rendah. Teknologi ini relatif murah karena tidak memerlukan banyak infrastruktur teknologi dan sumber daya yang mahal untuk menyelesaikan tugasnya. Pada kenyataannya, AR akan menjadi salah satu alat pendidikan paling berpengaruh dan penting yang pernah disaksikan dunia.

### **3.2.4. Pengertian Perancangan**

Menurut Rosalina, dkk (2015), Perancangan merupakan pengembangan sistem dari sistem yang sudah ada atau sistem yang baru, dimana masalah-masalah yang terjadi pada sistem lama diharapkan sudah teratasi pada sistem yang baru. Tahap perancangan sistem mempunyai dua tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem, dan untuk memberiakan gambaran yang jelas dan rancangan desain yang lengkap kepada ahli-ahli teknis lainnya yang terlibat (Rosalina V, 2014).

### **3.2.5. Konsep Dasar Aplikasi**

Menurut Juansyah (2015:2) “secara istilah pengertian aplikasi adalah suatu program yang siap untuk digunakan yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna jasa aplikasi serta penggunaan aplikasi lain yang dapat digunakan oleh suatu sasaran yang akan dituju”. (Juansyah, 2015)

Pengertian aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia “Aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu”.

### **3.2.6. Hipotesis**

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari masalah penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Hipotesis yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah: Perancangan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android untuk para siswa SMK memiliki pengaruh positif terhadap upaya menghasilkan pengalaman belajar yang bervariatif, meningkatkan keterampilan dan pengetahuan, dan meningkatkan pembelajaran kolaboratif sehingga dapat menambah pengetahuan dan keterampilan para siswa tentang perakitan hardware komputer dengan menggunakan modul praktikum berbasis teknologi sebagai simulasi praktikum dengan melihat barang seperti aslinya, namun dalam bentuk virtual 3 Dimensi

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

Untuk pengembangan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android akan menggunakan metode penelitian yang menjelaskan tentang : Alat dan bahan penelitian, waktu dan tempat, Metode Pengumpulan Data, Metode pengembangan sistem Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dan Analisis Data menggunakan SWOT

#### **4.1 Alat dan Bahan Penelitian**

Dalam penelitian pembuatan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android, alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

##### **Perangkat Lunak :**

Pada penelitian ini diperlukan 5 perangkat lunak untuk membangun aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR), yaitu :

1. Adobe Illustrator,
2. Blender 3D,
3. Unity 3D,
4. Library Vuforia SDK, dan
5. Android Studio.

##### **Perangkat Keras**

Sedangkan perangkat keras yang digunakan membangun aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR), yaitu :

1. Personal Computer (PC) dengan sistem operasi Windows 10 64 bit dan Processor Intel CORE i5
2. Smartphone Android.
3. Kamera Digital

## **4.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu Penelitian Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal dikeluarkannya ijin penelitian dalam kurun waktu kurang lebih 1 (satu) tahun, yang dimulai pada pertengahan tahun 2022 sampai dengan pertengahan tahun 2023 yang dimulai dari pengumpulan data, analisis data, perancangan, implementasi serta pengujian aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) pada siswa SMK Jakarta Barat 1.

### **Tempat Penelitian**

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Lingkungan SMK Jakarta Barat 1 yang berlokasi di Jl. Daan Mogot Km 14, Sumur Bor No. 12, RT.2/RW.12, Kec. Kalideres – Jakarta Barat, Propinsi DKI Jakarta

## **4.3 Metode Pengumpulan Data**

Tahap pertama peneliti melaksanakan kegiatan *field research* di SMK Jakarta Barat 1 melalui pendekatan observasi. Pada tahap awal ini data lapangan diperlukan dalam rangka untuk mengetahui kegiatan dan penggunaan media pembelajaran praktikum perakitan perangkat keras komputer pada SMK Jakarta Barat 1 digunakan kampus saat ini. Teknik pengumpulan data yang dipilih adalah melalui wawancara mendalam (*indepth interview*) dan studi dokumenter. Berdasarkan data tahap pertama, akan user requirement untuk pengembangan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android yang akan diujicobakan di SMK Jakarta Barat 1.

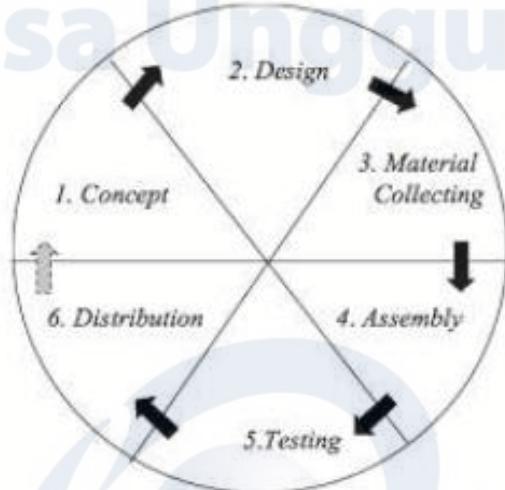
Pada tahap kedua peneliti melaksanakan kegiatan *field research* di SMK Jakarta Barat 1 melalui pendekatan survei. Pada tahap kedua ini data lapangan diperlukan dalam rangka untuk mengetahui indikator-indikator penggunaan media pembelajaran praktikum perakitan perangkat keras komputer yang berjalan saat ini. Teknik pengumpulan data yang dipilih adalah melalui wawancara mendalam (*indepth interview*), penyebaran kuisioner dan studi

dokumenter. Berdasarkan data tahap kedua, akan didesain dan diimplementasikan pengembangan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android

#### 4.4 Metode Pengembangan Sistem

Metodo penelitian yang digunakan dalam membangun aplikasi modul praktikum perakitan hardware komputer dengan teknologi Augmented Reality ini adalah dengan menggunakan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) karena aplikasi ini termasuk pada kategori aplikasi multimedia, seperti yang dijelaskan bahwa terdapat beberapa kategori aplikasi multimedia, di antaranya yaitu presentasi bisnis, aplikasi pelatihan dan pembelajaran, promosi dan penjualan, game, dan lain-lain. Dengan menggunakan aplikasi media pembelajaran berbasis multimedia diharapkan para pengguna akan mendapatkan pengalaman yang beragam dari berbagai media sehingga dapat mengurangi rasa bosan dengan media yang bervariasi dan cocok untuk kegiatan belajar mandiri.

Metodologi Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang bersumber dari Luther telah mengalami perkembangan metodelogi multimedia yang terdiri dari enam tahap antara lain : konsep, desain, material, pengumpulan, perakitan, pengujian, dan distribusi seperti gambar 1 berikut ini [22].



Gambar 5.1. Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Tahapan-tahapan dari Multimedia Development Life Cycle dijelaskan sebagai berikut:

- a. Concept, tahap concept merupakan tahap untuk menentukan tujuan dan sasaran pengguna aplikasi (identifikasi audience). Pada tahap konsep ini juga dilakukan penentuan jenis (presentasi, interaktif, dll) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dll). Pada tahap ini dilakukan mengumpulkan data, mengamati dan menguraikan masalah yang ada pada media pembelajaran terkait penggunaan modul praktikum perakitan perangkat hardware yang digunakan saat ini oleh para siswa SMK Jakarta Barat 1 serta mencari solusi
- b. Design, tahap desain atau perancangan merupakan tahap menentukan spesifikasi terkait gaya, tampilan, arsitektur program, dan kebutuhan material/bahan untuk aplikasi.
- c. Collecting Material, tahap collecting Material merupakan tahap dimana dilakukan pengumpulan materi atau bahan-bahan sesuai kebutuhan. Pada tahap collecting material dapat dilakukan secara bersamaan atau paralel dengan tahap assembly, namun pada beberapa kasus tahap material collecting dan tahap assembly akan dikerjakan secara linear tidak paralel.
- d. Assembly, tahap assembly(pembuatan) merupakan tahap pembuatan semua yang menjadi objek atau bahan multimedia pada aplikasi, pada tahap assembly ini dikerjakan berdasarkan pada tahap design.
- e. Testing, pada tahap testing ini dikerjakan setelah tahap assembly selesai dengan pengujian aplikasi atau program untuk evaluasi apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (alpha test) dimana pengujian dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri. Pengujian dilakukan terhadap aplikasi modul praktikum serta uji respon pengguna khususnya para siswa SMK Jakarta Barat 1 pada tahapan ini juga dilakukan penyebarluasan kuisioner yang akan disi oleh para siswa SMK Jakarta Barat 1.
- f. Distribution, tahapan ini akan dilakukan penyimpanan aplikasi pada suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut.

#### **4.5 Analisis Data**

Analisis adalah bagian penting dalam metodologi penelitian ilmiah, dikarenakan dengan melakukan analisis data tersebut dapat diberi arti dan makna yang berguna dalam suatu penyelesaian masalah. Setelah dilakukan pengumpulan data primer dan data sekunder maka hasilnya akan dianalisis dengan menggunakan metode analisis SWOT.

#### **4.6 Jadwal Penelitian**

Jadwal pelaksanaan penelitian dibuat dengan tahapan yang jelas untuk 1 tahun dalam bentuk tabel berikut ini.

Tabel 4.6 Jadwal Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Tahun 2022											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan Proposal												
2	Pengumpulan Data												
3	Penelitian Lapangan 1 (Analisa Sistem)												
4	Penelitian Lapangan 2 (Perancangan Sistem)												
5	Penulisan Laporan awal												
6	Penelitian Lapangan 3 (Implementasi Aplikasi)												
7	Penelitian Lapangan 4 (Uji Coba Aplikasi)												
8	Penulisan Laporan Akhir												

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Tahap Concept

Untuk merancang sebuah aplikasi modul pembelajaran dengan teknologi Augmented Reality (AR) yang lebih modern dan menarik dan bermanfaat untuk bahan ajar merupakan upaya para pemangku kepentingan di lingkungan pendidikan untuk bertransformasi dari paradigm pendidikan konvensional menjadi pendidikan dengan memanfaatkan teknologi. Software yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Unity Versi 2018, Adobe Photoshop CS 4, Autodesk Maya 2020, Visual Studio Code dan Vuforia Developer portal..

