



p-ISSN 2085-8507  
e-ISSN 2722-3280

# TECHNOLOGIC

VOLUME 15 NOMOR 2 | DESEMBER 2024

## POLITEKNIK ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

[www.polytechnic.astra.ac.id](http://www.polytechnic.astra.ac.id)

Email: [editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id](mailto:editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id)

## **DEWAN REDAKSI**

### **Technologic**

#### **Ketua Editor:**

Dr. Ir. Setia Abikusna, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. (Politeknik Astra)

#### **Dewan Editor:**

Lin Prasetyani, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I (Politeknik Astra)

Dr. Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng (Politeknik Negeri Sriwijaya)

#### **Mitra Bestari:**

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)

Prof. Dr. Ir. Muhammad Mukhlisin MT., IPM. (Politeknik Negeri Semarang)

Dr. Ir. Sirajuddin, ST., MT., IPU (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. (Politeknik Negeri Sriwijaya)

#### **Asisten Editor:**

Asri Aisyah, A.md. (Politeknik Astra)

Kristina Hutajulu, S.Kom., M.Kom. (Politeknik Astra)

#### **Kantor Editor:**

Politeknik Astra

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

[www.polytechnic.astra.ac.id](http://www.polytechnic.astra.ac.id)

Email: [editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id](mailto:editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id)

## **EDITORIAL**

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 15 No. 2, Edisi Desember 2024.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Desember 2024 kali ini berisi 10 manuskrip.

Atas nama Redaksi dan Editor, kami do'akan semoga dalam keadaan sehat selalu, dan semoga di tahun 2025 semakin sukses dan berjaya, tak lupa kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Perlu kami sampaikan bahwa saat ini Jurnal Technologic masih dalam proses akreditasi jurnal, mohon dukungan dari para peneliti dan pembaca agar proses tersebut lancar dan mendapat hasil yang maksimal.

Selamat membaca!

**DAFTAR ISI**

<b>INTEGRASI <i>BUILDING INFORMATION MODELING</i> (BIM) DAN <i>AUGMENTED REALITY</i> (AR) PADA <i>WAYFINDING SYSTEM</i> DI KAMPUS POLITEKNIK ASTRA (STUDI KASUS: AREA UPT. SIPIL)</b>	<b>1</b>
Andrias Rianu Saputro dan Dica Rosmyanto	
<b>MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PROSES <i>BLEEDING</i> SISTEM REM DENGAN <i>SST BRAKE BLEEDER</i> DI PT XYZ</b>	<b>8</b>
M Asyraf Fala, Wanda, Rusdi Febriyanto, Yohanes Agung Purwoko, dan Elroy FKP Tarigan	
<b>PERANCANGAN SISTEM OTOMASI MESIN PEMBUAT WADAH MAKAN RAMAH LINGKUNGAN DARI PELEPAH PINANG BERBASIS PLC</b>	<b>15</b>
Lin Prasetyani , Khairunnisa Cahya, Muhammad Iqbal , Naila Zalfa, dan Pengki Mulyanto	
<b>OPTIMASI PENGGUNAAN LAMPU PADA AREA PAINTING DI PT X DITINJAU DARI ENERGI DAN EMISI DENGAN MENGGUNAKAN BIM</b>	<b>23</b>
Mohamad Heri Sukantara, Herdimas, dan Putri Sheila Wulandari	
<b>PENINJAUAN KEMBALI GEDUNG PRODUKSI PT.X MENURUT SNI 1726:2012 DAN PEMBARUAN SNI 1726:2019 MENGGUNAKAN SOFTWARE ETABS</b>	<b>30</b>
Henkhi Krismayanto , dan Bimo Satria Wibowo	
<b>RANCANG BANGUN APLIKASI SURVEI KEPUASAN PELANGGAN BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN: STUDI KASUS DI PT XYZ</b>	<b>37</b>
Rinald Pintara Paningku, Arie Kusumawati, Raden Rara Kartika Kusuma Winahyu	
<b>EFISIENSI PENGAMBILAN DATA PENJUALAN PRODUK PADA SAP HYBRIS MELALUI IMPLEMENTASI <i>ROBOTIC PROCESS AUTOMATION</i> (RPA) DI PT PQRS</b>	<b>46</b>
Sasmito Budi Utomo, Alifya Nika Gusma, dan Muhammad Tessar Radiputro	
<b>PERANCANGAN STRUKTUR PANEL SURYA DENGAN SISTEM PERGERAKAN SEMI OTOMATIS UNTUK PRODUK <i>TOWER LAMP LS4-2000</i></b>	<b>55</b>
Pramana Sidik , Heri Sudarmaji	
<b>PENENTUAN SKALA PRIORITAS PERBAIKAN JALAN DENGAN METODE <i>ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS</i> PADA PERKEBUNAN SAWIT</b>	<b>65</b>
K. Setiawati, Andry Wisnu Prabowo, Inggar Wahyu	
<b>ANALISIS FAKTOR KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA PADA AKSES JALAN PERKEBUNAN SAWIT</b>	<b>71</b>
K. Setiawati, M. D. Ayandi	