Tahap Concept ini, langkah awalnya adalah menentukan pengguna dari aplikasi ini yaitu adalah sekolah menengah kejuruan dengan interface yang dirancang mudah digunakan dan sederhana, selain itu juga harus dibuat semenarik mungkin terdapat animasi tombol-tombol yang digunakannya, tombol-tombol yang ada dibuat meliputi tombol untuk materi sera latihan. Modul praktikum berbasis AR ini dibuat dalam rangka membantu proses praktikum para siswa sehingga dapat meningkatkan minaat belajar dan memudahkan untuk penyerapan praktikum pada diri siswa itu sendiri.

#### b. Tahap Design

Pada tahap design ini dilakukan untuk membuat desain material storyboard aplikasi modul praktikum perakitan hardware komputer, berikut ini merupakan perancangan storyboard dari aplikasi modul praktikum yang akan dibangun :

Visual	Sketsa	Audio
Pada frame aplikasi ini memiliki layer background dengan resolusi 1280px x 720px.		Music instrument Splash Screen.

Pada frame Opening Screen terdapat kalimat selamat berjumpa dan tombol Lanjut ke frame Definisi Aplikasi.		Music instrument Splash Screen dan suara tombol.
Pada frame Definisi Aplikasi terdapat kalimat selamat datang dan penjelasan tentang aplikasi tombol Lanjut ke frame Menu.		Music instrument Splash Screen dan suara tombol.
Pada frame Menu terdapat tombol Petunjuk, Tentang, Pengenalan, Perakitan, Unduh Marker dan Keluar.		Music instrument Splash Screen dan suara tombol.
Pada frame Petunjuk terdapat kalimat petunjuk penggunaan aplikasi dan tombol Kembali ke Menu.		Music instrument Splash Screen dan suara tombol.
Pada frame Tentang terdapat kalimat pembuat aplikasi dan tombol Kembali ke Menu.		Music instrument Splash Screen dan suara tombol.
Pada frame Pengenalan terdapat kalimat petunjuk penggunaan aplikasi augmented reality pengenalan perangkat		Music instrument Splash Screen dan suara tombol.

hardware komponen komputer dan tombol Kembali ke Menu dan tombol Mulai.		
Pada frame Perakitan terdapat kalimat petunjuk penggunaan aplikasi augmented reality merakit perangkat hardware komponen komputer dan tombol Kembali ke Menu dan tombol Mulai.	 <p>Pada saat anda masuk di menu Augmented Reality(AR) Rakit, anda ditugaskan untuk menyusun komponen hardware(perangkat keras) pendukung sistem komputer.</p> <p>Kembali      Mulai</p>	Music instrument Splash Screen dan suara tombol.
Pada frame Unduh Marker akan diarahkan ke Google Drive untuk mengunduh gambar marker untuk augmented reality.		Suara tombol.

Gambar 2. Storyboard Aplikasi modul praktikum

### c. Collecting

Pada tahap Collecting ini, data-data yang diperlukan dalam perancangan aplikasi modul praktikum perakitan hardware komputer antara lain :

1. Asset
2. Audio

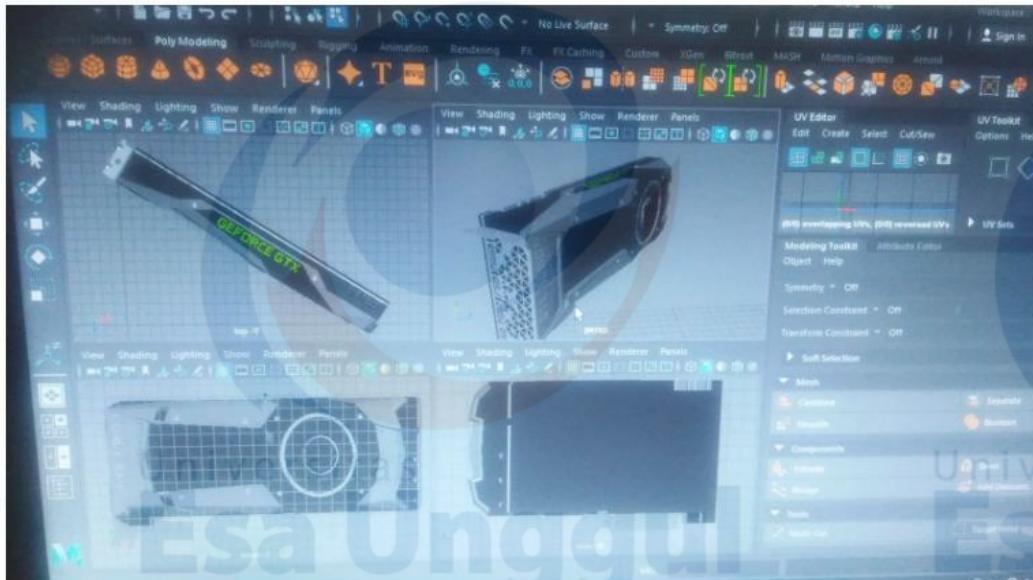
Pengumpulan asset berupa model obyek 3D sebagai replika untuk mendukung bahan ajar yang digunakan untuk membangun aplikasi modul praktikum perakitan hardware komputer mulai dari gambar pendukung yang bertujuan untuk membuat animasi interaktif dan latar belakang. Aplikasi modul praktiku yang akan dibangun, selanjutnya musik latar untuk aplikasi modul praktikum serta suara tombol saat diklik oleh pointer dengan memberikan audio.

#### d. Assembly

Pada tahap ini pembuatan aplikasi modul praktikum perakitan hardware komputer dimulai dari editing asset, pembuatan User Interface (UI), Modeling 3D dan coding. Tahapan Desain antarmuka pengguna tiga dimensi (3D) merupakan bagian penting dari setiap aplikasi lingkungan virtual

**Pengeditan asset**, pada tahapan pengeditan ini peneliti melakukan beberapa langkah antara lain :

1. Menggunakan aplikasi Adobe Photoshop CS4 untuk membuat icon tombol menu,
2. Autodesk Maya 2020 untuk membuat obyek 3D berupa replika perangkat hardware,
3. Untuk mendaftarkan gambar marker agar bisa menampilkan obyek AR maka peneliti menggunakan Vuforia Developer Portal.



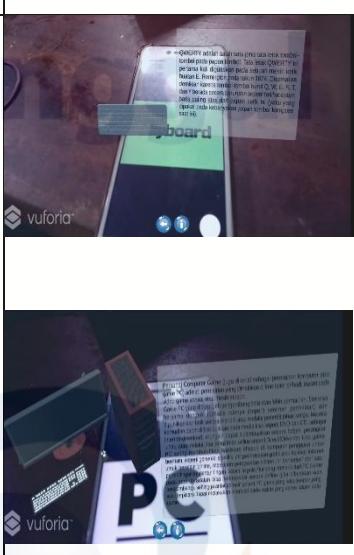
Gambar 3. Pembuatan Obyek 3D

**Pembuatan UI**, pada tahap ini peneliti menggunakan aplikasi Unity 2018 dalam membuat UI aplikasi modul praktikum perakitan hardware dengan membuat scene baru. selanjutnya sebagai tempat meletakkan asset dan tombol untuk navigasi yang akan jadikan kanvas

**Coding**, tahap ini bertujuan supaya tombol-tombol pada aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer dapat berfungsi maka peneliti perlu menambahkan skrip di tombol-tombol perintah. Proses penambahan skrip harus membuat kode sendiri dan menambahkan komponen baru selanjutnya Unity 2018 akan membuka program visual studio code di komputer untuk dikodekan. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman C# untuk melakukan pengkodean untuk tombol next, back, quit, drag, drop dan play/pause.

- e. Tahap Testing, pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer yang telah dirancang dengan tujuan untuk mengetahui apakah isinya sudah sesuai dengan storyboard dan apakah aplikasi dapat berjalan sesuai platform serta memastikan tombol-tombol yang sudah dibuat sebelumnya dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 1.

Aktivitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Tombol Petunjuk	Akan muncul instruksi penggunaan aplikasi		Sesuai
Tombol Pengenalan	Terdapat petunjuk penggunaan aplikasi augmented reality pengenalan perangkat hardware komponen komputer		Sesuai
Tombol mulai pada frame pengenalan	Pada frame kamera augmented reality pengenalan terdapat obyek 3D komponen hardware computer dan i untuk menampilkan keterangan obyek 3D, tombol Kembali ke Menu.		Sesuai

			
Tombol Perakitan	Pada frame Perakitan terdapat kalimat petunjuk penggunaan aplikasi augmented reality merakit perangkat hardware komponen komputer dan tombol Kembali ke Menu dan tombol Mulai.		Sesuai
Tombol Mulai pada frame perakitan	Pada frame kamera augmented reality perakitan terdapat obyek 3D komponen IC Processor dan		Sesuai

	Mainboard yang digerakkan dengan sentuhan jari dengan memasangkan komponen(Drag and Drop) dan tombol Kembali ke Menu dan tombol Mulai.		
--	--	--	--

## Analisa Sistem

Metode yang saya gunakan adalah metode analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*) untuk mempermudah pemahaman mengenai SWOT dari sistem yang sudah berjalan, saya menggambarkannya dalam tabel matriks SWOT di bawah ini :Tabel 1. Analisa SWOT

		Strenght (Kekuatan)	Weaknes (Kelemahan)
Internal		Sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar khususnya praktikum perakitan perangkat Hardware komputer	Kurangnya pemhaman menggunakan teknologi Augmented Reality dalam media pembelajaran
Eksternal	Opportunity (Peluang)	Memudahkan para guru khususnya bidang TIK dan Multimedia dalam penyampaian materi pembelajaran praktikum	Masih beragamnya kemampuan para guru dalam menggunakan teknologi
	Strategi SO	Dapat menjadi pendukung media pembelajaran dengan teknologi AR baik secara online atau offline	Butuh kemampuan adaptasi teknologi AR yang lebih baik lagi
		Strategi WO	

Dukungan teknologi sebagai sarana membangun media pembelajaran berbasis AR	Merancang aplikasi Modul praktikum perakitan perangkat hardware untuk meningkatkan hasil belajar siswa	Memperluas akses internet khususnya dilingkungan sekolah jaringan sehingga dapat di akses di manapun
Memudahkan para guru dalam memberikan materi praktikum khususnya untuk mata pelajaran TIK	Menghasilkan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat keras computer untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa	Memberikan sosialisasi penggunaan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat keras computer
Memonitor dan mengevaluasi pelaksanaan praktikum dengan menggunakan modul berbasis AR	Meningkatkan jumlah modul praktikum lainnya yang berbasis AR	
Threat (Ancaman)	Strategi (Strength-Threat)	Strategi (Weakness-Threat)
Pembuatan modul praktikum berbasis teknologi AR membutuhkan penyesuaian yang cepat dan berbiaya mahal	Dengan perkembangan teknologi menjadikan aplikasi modul praktikum perakitan perangkat keras computer dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi	Aplikasi mempunyai Kelengkapan fitur-fitur pembelajaran praktikum yang lebih menarik dibandingkan dengan modul text book.
Paradigma teknologi AR yang dapat menampilkan perangkat-perangkat computer dalam 3 dimensi (3D)	Dengan adanya aplikasi praktikum perakitan perangkat keras computer dapat memudahkan para guru mempersiapkan pembelajaran berbasis teknologi	Aplikasi praktikum perakitan perangkat keras computer dilengkapi dengan gambar-gambar perangkat keras dan juga simulasi perakitan perangkat hardware secara 3D

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian terkait rancang bangun aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware dengan Augmented Reality yang bertujuan untuk mendesain aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) berbasis android sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pada modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer yang diharapkan dalam sebuah kegiatan pembelajaran dapat lebih menarik bagi para siswa SMK Jakarta Barat 1 jurusan Multimedia khususnya untuk praktikum perakitan perangkat hardware komputer sehingga dapat menambah pengetahuan dan keterampilan para siswa tentang perakitan komputer, maka aplikasi modul praktikum dengan teknologi Augmented Reality ini dapat dijalankan pada perangkat mobile bersistem operasi android untuk versi 5.1 keatas.

Aplikasi modul praktikum perakitan perangkat hardware komputer Augmented Reality (AR) diharapkan dapat memotivasi semangat dan minat belajar para siswa agar lebih mudah dalam memahami pengetahuan dan menambah keterampilan para siswa tentang perakitan komputer melalui teknologi AR ini terdapat fitur yang dapat mengenalkan obyek 3 D perangkat hardware dan melakukan simaulasi perakitan perangkat hardware obyek 3D komponen IC Processor dan Mainboard yang digerakkan dengan sentuhan jari dengan memasangkan komponen(Drag and Drop).

#### **2. Saran**

Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan desain aplikasi media pembelajaran Augmented Reality (AR) berbasis android sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pada mata pelajaran lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, M., Pradipta, P., & B, I. G. P. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Yulia Francisca Abstrak. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 10(3), 327– 335.
- Bagade, S., Lidhu, A., Manral, Y., & Vartak, J. (2020). Augmented Reality Based Visual Dictionary for Elementary Students. In *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. Springer, Cham.
- Fan, X., Chai, Z., Deng, N., & Dong, X. (2020). *Journal of Retailing and Consumer Services Adoption of augmented reality in online retailing and consumers' product attitude : A cognitive perspective*. 53(November 2019).
- Faqih, K. M. S., & Jaradat, M. I. R. M. (2021). Integrating TTF and UTAUT2 theories to investigate the adoption of augmented reality technology in education: Perspective from a developing country. In *Technology in Society* (Vol. 67). <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101787>
- Huang, Y., & Reynoso, L. C. (2018). Based on physical self-concept to discuss the effect of environmental education on health related physical education. *Ekoloji*, 27(106), 1645–1651.
- Juansyah, A. (2015). Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted – Global Positioning System (A-Gps) Dengan Platform Android. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika, Amikom Yogyakarta*, 1.
- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47(222), 297–302. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654>
- Liu, Y., & Manickam, A. (2022). Augmented reality technology based on school physical. *Computers and Electrical Engineering*, 99.
- Marques, M. M., & Pombo, L. (2019). Game-Based Mobile Learning with Augmented Reality: Are Teachers Ready to Adopt It? *Project and Design Literacy as Cornerstone of Smart Education*, 207–218.

- Matsuzaki, S., Moritake, T., Morora, K., Nagamoto, K., Nakagami, K., Kuriyama, T., & Kunugita, N. (2021). Development and assessment of an educational application for the proper use of ceiling-suspended radiation shielding screens in angiography rooms using augmented reality technology \_ Elsevier Enhanced Reader.pdf. *European Journal of Radiology*, 142.
- Pantelić, A., & Plantak Vukovac, D. (2017). the Development of Educational Augmented Reality Application: a Practical Approach. *ICERI2017 Proceedings*, 1(November), 8745–8752. <https://doi.org/10.21125/iceri.2017.2399>
- Roger, S. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Andi.
- Rosalina V, S. Y. & T. A. (2014). Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Dalam Konsep Membangun Serang Menuju Smart City. *Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer, Universitas Serang Raya*, 1(1).
- Scott G. Dacko. (2017). Enabling smart retail settings via mobile augmented reality shopping apps. *Technological Forecasting & Social Change*, 124, 243–256.
- Scrivner, O., Madewell, J., Perez, N., & Buckley, C. (2016). *Augmented Reality Digital Technologies ( ARDT ) for Foreign Language Teaching and Learning*. October 2017. <https://doi.org/10.1109/FTC.2016.7821639>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers and Education*, 62, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Wu, H., Lattuada, M., & Morbidelli, M. (2013). Dependence of fractal dimension of DLCA clusters on size of primary particles. *Advances in Colloid and Interface Science*, 196, 41–49.
- Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1). <https://doi.org/10.18785/jetde.0401.10>

## Lampiran 1. Surat Pernyataan Ketua Peneliti

### SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Diah Aryani, ST., M.Kom.  
NIDN : 0421088001  
Pangkat/Golongan : III/B  
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian yang diajukan berjudul: "**Rancang Bangun Aplikasi Modul Praktikum Perakitan Perangkat Hardware Komputer Augmented Reality (AR) Berbasis Android**"

Yang diusulkan dalam skema infrastuktur Teknologi Informasi dalam hibah penelitian internal Universitas Esa Unggul untuk anggaran tahun 2023 adalah bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ada indikasi ketidakjujuran/itikad kurang baik sebagaimana yang dimaksud diatas, maka kegiatan ini dibatalkan dan saya bersedia mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima kepada Universitas Esa Unggul melalui LPPM.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 14 Februari 2023

Yang menyatakan



**Diah Aryani, ST., M.Kom**

NIDN : 0421088001

**Lampiran 2. Surat Tugas**



**SURAT TUGAS**  
**No. 059/ST-PEN/LPPM/UEU/VIII/2022**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dr. Erry Yudhya Mulyani, M.Sc  
Jabatan : Kepala LPPM

Menugaskan nama dibawah ini:

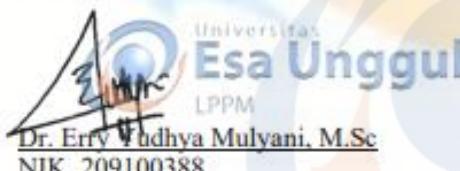
No	Nama	Jabatan	NIDN	Fakultas
1	Diah Aryani, ST.,M.Kom	Ketua	0421088001	Ilmu Komputer
2	Syahrizal Dwi Putra, ST., M.Kom	Anggota	0307057504	Ilmu Komputer
3	Noviandi, S.Kom, M.Kom	Anggota	0318018202	Ilmu Komputer

Untuk melaksanakan kegiatan Penelitian skema Hibah Internal Tahun Pelaksanaan 2022 dengan judul :  
“RANCANG BANGUN APLIKASI MODUL PRAKTIKUM PERAKITAN PERANGKAT HARDWARE KOMPUTER AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS ANDROID”

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 03 Agustus 2022

Kepala LPPM



### Lampiran 3. Biodata Ketua dan Anggota Pengusul

#### Biodata Ketua Peneliti

##### A. Identitas Diri

Nama Lengkap	: Diah Aryani
Jenis Kelamin	: Perempuan
Jabatan Fungsional	: Lektor
NIP/NIK/Identitas lainnya	: 3174106108800005
NIDN	: 0421088001
Tempat dan Tanggal Lahir	: Jakarta / 21 Agustus 1980
Email	: <a href="mailto:diah.aryani@esaunggul.ac.id">diah.aryani@esaunggul.ac.id</a>
No Telepon/HP	: 082225969710
Alamat Kantor	: Jl. Terusan Arjuna, Tol Tomang,Kebon Jeruk,Jakarta Barat 11510
No Telp/Faks	: 021-5674223
Mata Kuliah Yang Diampu	: 1. Analisa dan Perancangan Sistem Informasi : 2. Rekayasa Perangkat Lunak : 3. Struktur Data : 4. Metodologi Penelitian : 5. Manajemen dan Organisasi : 6. Basis Data

##### B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Bung Karno	Universitas Budi Luhur	Universitas Terbuka
Bidang Ilmu	Teknik Industri	Sistem Informasi	Manajemen
Tahun Masuk-Lulus	1999 – 2004	2009 – 2011	2020 – sekarang
Judul Skripsi-Tesis-Disertasi	Analisis Rangkaian Spektrometer Gamma di Batan Tenaga Atom Nasional (BATAN)	Model Knowledge Management pada Kegiatan Belajar Mengajar Studi Kasus SMKN 59	
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Merios Muchtar, Ph.D.	Dr. Prabowo	

### C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta/Rp)
1.	2018	Pengembangan Model Online Colaborative Learning Berbasis Web dan Android	DIKTI	19,854
2.	2020	Analisa dan Perancangan Aplikasi Tracer Study berbasis Android Pada Perguruan Tinggi	Universitas Esa Unggul	27.554
3.	2021	Perancangan Aplikasi Audit Mutu Internal Pelaksanaan Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esa Unggul	Universitas Esa Unggul	20.945

### D. Pengalaman Pengabdian Masyarakat dalam 5 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta/Rp)
1.	2020	Pelatihan Pemanfaatan Google Classroom Untuk Mendukung Pembelajaran Online	Universitas Esa Unggul	12