## **INTEGRASI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) DAN AUGMENTED REALITY (AR) PADA WAYFINDING SYSTEM DI KAMPUS POLITEKNIK ASTRA (STUDI KASUS: AREA UPT. SIPIL)**

Andrias Rianu Saputro\* dan Dica Rosmyanto

Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil dan Infrastruktur, Politeknik Astra, Jl. Gaharu Blok F-3 Delta Silicon 2, Lippo Cikarang, Kel. Cibatu, Kec. Cikarang Selatan Bekasi, Jawa Barat, 17530, Indonesia

E-mail : andrias.rianu@polytechnic.astra.ac.id\*

**Abstract--** *In the era of digitalization, the integration of advanced technologies such as Building Information Modeling (BIM) and Augmented Reality (AR) offers immense potential to enhance efficiency and user experience across various applications. This research aims to explore the process of integrating BIM and AR in the development of a digital wayfinding system at Politeknik Astra Campus. Utilizing the Six Sigma DMADV methodology (Define, Measure, Analyze, Design, Verify), the study investigates the application of BIM to construct accurate digital building models and the use of AR to interactively visualize navigation routes via smartphone devices. The findings reveal that this integration not only provides significant cost savings of up to 79% in the first year compared to traditional methods but also improves user flexibility and accessibility. The BIM and AR-integrated wayfinding system enables users to locate destinations quickly and accurately, marking a significant step toward modern campus digitalization.*

**Keywords:** *Building Information Modeling (BIM), Augmented Reality (AR), Wayfinding System, BIM and AR Integration.*

**Abstrak--** Dalam era digitalisasi, integrasi teknologi canggih seperti *Building Information Modeling* dan *Augmented Reality* menawarkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan pengalaman pengguna di berbagai aplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk memahami proses integrasi *Building Information Modeling* dan *Augmented Reality* memungkinkan dalam pengembangan sistem *wayfinding* digital di Kampus Politeknik Astra. Melalui metode *Six Sigma DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify)*, penelitian ini mengeksplorasi penerapan BIM untuk membangun model digital gedung yang akurat dan penggunaan *Augmented Reality* untuk memvisualisasikan jalur navigasi secara interaktif melalui perangkat *smartphone*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi ini tidak hanya memberikan penghematan biaya signifikan hingga 79% pada tahun pertama dibandingkan metode tradisional, tetapi juga meningkatkan fleksibilitas dan aksesibilitas pengguna. Sistem *wayfinding* berbasis integrasi *Building Information Modeling* dan *Augmented Reality* memungkinkan pengguna menemukan lokasi dengan cepat dan tepat, menjadikannya langkah penting menuju digitalisasi kampus modern.

**Kata Kunci:** *Building Information Modeling, Augmented Reality, Wayfinding System, Integrasi BIM dan AR.*

### **I. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan di berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi [1]. Salah satu teknologi yang terus berkembang adalah *Building Information Modeling* (BIM), yang telah banyak digunakan untuk mendukung pengelolaan informasi dalam siklus hidup bangunan. BIM memberikan representasi digital yang memungkinkan efisiensi dan akurasi tinggi dalam desain, konstruksi, dan manajemen fasilitas. Di sisi lain, teknologi *Augmented Reality* (AR) mampu memberikan pengalaman visual interaktif yang dapat meningkatkan pemahaman dan navigasi di ruang fisik. Integrasi kedua teknologi ini memiliki potensi besar untuk mendukung sistem penunjuk jalan yang lebih efektif dan intuitif.