### E. Publikasi Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 tahun terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/Nomor/Tahun
1.	An Application design thinking in the internal quality audit system	Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research	Vol.6 No.1 Februari 2022
2.	Assessment of Teacher Performance in SMK Informatika Bina Generasi using Electronic-Based Rating Scale and Weighted Product Methods to Determine the Best Teacher Performance	International Journal of Informatics, Economics, Management and Science	Vol.1 No.1 Januari 2022
3.	Pelatihan Aplikasi Game Edukasi Kahoot Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Di Era Pandemi Covid 19	TERANG	Vol.4 No.1 Desember 2021
4.	Pemanfaatan Aplikasi Gamifikasi	TERANG	Vol.4 No.1

	Wordwall Di Era Pandemi Covid-19 Untuk Meningkatkan Proses Pembelajaran Daring		Desember 2021
5.	Implementasi Sistem Penentuan Nilai Bantuan Penyaluran ZIS (Zakat, Infak, Sedekah) Dengan Metode <i>Analytical Heirarchy Proses</i> (AHP)	Jurnal Edik Informatika	Vol.7 No.1 Oktober 2020
6.	Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran Daring di Era Pandemi di SMPIT Insan Rabbani	Jurnal Abdidas	Volume 1 Nomor 6 Tahun 2020
7.	Pelatihan Pemanfaatan Google Classroom untuk Mendukung Kegiatan Pembelajaran Daring saat Pandemi COVID 19 di SMPIT Insan Rabbani	Jurnal Abdidas	Volume 1 Nomor 5 Tahun 2020
8.	Application of Rapid Application Development (RAD) in Designing Tracer Study Application an Android Based	Jurnal Edik Informatika	Vol.7 No.1 Oktober 2020
9.	Model Pengembangan Aplikasi Mobile E-Dakwah Di Masa Pandemi COVID-19 Dengan Metode <i>Prototyping</i>	Journal of Information System, Informatics and Computing	Vol 4 No 1 (Juni 2020)
10.	Pengembangan Metode Sistem Terdistribusi (Peer to Peer and Client Server) Untuk Informasi Hasil Pertanian Menggunakan IOT	Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan)	Vol 3 No 2 (Mei 2020)
11.	Prototype Alat Pengantar Makanan Berbasis Arduino Mega	PETIR (Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika)	Vol 12 No 2 (September 2019)
12.	Prototype Alat Pemilah Hasil Produksi Oli Otomatis Berdasarkan Kode Warna Menggunakan Sensor Tcs 230	Journal CERITA	Februari 2019
13.	Model Kinerja Penilaian Dosen Menggunakan Metode SAW (Studi Kasus STIKES Yatsi Tangerang)	Journal of Innovation And Future Technology	Vol 1 No 1 (February 2019)
14.	Perancangan Smart Door Lock Menggunaan Voice Recognition Berbasis Rasberryy Pi 3	Jurnal CERITA	Vol 4 No 2 (Agustus 2018)
15.	Aplikasi HRM Untuk Monitoring Prestasi Kerja Pegawai Yayasan Permata Sari	Journal Informatics, Science & Technology	Vol 8 No 1 (Maret 2018)
16	Prototype Sistem Absensi dengan metide Face Recognition BerbasisArduino Pada STMIK Negeri 5 Kabupaten Tangerang	Semnasteknomedia Online	Vol. 5No. 1 ( Februari 2017)
17	Utilization Chart of Account For	Aptisi Transactions	Vol 1. No. 1

	Effectiveness Company cash Mapping On Web Based Accounting Online System	on Management (ATM)	Januari 2012
18	Aplikasi iLokasi Berbasis Android	E-JURNAL JUSITI: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi	Vol 5 No. 2 thn 2016

#### F. Pemakalah Seminar Ilmiah dalam 5 tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Perancangan Smart Hydroponics Berbasis Raspberry Pi 3	SNEKTI 2020	Webiner, Institut PLN Juli 2020
2.	Warning Button Crime System in Supporting the Management of Public services in the Legal Area of Polres Kota Tangerang	Journal of Physics : Conference Series	Juli 2019 Tasikmalaya
3.	Prototype eLecture Menggunakan Model Video Peer Evaluation Pada Online CbL (Collaborative Learning)	Proceeding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi	Juli 2018 STMIK Pontianak
4.	Analysis The Effect Of Link Building Using Social Media On Multi Umah Website	International Seminar of Science and Technology for Society Development ISST	Oktober 2021 UT - FST

#### G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.				

#### H. Perolehan HKI 5 Tahun Terakhir

No	Judul HKI	Tahun	Jenis	No P/ID
1.	Indikator User Satisfaction Dalam Aplikasi E-Lecture	2018	Laporan Penelitian	EC00201850961
2.	Aplikasi Diagnosa Penyakit Mioma Uteri Dengan Metode Certainty Factor	2022	Laporan Penelitian	EC00202207521
3	Perancangan Aplikasi Audit Mutu Internal Pelaksanaan Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esa Unggul	2022	Laporan Penelitian	EC00202208312

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1.				
2.				

**J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari Pemerintah, Asosiasi, atau institusi lainnya)**

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Demikian biodata yang saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Program Penelitian Universitas Esa Unggul pada skema Hibah Penelitian Terapan

Jakarta, 25 Mei 202



(Diah Aryani, S.T, M.Kom)

## Biodata Anggota Penelitian

### A. Identitas Diri

Nama Lengkap	: Syahrizal Dwi Putra
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Jabatan Fungsional	: Lektor
NIP/NIK/Identitas lainnya	: 3275020705750041
NIDN	: 0307057504
Tempat dan Tanggal Lahir	: Tg. Morawa / 7 Mei 1975
Email	: <a href="mailto:syahrizal.dwi@esaunggul.ac.id">syahrizal.dwi@esaunggul.ac.id</a>
No Telepon/HP	: 085319750555
Alamat Kantor	: Jl. Terusan Arjuna, Tol Tomang,Kebon Jeruk,Jakarta Barat 11510
No Telp/Faks	: 021-5674223
Mata Kuliah Yang Diampu	: 1. Dasar Pengembangan Perangkat Lunak : 2. Jaringan Komputer : 3. Perancangan Pemrograman Mobile : 4. Metodologi Penelitian : 5. Bahasa Pemrograman : 6. Kecerdasan Buatan : 7. Rekayasa Kebutuhan Pengembangan Aplikasi Mobile

### B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	STT Telkom	STMIK Eresha	
Bidang Ilmu	Teknik Telekomunikasi	Teknik Informatika	
Tahun Masuk-Lulus	1993 – 1998	2007- 2009	
Judul Skripsi-Tesis-Disertasi	Analisa Kinerja Sistem Komunikasi Bergerak Selular Digital dengan Menerapkan <i>Frequency Hopping Spread Spectrum</i> (FH-SS)	Perancangan Sistem Informasi Hotel Berbasis Web Untuk Travel Agent (Studi Kasus di PT. Bayu Buana Tbk.)	
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Hasudungan Manurung M.T	Didik Setiyadi, M.Kom	

### C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta/Rp)
1.	2021	Aplikasi Diagnosa Penyakit Mioma Uteri Dengan Metode <i>Certainty Factor</i>	Dana Internal	22,455

			UEU	
1.	2020	Implementasi Sistem Penentuan Nilai Bantuan Penyaluran ZIS (Zakat, Infak, Sedekah) Dengan Metode <i>Analytical Heirarchy Proses</i> (AHP)	Dana Internal UEU	24, 885

#### D. Pengalaman Pengabdian Masyarakat dalam 5 tahun terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta/Rp)
1.	2021	Pemanfaatan Gamifikasi Pada Pembelajaran Daring di Era Pandemi Menggunakan <i>WordWall</i>	Mandiri	5,775
2.	2020	Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran Daring di Era Pandemi di SMPIT Insan Rabbani	Mandiri	2,575
3.	2020	Pengenalan Proses Pembuatan Aplikasi Mobile dengan Blocks-based Programming di SMPIT Insan Rabbani	Mandiri	1,6
4.	2019	Pelatihan Instalasi <i>Virtual Machine</i> Komputer	Yayasan Darma Pendidikan Jakarta	4,5
5.	2018	Pelatihan Aplikasi Perkantoran Untuk Anak Asuh Yayasan Yatim Piatu Kwitang	Mandiri & Donatur	3,5
6.	2018	Peningkatan Kompetensi Teknologi Informasi dan Komputer (TIK) bagi Anak Yatim dan Fakir Miskin (pada Yayasan Inayatul Abna)	Mandiri & Donatur	2,75

#### E. Publikasi Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 tahun terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/Nomor/Tahun
1.	An Application design thinking in the internal quality audit system	Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research	Vol.6 No.1 Februari 2022
2.	Assessment of Teacher Performance in SMK Informatika Bina Generasi using Electronic-Based Rating Scale and Weighted Product Methods to Determine the Best Teacher Performance	International Journal of Informatics, Economics, Management and Science	Vol.1 No.1 Januari 2022
3.	Pelatihan Aplikasi Game Edukasi Kahoot Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Di Era	TERANG	Vol.4 No.1 Desember 2021

	Pandemi Covid 19		
4.	Pemanfaatan Aplikasi Gamifikasi Wordwall Di Era Pandemi Covid-19 Untuk Meningkatkan Proses Pembelajaran Daring	TERANG	Vol.4 No.1 Desember 2021
5.	<i>Expert System for Diagnosis of Uterine Myomas using the Certainty Factor Method</i>	International Journal of Engineering, Science and Information Technology	Vol.1 No.4 November 2021
6.	<i>Identification of Herbal Leaf Types Based on Their Image Using First Order Feature Extraction and Multiclass SVM Algorithm</i>	2021 1st International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)	IEEE Oktober 2021
7.	Persiapan Pembelajaran Dan Teknologi Untuk Tahun Ajaran Baru Di Era Pandemi Pada Smpit Al Inayah	Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi	Vol.1 No.2 Agustus 2021
8.	Membangkitkan UMKM Di Tengah Pandemi Covid 19	TRIDHARMADIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Jayakarta	Vol.1 No.1 Juli 2021
9.	Perancangan Arsitektur Sistem Informasi Manajemen Penyelesaian Laporan (SIMPEL V. 3.0) Di Ombudsman Republik Indonesia	Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta	Vol.1 No.3 Juli 2021
10.	<i>MDA Framework Approach for Gamification-Based Elementary Mathematics Learning Design</i>	International Journal of Engineering, Science and Information Technology	Vol.1 No.3 Juli 2021
11.	Perancangan Sistem Dokumentasi Elektronik Sistem Penjaminan Mutu Internal Menggunakan Metode Rapid Application Development	Journal of Information System, Informatics and Computing	Vol.5 No.1 Juni 2021
12.	Implementasi Sistem Penentuan Nilai Bantuan Penyaluran ZIS (Zakat, Infak, Sedekah) Dengan Metode Analytical Heirarchy Proses (AHP)	Jurnal Edik Informatika	Vol.7 No.1 Oktober 2020
13.	Pemanfaatan Teknologi Informasi dan	Jurnal Abdidas	Volume 1 Nomor 6

	Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran Daring di Era Pandemi di SMPIT Insan Rabbani		Tahun 2020
14.	Pelatihan Pemanfaatan Google Classroom untuk Mendukung Kegiatan Pembelajaran Daring saat Pandemi COVID 19 di SMPIT Insan Rabbani	Jurnal Abdidas	Volume 1 Nomor 5 Tahun 2020
15.	Aplikasi Mobile untuk Survey Data Penerima Bantuan bagi Lembaga Zakat, Infak & Sedekah	Proceeding Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)	
16.	Model Pengembangan Aplikasi Mobile E-Dakwah Di Masa Pandemi COVID-19 Dengan Metode <i>Prototyping</i>	Journal of Information System, Informatics and Computing	Vol 4 No 1 (Juni 2020)
17.	Sistem Informasi Penunjang Keputusan Penilaian Kinerja Salesman Dengan Metode <i>Simple Additive Weight</i> Berbasis Web Pada PT. Dua Berlian	Journal of Information System, Informatics and Computing	Vol 3 No 2 (Desember 2019)
18.	Penerapan <i>E-Health</i> Pada Sistem Reservasi Perawatan Kulit Wajah Di Klinik Kecantikan Dokter Mirda Berbasis Android	Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research	Vol 3 No 2 (Mei 2019)
19.	Media Pembelajaran Dan Sosialisasi Penyakit TBC	Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research	Vol 2 No 2 (Juni 2018)
20.	Aplikasi Pengenalan Presiden Dan Pahlawan Republik Indonesia Berbasis Android	Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research	Vol 2 No 1 (April 2018)
21.	Aplikasi Bengkel Online Menggunakan <i>Global Positioning System</i> (GPS) Berbasis Android Pada CV. Rumah Otomotif	Journal of Information System, Informatics and Computing	Vol 2 No 2 (Desember 2018)
22.	Penggunaan Teknologi Router Mikrotik Dalam Menunjang Jaringan <i>Hotspot</i> Dan <i>Voucher Hotspot</i> Pada Warnet Bnet	Journal of Information System, Informatics and Computing	Vol 2 No 1 (Pebruari 2018)

#### F. Pemakalah Seminar Ilmiah dalam 5 tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
----	-----------------------	----------------------	------------------

1.	Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)	Aplikasi Mobile Untuk Survey Data Penerima Bantuan Bagi Lembaga Zakat, Infak Sedekah	13 Juni 2020, Webinar (APTIKOM Sulawesi Tenggara)
2.			

#### G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Belajar Mandiri Adobe Flash CS6 Memahami Antarmuka Flash & Penerapannya	2017	113	nulisbuku

#### K. Perolehan HKI 5 Tahun Terakhir

No	Judul HKI	Tahun	Jenis	No P/ID
1.	Aplikasi Diagnosa Penyakit Mioma Uteri Dengan Metode <i>Certainty Factor</i>	2022	Laporan Penelitian	EC00202207521
2.	Perancangan Aplikasi Audit Mutu Internal Pelaksanaan Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esa Unggul	2022	Laporan Penelitian	EC00202208312

#### L. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1.				
2.				

#### M. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari Pemerintah, Asosiasi, atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.			
2.			

Demikian biodata yang saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Program Penelitian Universitas Esa Unggul pada skema Hibah Penelitian Terapan

Jakarta, 20 Mei 2022



(Syahrizal Dwi Putra, S.T, M.Kom)

Universitas  
**Esa U**

Universitas  
**Esa Unggul**

Universitas  
**Esa Unggul**

Universitas  
**Esa U**

Universitas  
**Esa Unggul**

## Biodata Anggota Peneliti

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Noviandi, S.Kom, M.Kom
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor (200)
4	NIP/NIK/No. identitas lainnya	1371031801820007
5	NIDN	0318018202
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Padang, 18 Januari 1982
7	E-mail	<a href="mailto:noviandi@esaunggul.ac.id">noviandi@esaunggul.ac.id</a>
8	Nomor Telepon/HP	+62813 6596 2521
9	Nama Institusi	Universitas Esa Unggul
9	Alamat Kantor	Jl Raya Arjuna no. 9 Kebun Jeruk Jakarta Barat
10	Nomor Telepon/Faks	021-5674223

### B. Riwayat Pendidikan

Program:	S-1	S-2	S-3
Nama PT	STMIK Jayanusa Padang	Institut Pertanian Bogor	-
Bidang Ilmu	Sistem Informasi	Ilmu Komputer	-
Tahun Masuk-Lulus	2007-2012	2014-2016	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Perancangan Sistem Informasi Piutang dan Pengecekan Saldo Deposit Tiket Pesawat pada PT. Rangkiang Panenan Puti	Optimasi Fuzzy Inference System dengan Particle Swarm Optimization (PSO) untuk Prediksi Awal Musim Hujan	
Nama Pembimbingan/Promotor	Renita Astri, S.Kom, M.Sc	Dr. Ir. Agus Buono, M.Si, M.Kom	

### C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2018	Implementasi Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Prediksi Penyakit Diabetes	Mandiri	1.500.000
2	2020	Evaluation of Optima Regional Health Information System with HOT-Fit on Technology Aspects Approach in Johar Baru Health Center Jakarta	Mandiri	
3	2020	Optimization Fuzzy Inference System based Particle Swarm Optimization for Onset Prediction of the Rainy Season	Mandiri	1.500.000
4	2021	Applied WebQual 4.0 to Evaluate SMART System in RSAB Harapan Kita	Mandiri	1.500.000

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
		for Health Good Services		
5	2021	Optimizing Brand Awareness By Using Facebook Ads At Bina Potensi Anak Indonesian Schools	Mandiri	1.500.000
6	2022	Sistem Informasi Layanan Pengaduan Masalah Pegawai Berbasis Android	Mandiri	-
7	2022	Tinjauan Sistem Informasi Ena Di Puskesmas Kecamatan Penjaringan Jakarta Utara	Mandiri	

\*Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya

#### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2018	MIK Mengabdi Untuk Masyarakat (Berkarya Bersama Membangun Bangsa)	Internal	1.500.000
2	2019	Gambaran Pelaksanaan Pencatatan dan Pelaporan Posyandu Pulau Tidung, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta	Internal	1.500.000
3	2019	Gerakan Sadar Senam Kaki di Majelis Taklim RW 08 Kelurahan Duri Kepa Jakarta Barat	Internal	1.500.000
4	2021	Pemanfaatan Aplikasi Zoom dan Google Meet Srbagai Media Dakwah Pada Masa Pandemi COVID-19	Internal	1.500.000
5	2021	Gerakan Masyarakat Kelola Minyak Jelantah	Internal	

\*Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI maupun dari sumber lainnya

#### E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	2018	Implementasi Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Prediksi Penyakit Diabetes	INOHIM	Vol. 6, No. 1, Tahun. 2018
2	2020	Evaluation of Optima Regional Health Information System with HOT-Fit on Technology Aspects Approach in Johar Baru Health Center Jakarta	Journal of Intelligent Computing and Health Informatics	Vol. 1, No. 1, Tahun. 2020

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
			(JICHI)	
3	2020	Optimization Fuzzy Inference System based Particle Swarm Optimization for Onset Prediction of the Rainy Season	Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control	Universitas Esa U Vol. 5, No. 1, Tahun. 2020
4	2021	Applied WebQual 4.0 to Evaluate SMART System in RSAB Harapan Kita for Health Good Services	Journal of Intelligent Computing and Health Informatics (JICHI)	Vol. 2, No. 1, Tahun. 2021
5	2021	Optimizing Brand Awareness By Using Facebook Ads At Bina Potensi Anak Indonesian Schools	Jurnal Teknologi dan Open Source (JTOS)	Vol. 4, No. 1, Tahun. 2021
6	2022	Sistem Informasi Layanan Pengaduan Masalah Pegawai Berbasis Android	JURASIK	Vol 7, No. 1, Tahun 2022
7	2022	Tinjauan Sistem Informasi Ena Di Puskesmas Kecamatan Penjaringan Jakarta Utara	Jurnal Health Sains	Vol 3, No 3, Tahun 2022

#### F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Jurnal Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			

#### G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				
2				

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
3				

#### H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Prototype Mobile Ticketing Explore Jakarta	2022	Program Komputer	EC0020221 7955
2				
3				
Dst				

#### I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				
2				
3				
Dst				

#### J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			
3			
Dst			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan pengabdian kepada masyarakat.