Sistem *wayfinding* sendiri dirancang untuk membantu orang-orang menemukan jalur lokasi ke suatu area. Di kampus Politeknik Astra, sistem seperti ini sangat penting, mengingat kompleksitas tata ruang yang ada sehingga banyak pengguna yang merasa kesulitan menemukan lokasi tertentu. Hal ini sering dialami oleh mahasiswa baru, tamu, atau pengunjung yang belum familiar dengan lingkungan kampus. Akibatnya, waktu terbuang sia-sia hanya untuk mencari arah atau lokasi yang tepat.

Melihat kebutuhan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses integrasi BIM dan AR dalam *wayfinding system*. Dengan BIM, tata ruang area UPT. Sipil dapat direpresentasikan secara digital dengan detail dan akurat. Sementara itu, AR memungkinkan informasi navigasi diproyeksikan

langsung ke lingkungan nyata secara *real-time*. Kombinasi ini tidak hanya akan mempermudah pengguna dalam bernavigasi, tetapi juga menjadi langkah menuju digitalisasi kampus modern yang dikenal sebagai *smart campus*.

## II. LANDASAN TEORI

BIM adalah representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional suatu bangunan yang memungkinkan kolaborasi lintas disiplin dalam industri konstruksi. Eastman et al. (2018) dalam *BIM Handbook* menjelaskan bahwa BIM membantu dalam semua fase desain, memungkinkan simulasi dan kontrol yang lebih baik, dan memberikan model bangunan yang akurat secara geometri dan data untuk mendukung aktivitas konstruksi. Manfaat BIM meliputi peningkatan efisiensi, kolaborasi, akurasi dalam simulasi, dan pengelolaan bangunan yang lebih baik [2]. Perangkat lunak Autodesk Revit adalah perangkat lunak berbasis BIM yang membantu mendokumentasikan proyek secara lebih realistis melalui pemodelan dua dan tiga dimensi [3].

AR menggabungkan dunia nyata dengan data *virtual* yang dihasilkan oleh komputer. Teknologi AR berkembang sejak 1957 dan telah diterapkan di berbagai bidang termasuk pendidikan, perancangan arsitektur, dan navigasi. Garzón (2021) menyebutkan bahwa AR telah terbukti bermanfaat dalam memvisualisasikan desain dan memberikan pengalaman interaktif yang membantu pengguna memahami struktur ruang secara lebih intuitif [4]. *Unity Real-Time Development Platform* adalah platform pengembangan 3D *real-time* yang digunakan untuk membuat game, aplikasi, dan pengalaman interaktif. Unity digunakan di berbagai industri, termasuk hiburan, otomotif, arsitektur, dan pendidikan. Unity memiliki fitur-fitur seperti optimasi monetisasi, pemodelan 3D. Beberapa jurnal membahas aplikasi Unity dalam pengembangan game serius, virtual reality, visualisasi arsitektur, dan pengembangan game edukasi [5].

Penggabungan antara BIM dan AR menciptakan sebuah *platform* yang memungkinkan pengguna untuk melihat bangunan fisik dengan informasi digital secara *real-time*. Integrasi ini memungkinkan visualisasi jalur navigasi yang lebih interaktif dan dapat diakses kapan saja [6]. *SimLab Composer* adalah alat bagi para insinyur dan arsitek untuk membuat visualisasi. *Software* ini membantu menjual ide model 3D kepada klien, prospek, atau manajer karena dapat mendokumentasikan rencana dari model 3D yang

telah dibuat serta dapat membagikan desain model dengan pengguna teknis maupun non-teknis [7].

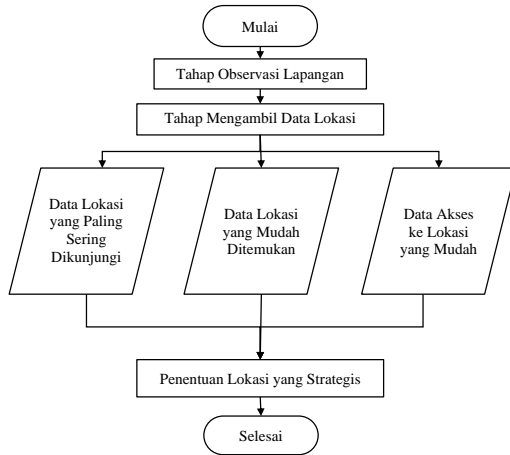
## III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari dua pendekatan utama: data primer dan data sekunder. Metode data primer melakukan pemodelan gambar as Built Drawing, 3D model BIM menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit 2023 serta observasi langsung di lokasi studi kasus penelitian. Sedangkan metode data sekunder berupa pengumpulan data referensi jurnal, skripsi atau penelitian terdahulu, artikel, buku panduan, yang terkait dengan BIM, AR, dan integrasi BIM dengan AR.