Jakarta, 7 April 2022

(Noviandi, S.Kom, M.Kom)

**Lampiran 4. Luaran Penelitian**



# Design Application of Augmented Reality-Based Computer Device Assembly Practicum Modules

Diah Aryani<sup>\*1</sup>, Syahrizal Dwi Putra<sup>2</sup>, Noviandi<sup>3</sup>, Habibullah Akbar<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Informatics Engineering, Faculty of Computer Science, Universitas Esa Unggul

E-mail: <sup>\*1</sup>[diah.aryani@esaunggul.ac.id](mailto:diah.aryani@esaunggul.ac.id), <sup>2</sup>[syahrizal.dwi@esaunggul.ac.id](mailto:syahrizal.dwi@esaunggul.ac.id),

<sup>3</sup>[noviandi@esaunggul.ac.id](mailto:noviandi@esaunggul.ac.id), <sup>4</sup>[habibullah.akbar@esaunggul.ac.id](mailto:habibullah.akbar@esaunggul.ac.id)

## Abstract

The adaptation and use of digital technology have presented various opportunities and challenges for actors involved in educational services, i.e., colleges, educators, and students. Augmented reality has recently emerged as one of the digital technologies that have attracted the attention of many academies and practitioners; in addition, AR technology has brought about a change in the way users and machines interact that can teach and direct students to handle the topic of lessons differently and more proactively. This study aims to design and build an android-based Augmented Reality (AR) computer hardware assembly practicum module application as an alternative learning media in the computer hardware device assembly practicum module, which is expected in a learning activity to be more exciting and increase students' skills about computer assembly through AR technology can be one of the solutions to overcome the practicum module which was previously still in the form of a textbook and was not yet technology-based. The research method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), which consists of six stages, namely concept, design, material, collection, assembly, testing, and distribution. The results of the practicum module application with Augmented Reality technology can be run on mobile devices with an Android operating system for version 5.1 and above, and this module has a feature that can introduce 3-D objects of hardware devices and simulate the assembly of hardware devices 3D objects 3D IC processor components and mainboards that are driven with the touch of a finger by pairing elements (Drag and Drop)

**Keywords** — Augmented Reality, Multimedia Development Life Cycle, Android, Hardware, Design

## 1. INTRODUCTION

School education policy in recent years has undergone an increase and development through integrating information technology and computational techniques in the school education system<sup>[1]</sup>. The evolving Augmented Reality (AR) technology will be quickly and easily accepted. This can be seen in some AR-based applications, a unique technology used in original and artistic applications such as Snapchat, Pokemon Go, Skymap, etc.<sup>[2]</sup>. Real-world AR technology is added with content results such as text, images, and video with three main characteristics: a combination of real-world and virtual elements, interaction with users in real-time, and registered in 3D space that can provide a new experience for users by allowing them to move and view 3D virtual images from any point just like the original object<sup>[3][4]</sup>.

Various factors strongly influence fun learning activities, one of which is that the selection of teaching media must be interesting for students to learn, interactive when used, and not reduce the essence of the material presented<sup>[5]</sup>. AR technology in education results in rich learning experiences, enhances skills and knowledge and enhances collaborative learning<sup>[6]</sup>. So this has encouraged researchers to integrate this technology into fields such as biology, chemistry, mathematics, medicine, history, engineering, etc.<sup>[7]</sup>. According to Yuen et al., there are five types of AR applications, including Discovery-Based Learning (DBL) or discovery-based learning, Object Modeling (OM), AR books, Game Based Learning (GBL) or game-based learning, and skills training<sup>[3]</sup>. AR also allows users to interact: this intense feeling of "presence" increases memorization by looking at natural objects used by AR<sup>[8]</sup>. In addition, AR has changed how users and machines interact, which can teach and direct students to handle lesson topics differently and more proactively<sup>[9]</sup>.

Augmented reality has recently emerged as a digital technology that has attracted the attention of many academies and practitioners. Augmented reality technology is a technology that has the potential to gain more relevance to many real-world applications, scenarios, problems, and many aspects of our lives that grow beyond expectations and have the potential to deliver significant benefits and bring technological and transformative perspectives to many areas of application such as: as a retail business, travel, and tourism industry, manufacturing, and industry, domains of healthcare, military technology, education systems, gaming ecosystems, entertainment, and more<sup>[10][11][12]</sup>. The adaptation and use of digital technology have presented various opportunities and challenges for actors involved in educational services, i.e., colleges, educators, and students<sup>[13][14]</sup>.

Based on the gap phenomenon in this study, the learning effect may differ according to their respective types, which can be used more in some particular disciplines than in others. In this study, it aims to design and build an android-based Augmented Reality (AR) computer hardware assembly practicum module as an alternative learning media in the computer hardware assembly practicum module, which is expected in a learning activity to be more interesting for students of SMK West Jakarta 1 majoring in Multimedia, especially for computer hardware assembly practicum so that it can increase knowledge and skills the students about computer assembly.

According to Anastassova et al., training or practice is one of the favorite domains of AR technology since this technique allows real-virtual dual support of learning activities to the learner by providing him with contextual information<sup>[15]</sup>. In the world of education, the importance of AR has been brought to the attention of some researchers; according to Fjeld<sup>[16]</sup>, learning activities by utilizing AR make it possible to build knowledge actively and autonomously, according to Cieutat and al. pointing out that in the case of practical work using AR technology can provide an unexpected "semideterminist" aspect regarding which technologies are easy to apply<sup>[17]</sup>.

Several researchers have explored and verified the importance of information and communication technologies in the education system<sup>[6]</sup>. The results of previous research on training methods with AR technology to obtain better performance and advancement of learning and student involvement in physical education subjects. In addition, the results of

designing augmented reality for school physical education training with augmented reality technology using cloud networks, the Internet of things, and remote users with AR simulation results can explore sportsman performance data and input from sports coaches, the positive impact of the augmented reality environment describes can improve the training and learning ability of the school physical education system<sup>[18]</sup>.

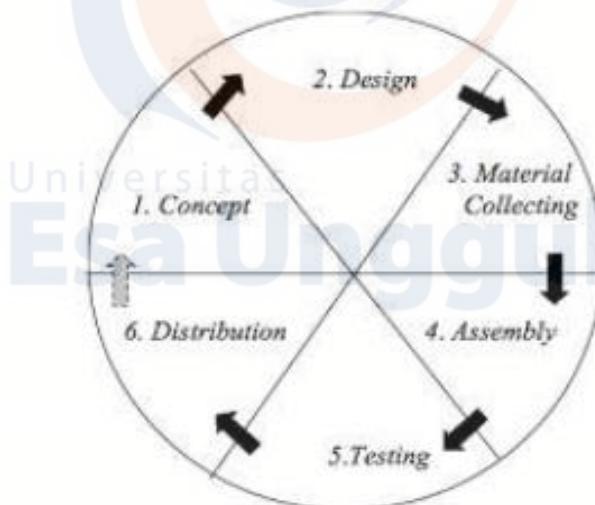
In addition, other studies on the implementation of AR applications for learning activities of the medical staff involved in Interventional radiology (IR) about the usefulness of protective radiation screens and how to use them correctly have been developed. A questionnaire survey conducted using the Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) based on the four categories of Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction (ARCS) motivation model to evaluate this AR application as teaching material as a radiation protection effort has resulted in an assessment that AR applications are considered to have high effectiveness by professional concentration subjects<sup>[19]</sup>.

This research is expected to use the AR application as an alternative learning media in the computer hardware assembly practicum module, which is expected in a learning activity to be more interesting for students of SMK West Jakarta 1 majoring in Multimedia, especially for computer hardware assembly practicum which has been using modules in the form of textbooks and not yet technology-based so that it can motivate enthusiasm and interest in learning students to make it easier to understand the knowledge and increase the skills of students about computer assembly through AR technology can be one of the solutions to overcome practicum modules that were not previously technology-based into the application of technology-based practicum modules as practicum simulations by looking at goods as the original, but in a 3-Dimensional virtual form.

## 2. RESEARCH METHOD

The research used in building the application of the practicum module of computer hardware assembly with Augmented Reality technology is to use the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) because this application is included in the multimedia application category, as explained that there are several categories of multimedia applications, including business presentations, training and learning applications, promotions and sales, games, and others [20]. Using multimedia-based learning media applications, it is hoped that users will get a diverse experience from various media to reduce boredom with multiple media and are suitable for independent learning activitie<sup>[21]</sup>.

The Multimedia Development Life Cycle (MDLC) methodology sourced from Luther has undergone the development of a multimedia methodology that consists of six stages, including concept, design, material, collection, assembly, testing, and distribution, as shown in figure 1 below<sup>[22]</sup>.



**Figure 1.** Multimedia Development Life Cycle (MDLC)<sup>[22]</sup>

The stages of the Multimedia Development Life Cycle are described as follows:

- Concept, the concept stage is a stage to determine the goals and objectives of application users (audience identification). At this stage of the idea is also carried out, the determination of the type (presentation, interactive, etc.) and the purpose of the application (entertainment, training, learning, etc.).
- The design or design stage determines the application's specifications related to style, appearance, program architecture, and material/material needs.
- Collecting material the material collecting stage is the stage where material or materials are ordered as needed. The material collecting stage can be done simultaneously or in parallel to the assembly stage. However, in some cases, the material collecting and assembly stages will be done linearly, not parallel.
- Assembly, the assembly stage (manufacturing), is the stage of making everything that is an object or multimedia material in the application; at the assembly stage, this is done based on the design stage.
- Testing at this stage is done after the assembly stage is completed by testing the application or program to evaluate whether there are errors or not. This stage is also known as the alpha test stage, where the test is carried out by the maker or the maker's environment.
- This stage will be distributed application storage on a storage medium. If the storage media cannot accommodate the application, then compression is carried out against the application.

MDLC is a project development method that is appropriate in the development of multimedia systems with the advantage that the way is the same as the waterfall method so that it can be easily understood and implemented with clear steps and easy to implement because it can also be developed on a small scale<sup>[23]</sup>.

### 3. RESEARCH RESULTS AND DISCUSSION

#### A. Concept Stage

Designing a learning module application with Augmented Reality (AR) technology that is more modern, interesting, and useful for teaching materials is an effort by stakeholders in the educational environment to transform from a conventional educational paradigm to education by utilizing technology<sup>[24]</sup>. The software used to create this application is Unity Version 2018, Adobe Photoshop CS 4, Autodesk Maya 2020, Visual Studio Code, and the Vuforia Developer portal.

Unity is an integrated tool for creating games, building architecture and simulations, Unity is not designed for the design or modeling process, because Unity is not a design tool. In Unity there is a scripting feature provided, it supports three programming languages, namely; JavaScript, C#, and Boo. Flexible and easy to use, rotating, and scaling objects only takes a line of code. Likewise with duplicating, removing, and changing properties. Visual Properties Variables defined by scripts are displayed in the editor, Net-based, meaning to run the program using the Open Source Net platform. This editor was created after thousands of hours which have been spent to make it number one in the top ranking order for game editor Unity is compatible with 64-bit versions and can run on Mac OS x and windows and can produce games for Mac, Windows, Wii, iPhone , iPad and Android. Unity 3D features GUI (Graphic User interface), Audio, Animation, Effects, and Scripting (Programming) as well as the ability to easily control various Objects (GameObjects) in games or applications. Unity3d also supports Scripting (programming) using various programming languages including C#, Java Scrip<sup>[25]</sup>.

Vuforia Developer Portal uses consistent sources that focus on image recognition with many features and capabilities that can help developers to realize their thoughts without any technical limits as seen in Figure 2 below. With support for iOS, Android, and Unity3D, the Vuforia platform supports developers to create applications that can be used on almost all types of smartphones and tablets.

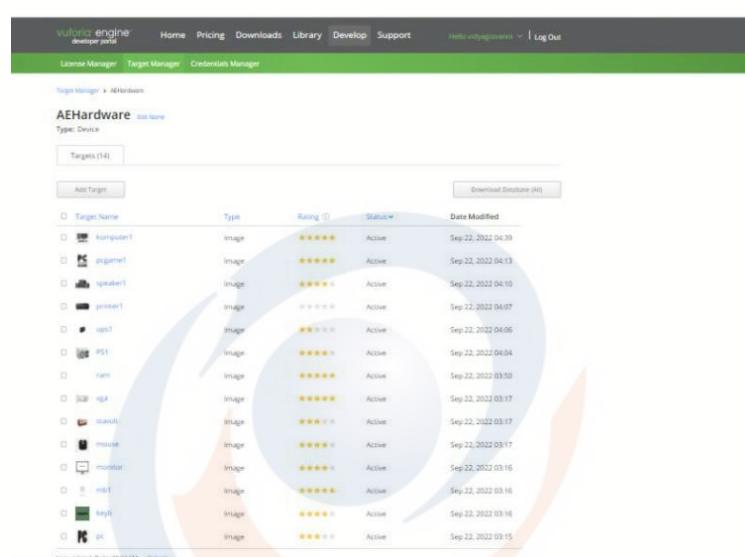


Figure 2. AR Hardware Feature Development

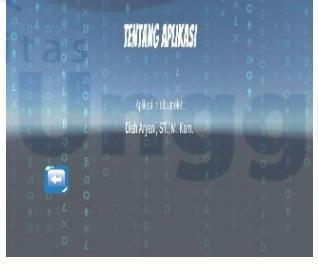
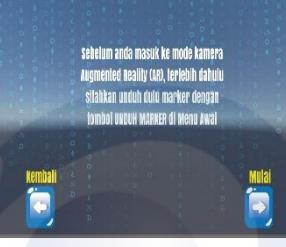
In this Concept stage, the initial step is to determine the usefulness of this application, which is a vocational high school with an interface that is designed to be easy to use and simple; besides that, it must also be made as attractive as possible there is an animation of the buttons it uses, the existing controllers are made to include buttons for training sera material. This AR-based practicum module was created to help the practicum process of the students so that they can improve their learning minutes and make it easier for them to absorb the practicum in the students themselves.

#### B. Design Stage

The Design Phase includes identifying the scope of the content, determining the use of media and tools needed for editing and sketching interactions in designing the media content. Learning media must pay attention to educational content by combining different media consisting of textual, imaginary, animation and acoustic so that it can be adapted to the needs of students with more interactive learning styles.

At this design stage, it is carried out to make a storyboard material design for the computer hardware assembly practicum module application, and the following is the storyboard design of the practicum module application to be built:

Visual	Sketsa	Audio
In the frame this application has a background layer with a resolution of 1280px x 720px.		Music instrument Splash Screen.
There is a happy meeting sentence in the Opening Screen frame, and a Button Continue to the Application Definition frame.		Opening music instrument and the sound of the Next button

Visual	Sketsa	Audio
In the Application Definition frame, there is a welcome sentence, and an explanation of the application button Continue to the Menu frame.		Opening music instrument and the sound of the Next button
In the Menu frame, there are buttons Instructions, About, Introduction, Assembly, Download Marker, and Exit.		Music instrument Opening and sound button Hint, About button, Introduction Button, Assembly Button, Download Button, Exit Button.
In the Instructions frame, there is a sentence of instructions for using the application and a Back to Menu button.		Music instrument Opening and sound button Instructions
The About frame has an app maker sentence and a Back to Menu button.		Music instrument Opening and sound button About
In the Introduction frame, there is a sentence of instructions for using the augmented reality application introduction to computer component hardware devices, the Back to Menu button, and the Start button.		Opening music instruments and the sound of the Back button and the sound of the Start Button.

Visual	Sketsa	Audio
On the Assembly frame is a sentence of instructions for the use of augmented reality applications assembling computer component hardware devices, a Back to Menu button, and a Start button.		Opening music instruments and the sound of the Back button and the sound of the Start Button.
The Download Marker frame will be directed to Google Drive to download the marker image for augmented reality.		The sound of buttons.

**Figure 3.** Storyboard Application practicum module

#### C. Collecting

At this Collecting stage, the data needed in the design of the computer hardware assembly practicum module application include:

1. Asset
2. Audio

Asset collection is a 3D object model as a replica to support teaching materials used to build computer hardware assembly practicum module applications, starting from supporting images that aim to create interactive animations and backgrounds. The practicum module application is to be made, then the background music for the practicum module application and the sound of buttons when clicked by pointers by providing audio.

#### D. Assembly

At this stage, the creation of a computer hardware assembly practicum module application starts with asset editing, User Interface (UI) creation, 3D Modeling, and coding. The Three-dimensional (3D) user interface Design Stage is essential to any virtual environment application.

- Asset editing, at this stage of editing, the researcher performs several steps, including:
- a. Using Adobe Photoshop CS4 application to create menu button icons,
  - b. Autodesk Maya 2020 to create 3D objects in the form of replicas of hardware devices,
  - c. To register a marker image to display AR objects, researchers use the Vuforia Developer Portal.

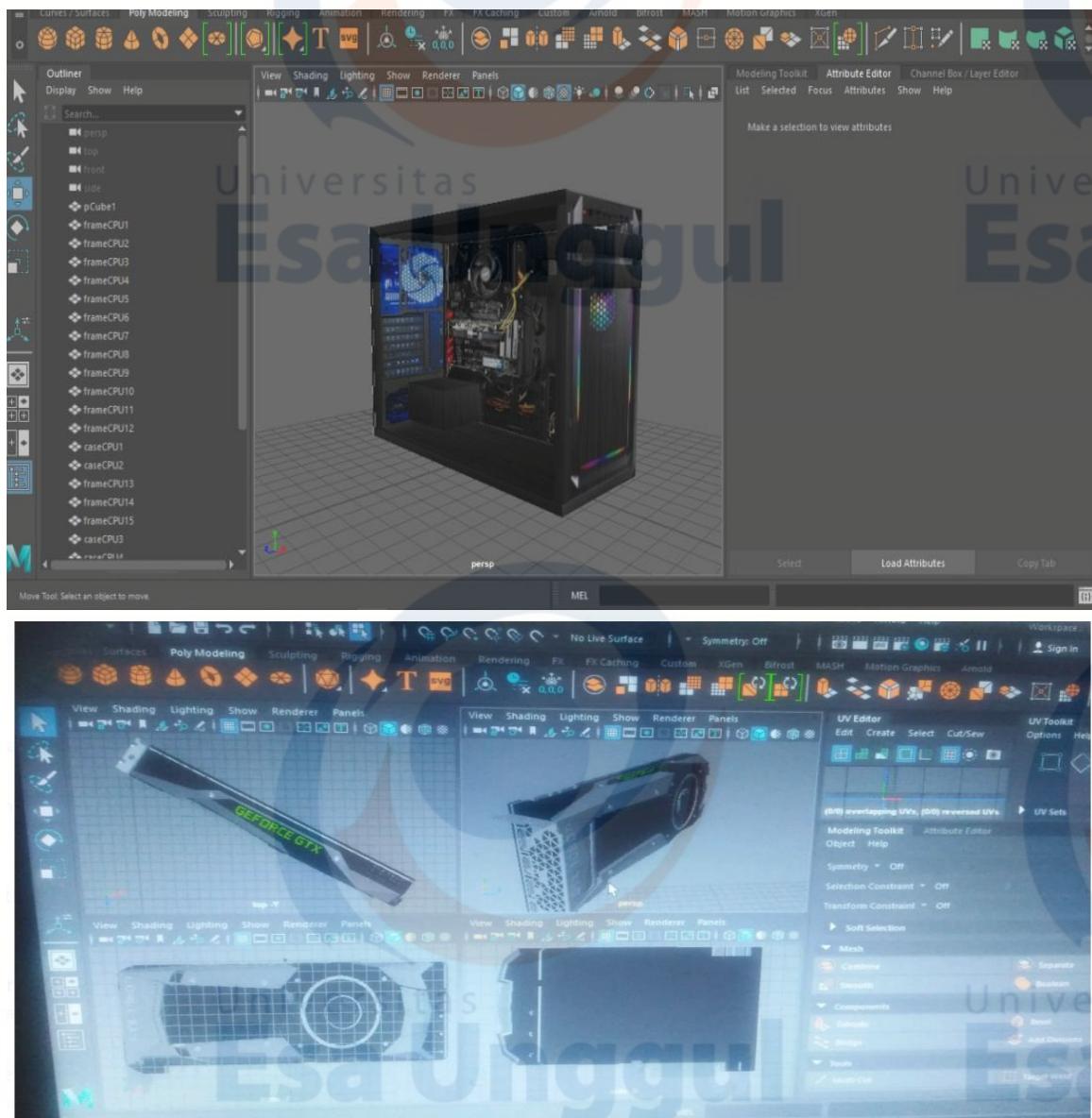


Figure 4. 3D Object Creation

UI creation, at this stage, researchers used the Unity 2018 application to make the UI of the hardware assembly practicum module application by creating a new scene. Next, as a place to put assets and buttons for navigation that will make the canvas.