Kedua pendekatan utama tersebut dapat dilakukan secara terstruktur dengan menggunakan metode penelitian *Six Sigma flowchart Define, Measure, Analyze, Design, and Verify (DMADV)*. Metodologi *Six Sigma (SSM)* adalah teknologi pemecahan masalah yang menggunakan sumber daya manusia, data variabel, dan ukuran statistik untuk menemukan dan menghilangkan beberapa penyebab utama kegagalan produk [8].

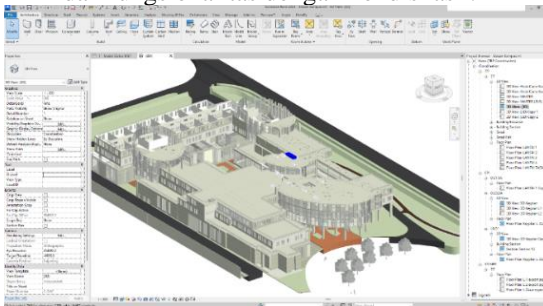
Tri Nur Aini (2020) dalam *Six Sigma DMADV*: Universitas Persada Indonesia menjelaskan bahwa *Six Sigma DMADV* adalah metodologi yang digunakan untuk mendesain atau merancang ulang suatu proses atau produk agar memenuhi kebutuhan pelanggan dengan tingkat kualitas yang tinggi. DMADV adalah singkatan dari lima tahap yaitu *Define, Measure, Analyze, Design, and Verify* [9]. Dengan uraian metode penelitian ini sebagai berikut:

- *Define*: Mendefinisikan tujuan, kebutuhan pelanggan, dan persyaratan yang harus dipenuhi yaitu merincikan tujuan dan kebutuhan pembuatan *wayfinding system* di Kampus Politeknik Astra, termasuk pengumpulan data primer seperti gambar gedung dan data sekunder seperti referensi jurnal.
- *Measure*: Mengukur karakteristik kualitas yang kritis, performa proses, dan menentukan kemampuan proses yang diperlukan yaitu melakukan observasi langsung di lapangan untuk mengumpulkan data ruangan dan jalur akses yang sering digunakan oleh pengunjung di kampus untuk pengukuran jalur kritis.



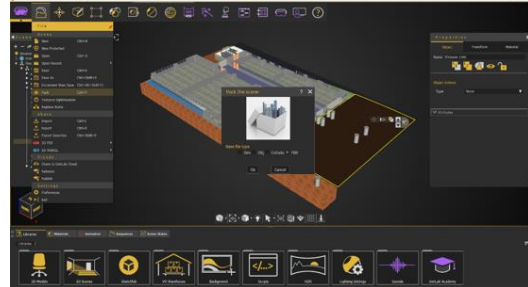
Gambar 1. Alur Tahap *Measure*

- *Analyze*: Menganalisis opsi desain dan mengembangkan beberapa alternatif desain untuk mencapai tujuan yang telah didefinisikan yaitu melakukan analisis terhadap model BIM yang telah dikembangkan menggunakan Autodesk Revit untuk memastikan kesesuaian skala dan fungsionalitas dengan kondisi asli.



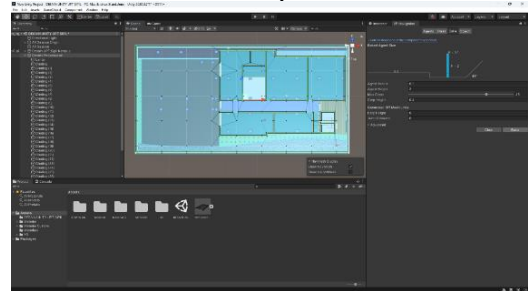
Gambar 2. Proses Analisis Model BIM Seluruh Gedung Kampus di *Software Autodesk Revit*

Proses analisis integrasi BIM dan AR dilakukan menggunakan *software Simlab Composer 11 v11.0.43*, dengan membuka model dari *software Autodesk Revit* kemudian dilakukan “*Pack the scene*” berformat “.FBX”.