Coding, this stage aims to make the buttons in the computer hardware assembly practicum module application work, so the researcher needs to add a script to the command buttons. The process of adding a script must create its code and add new components. Next, Unity 2018 will open a visual studio code program on the computer to be coded. This study used the C# programming language to code for the next, back, quit, drag, drop, and play/pause buttons as shown below.

```

AturDescript.cs
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.UI;
5
6 public class AturDesripsi : MonoBehaviour
7 {
8     [Header("Desripsi Bidang")]
9     public TrackableList<TR> tr;
10    public string[] nama;
11    public Text[] txtDesripsi;
12    public string[] deskripsi;
13
14    [Header("UI Desripsi")]
15    public Text txtNama;
16    public Text txtDesripsi1;
17
18    // Start is called before the first frame update
19    void Start()
20    {
21    }
22
23    // Update is called once per frame
24    void Update()
25    {
26        for(int i=0; i < tr.Length; i++)
27        {
28            if(tr[i].GetMarker())
29            {
30                txtNama.text = nama[i];
31                txtDesripsi1.text = deskripsi[i];
32            }
33        }
34    }
}

```

```

ApplicationManager.cs
1 using UnityEngine;
2 using System.Collections;
3
4 public class ApplicationManager : MonoBehaviour {
5
6     public void Quit()
7     {
8         #if UNITY_EDITOR
9             UnityEditor.EditorApplication.isPlaying = false;
10         #else
11             Application.Quit();
12         #endif
13     }
}

```

Figure 5. The process of adding a script

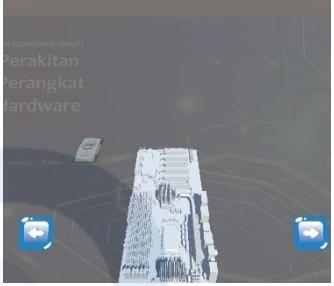
### E. Testing Stage

At this stage, an application testing of the computer hardware assembly practicum module has been designed to know whether the contents are following the storyboard and whether the application can run according to the platform, and ensure that the buttons that have been made before can function

Table 1. Black Box Testing

Testing Activities	Expected results	Test Results	Conclusion
Hints button	Instructions for the use of the application will appear.	<p>Pada aplikasi ini setelahnya, terlebih dahulu masuk ke Menu Pengajian, setelah anda sudah memahami macam perangkat hardware baru anda dapat masuk ke Menu Perlatan.</p>	Appropriate

Testing Activities	Expected results	Test Results	Conclusion
Introduction button	There are instructions for using augmented reality applications and an introduction to computer component hardware devices.		Appropriate
Start button on the recognition frame	In the frame of the recognition augmented reality camera, there is a 3D object of the computer hardware component, and to display the description of the 3D object, the Back to Menu button.	     	Appropriate

Testing Activities	Expected results	Test Results	Conclusion
Assembly Button	On the Assembly frame is a sentence of instructions for the use of augmented reality applications assembling computer component hardware devices, a Back to Menu button, and a Start button.		Appropriate
Start button on assembly frame	In the augmented reality camera assembly frame, there is a 3D object of the IC Processor and Mainboard components that are moved with the touch of a finger by pairing the elements (Drag and Drop) and the Back to Menu button, and the Start button.		Appropriate

#### F. Distribution Stage

One of the most important steps in developing a digital teaching system is the creation of a multimedia-based learning system. Content uploaded to Google Drive and whatsapp groups is converted into material that can be shared by users, both teachers and students. This application can also be directly installed on a smart phone or Android so that users can immediately use it.

#### 4. CONCLUSION

Based on the results of research related to the design and construction of a hardware device assembly practicum module application with Augmented Reality, which aims to design an android-based Augmented Reality (AR) computer hardware assembly practicum module application as an alternative learning media in the computer hardware device assembly practicum module which is expected in a learning activity to be more interesting for students of SMK West Jakarta 1 central Multimedia, especially for practicum assembly of computer hardware devices so that it can increase the knowledge and skills of students about computer assembly, the application of the practicum module with Augmented Reality technology can be run on mobile devices with an Android operating system for version 5.1 and above.

The application of the practicum module for the assembly of Augmented Reality (AR) computer hardware devices is expected to motivate the enthusiasm and interest in learning of students to make it easier to understand knowledge and increase students' skills in computer assembly through AR technology; there is a feature that can introduce 3D objects of hardware

devices and simulation of hardware device assembly objects 3D IC Processor and Mainboard components that are driven by the touch of a finger with the touch of a finger pairing components (Drag and Drop).

## 5. SUGGESTED

Augmented Reality-based hardware device assembly practicum module application development on Android can then be added features of hardware assembly exercises and can be developed for other learning practicum modules. In addition, in further research, other AR development methods can also be used.

## 6. REFERENCES

- [1] Y. Huang and L. C. Reynoso, "Based on physical self-concept to discuss the effect of environmental education on health-related physical education," *Ekoloji*, vol. 27, no. 106, pp. 1645–1651, 2018. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010094>
- [2] S. Bagade, A. Lidhu, Y. Manral, and J. Vartak, "Augmented Reality Based Visual Dictionary for Elementary Students," in *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, Springer, Cham, 2020. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-34515-0\\_59](https://doi.org/10.1007/978-3-030-34515-0_59)
- [3] S. C.-Y. Yuen, G. Yaoyuneyong, and E. Johnson, "Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education," *J. Educ. Technol. Dev. Exch.*, vol. 4, no. 1, 2011.
- [4] M. Kesim and Y. Ozarslan, "Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 47, no. 222, pp. 297–302, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654>
- [5] M. Alfiansyah, P. Pradipta, and I. G. P. A. B, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK Yulia Fransisca Abstrak," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 3, pp. 327–335, 2021.
- [6] H. K. Wu, S. W. Y. Lee, H. Y. Chang, and J. C. Liang, "Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education," *Comput. Educ.*, vol. 62, pp. 41–49, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- [7] A. Pantelić and D. Plantak Vukovac, "the Development of Educational Augmented Reality Application: a Practical Approach," *ICERI2017 Proc.*, vol. 1, no. November, pp. 8745–8752, 2017. DOI:10.21125/iceri.2017.2399
- [8] J. Cieutat, O. Hugues, and N. Ghouaiel, "Une pédagogie active basée sur l'utilisation de la réalité augmentée Observations et expérimentations scientifiques et technologiques , Apprentissages technologiques," no. October, 2011.
- [9] F. Manuri and A. Sanna, "A Survey on Applications of Augmented Reality," *vol. 5*, no. 1, pp. 18–27, 2016.
- [10] X. Fan, Z. Chai, N. Deng, and X. Dong, "Journal of Retailing and Consumer Services Adoption of augmented reality in online retailing and consumers' product attitude: A cognitive perspective," *vol. 53*, no. November 2019, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101986>

- [11] Scott G. Dacko, "Enabling smart retail settings via mobile augmented reality shopping apps," *Technol. Forecast. Soc. Chang.*, no. 124, pp. 243–256, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.032>
- [12] M. M. Marques and L. Pombo, "Game-Based Mobile Learning with Augmented Reality: Are Teachers Ready to Adopt It?," in *Project and Design Literacy as Cornerstone of Smart Education*, 2019, pp. 207–218. DOI:10.1007/978-981-13-9652-6\_19
- [13] M. Akçayır and G. Akçay, "Advantages and challenges associated with augmented reality for education : A systematic review of the literature," *Educ. Res. Rev.*, vol. 20, pp. 1–11, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- [14] J. Radianti, T. A. Majchrzak, J. Fromm, and I. Wohlgenannt, "Computers & Education A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education : Design elements, lessons learned, and research agenda," *Comput. Educ.*, vol. 147, no. July 2019, p. 103778, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- [15] M. Anastassova, J. M. Burkhardt, G. Mégard, and P. Ehanno, "Ergonomics of augmented reality for learning: A review," *Trav. Hum.*, vol. 2, no. 70, 2007.
- [16] M. Fjeld and B. M. Voegli, "Augmented Chemistry : An Interactive Educational Workbench," no. Mmi, pp. 1–2, 2002.
- [17] C. JM, H. O, G. N, and B. S, ""Une pédagogie active basée sur l'utilisation de la Réalité Augmentée Observations et expérimentations scientifiques et technologiques, Apprentissages technologiques," *Journées l'Association Française Réalité Virtuelle, Augment. Mix. d'Interaction 3D*, Bidart, 2011.
- [18] Y. Liu and A. Manickam, "Augmented reality technology based on school physical," *Comput. Electr. Eng.*, vol. 99, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.107807>
- [19] S. Matsuzaki et al., "Development and assessment of an educational application for the proper use of ceiling-suspended radiation shielding screens in angiography rooms using augmented reality technology \_ Elsevier Enhanced Reader.pdf," *Eur. J. Radiol.*, vol. 142, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109925>
- [20] Luther, *Authoring Interactive Multimedia*, AP Profesi. Boston, 1994.
- [21] R. I. Borman and E. Idayanti, "Pengembangan game edukasi untuk anak taman kanak-kanak (tk) dengan implementasi model pembelajaran visualitation auditory kinesthetic (vak)," vol. 03, pp. 8–16, 2018.
- [22] Binanto and Irwan, *Multimedia Digital Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi Offset, 2010.
- [23] V. Limken and U. I. Batam, "Designing Learning Media For Batakne Cuisine Using Multimedia Development Life Cycle ( MDLC )," vol. 02, no. 02, pp. 56–63, 2021. <http://dx.doi.org/10.37253/joint.v2i2.6072>
- [24] K. Lee, "Training Augmented Reality in Education and Training," *TechTrends*, vol. 56, no. 2, 2012.<http://dx.doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3>
- [25] T. Elektro, U. Sam, and J. K. B. Manado, "Rancang Bangun Game 3D Pertahanan Kerajaan Bowontehu," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 4, pp. 455–464, 2019.
- [26] D. A. Bowman and J. J. Laviola, "An Introduction to 3-D User," vol. 10, no. 1, pp. 96–108, 1999. <http://dx.doi.org/10.1162/105474601750182342>

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Diah Aryani, ST.,M.Kom  
NIDN : 0421088001  
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta/21 Agustus 1980  
Fakultas/Universitas : Ilmu Komputer/Universitas EsaUnggul  
Alamat Rumah : Jl. Inpres X, RT 004/ RW 03, No. 45  
Larangan, Gaga- Ciledug, Tangerang

Dengan ini menyatakan bahwa jurnal ilmiah dengan judul "**Design Application of Augmented Reality-Based Computer Device Assembly Practicum Modules**" belum pernah dipublikasikan tingkat Regional, Nasional atau Internasional sebelumnya serta tidak mengandung unsur plagiat di dalamnya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Jika di kemudian hari ditemukan ketidakbenaran informasi, maka saya bersedia didiskualifikasi ataupun dibatalkan dari status juara jika nanti menjadi juara dalam perlombaan ini.

Jakarta, 14 Februari 2023

Yang menyatakan,



Diah Aryani, ST.,M.Kom

NIDN 0421088001