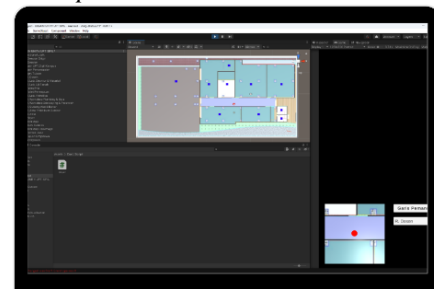
Gambar 3. Proses Analisis Komposer Pack di *Software SimLab Composer*

- *Design*: Merancang proses baru atau produk yang memenuhi persyaratan dan tujuan dengan optimal yaitu merancang jalur *pathfinding* di *software Unity Real-Time Development Platform* dan mengintegrasikannya dengan model BIM melalui SimLab Composer.



Gambar 4. Proses Desain *Pathfinding Area* Model di *Software Unity*

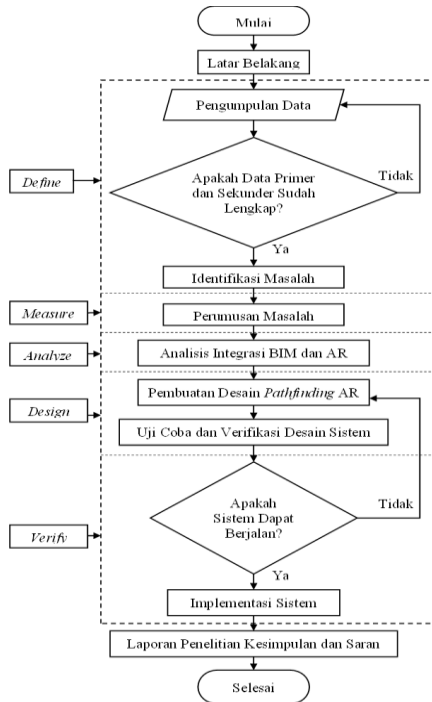
- *Verify*: Memverifikasi desain yang telah dibuat melalui uji coba untuk memastikan bahwa hasil sesuai dengan harapan dan spesifikasi dilakukan pada aplikasi ARway.ai untuk memverifikasi bahwa sistem *wayfinding* dapat diakses oleh pengguna dengan memindai *barcode* melalui *smartphone*.



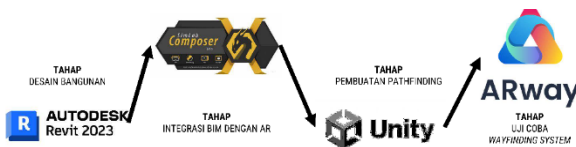
Gambar 5. *Running System* pada Tampilan *Software Unity*



Metodologi ini membantu memastikan bahwa proses atau produk baru dapat diandalkan, efisien, dan memenuhi ekspektasi pelanggan dengan meminimalkan risiko dan kesalahan selama pengembangan. Secara umum alur metodologi penelitian ini sebagai berikut.



Gambar 6. Flowchart Metodologi Penelitian



Gambar 7. Proses Integrasi BIM dan AR

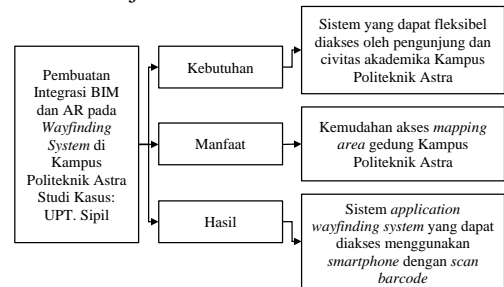
#### IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Proses pemecahan masalah dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Six Sigma* DMADV. Setiap fase dari DMADV dievaluasi untuk memastikan sistem yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

- **Define:** Dalam fase ini, tim penelitian mendefinisikan kebutuhan akan sistem penunjuk arah di Kampus Politeknik Astra. Berdasarkan data observasi di lapangan:
  - Pengunjung dan mahasiswa baru sering mengalami kesulitan dalam menemukan

lokasi yang dituju di area kampus yang luas.

- Untuk itu, kebutuhan sistem penunjuk arah yang interaktif dan berbasis digital menjadi sangat penting.
- **Measure:** Data tentang jumlah ruangan, lokasi strategis, dan rute yang sering dilalui oleh pengguna dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan. Analisis CTQ (*Critical to Quality*) juga dilakukan untuk menentukan fitur-fitur yang penting dalam sistem penunjuk arah, seperti kemudahan akses, kecepatan informasi, dan keakuratan jalur.



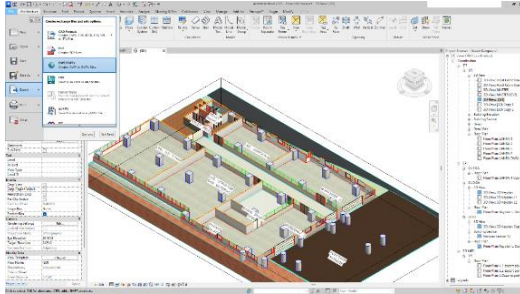
Gambar 8. Tree Diagram CTQ Wayfinding System

Tahapan ini merumuskan 3 data lokasi yang strategis untuk penempatan *barcode wayfinding system*. Melalui observasi lapangan, lokasi strategis ditentukan untuk penempatan *barcode*, yang meliputi:

- 1) Pos satpam masuk
- 2) Lobby kampus
- 3) Gedung parkir

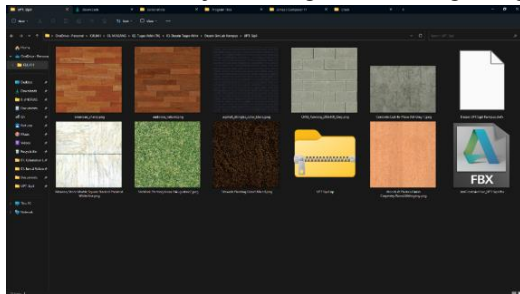
- **Analyze:** Analisis model BIM menggunakan Autodesk Revit 2023, model 3D dari gedung C Kampus Politeknik Astra area Jurusan Teknik Sipil dan Infrastruktur dikembangkan. Model ini mencakup semua detail arsitektural, struktural, dan MEP (*Mechanical, Electrical, and Plumbing*). Proses analisis model dilakukan dengan skala 1:1 untuk memastikan akurasi dalam representasi fisik bangunan.





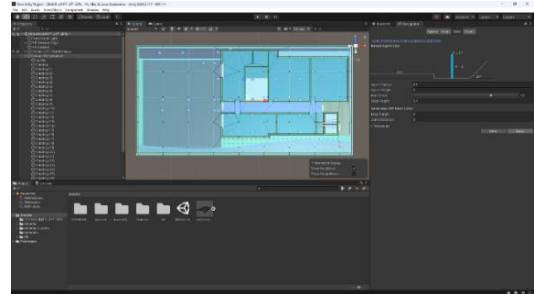
Gambar 9. Hasil Analisis Model BIM Gedung C Lantai Dasar Kampus

Integrasi dengan AR: Setelah model BIM selesai tahap analisis model, langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan model tersebut ke dalam aplikasi AR menggunakan SimLab Composer. Proses ini melibatkan ekspor data dari model BIM ke dalam format yang dapat diproses oleh software desain AR Unity, yang memungkinkan visualisasi interaktif dari jalur navigasi di dalam gedung.



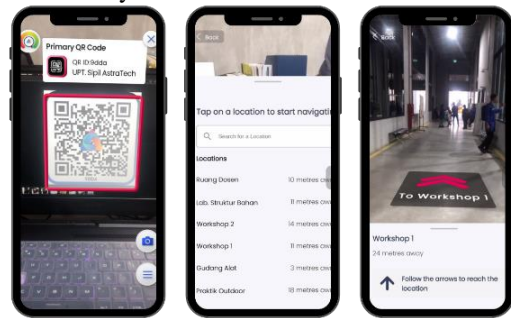
Gambar 10. Hasil Analisis Komposer Pack dari Software SimLab Composer

- **Design:** Desain pembuatan *pathfinding* Dengan menggunakan Unity Real-Time Development Platform, jalur *pathfinding* diatur untuk menunjukkan rute yang harus diambil pengguna untuk mencapai lokasi tertentu. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa jalur yang ditampilkan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.



Gambar 11. Pembuatan Desain *Pathfinding* Area Model di Software Unity

- **Verify:** Proses verifikasi hasil sistem menggunakan aplikasi *smartphone* ARway.ai.



Gambar 12. Hasil *Running System* di *Smartphone*

Pembahasan perhitungan kebutuhan biaya untuk pembuatan *wayfinding system* metode integrasi BIM dan AR adalah sebagai berikut dengan periode pembuatan sistem aplikasi selama tiga bulan.

Tabel 1. Kebutuhan Lisensi Software

Uraian	Jmlh	Harga	Total Harga
Autodesk Revit	3 bln	Rp 3.515.600	Rp 10.546.800
SimLab Composer	3 bln	Rp 736.960	Rp 2.210.880
Unity Development	3 bln	Rp 2.556.800	Rp 7.670.400
Arway.ai (Trial)	3 bln	Rp 0	Rp 0
Jumlah Biaya			Rp 20.428.080

Sumber harga: [10], [7], [11], [12]

Pembahasan perhitungan kebutuhan biaya untuk pembandingan pembuatan *wayfinding system* metode PC *Standing* dari Vendor.

**Tabel 2. Biaya Pengeluaran Pembuatan PC Standing**

Uraian	Jmlh	Harga	Total Harga
Paket Penunjuk	3 bh	Rp	Rp 92.100.000
Arah PC Standing		30.700.000	
(Jasa+Hardware PC 43 inch – Beli Putus)			
Jumlah Biaya			Rp 92.100.000

Sumber harga: [13]

**Tabel 3. Biaya Konsumsi Daya Energi PC Standing**

Uraian	Jmlh	Harga	Total Harga
Maksimal	326,4x	Rp. 1.115	Rp 3.639.360
Konsumsi Daya Energi 10 Bh PC Standing 43 inch	10	per kWh (B-3/TM)	
	3264	Bisnis Daya	
	kWh	+200 kVA	
(85 watt/jam 3840 jam/tahun)			
Jumlah Biaya			Rp 3.639.360

Sumber harga: [14]

**Tabel 4. Biaya Pemeliharaan Sistem PC Standing**

Uraian	Jmlh	Harga	Total Harga
Paket Pemeliharaan Sistem Vendor PC Standing (5% harga)	3 bh	(5%) x Rp. 30.700.000	Rp 921.000
(85 watt/jam 3840 jam/tahun)			
Jumlah Biaya			Rp 921.000

Sumber harga: [13]

**Tabel 5. Rekapitulasi Biaya Total PC Standing**

No	Uraian	Harga
1	Pembuatan dan Pemasangan Awal ( <i>Hardware</i> )	Rp. 92.100.000
2	Konsumsi Daya Energi per Tahun	Rp 3.639.360
3	Pemeliharaan Sistem Vendor	Rp 921.000
Jumlah Biaya		Rp 96.660.360

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa integrasi BIM dan AR untuk sistem *wayfinding* memiliki keunggulan signifikan dalam hal efisiensi biaya, aksesibilitas, dan fleksibilitas. Penggunaan *smartphone* dengan *scan barcode* memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi lokasi dengan cepat. Dari hasil analisis, dapat dilihat bahwa metode integrasi BIM dan AR tidak hanya menawarkan penghematan biaya yang signifikan tetapi juga meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi bagi pengguna. Penghematan biaya hingga 79% senilai Rp. 76.232.280 pada tahun pertama menunjukkan bahwa sistem ini menghabiskan biaya pembuatan Rp. 20.428.080 sedangkan PC *Standing* menghabiskan biaya Rp. 96.660.360.

Sistem ini juga memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mencari lokasi dengan informasi yang lebih akurat dan interaktif, dibandingkan dengan metode PC *standing* yang memiliki keterbatasan dalam hal aksesibilitas. Penggunaan *smartphone* untuk memindai *barcode* memberikan pengalaman yang lebih fleksibel, memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi kapan saja dan di mana saja. Meskipun demikian, penelitian ini juga mencatat bahwa sistem berbasis AR memerlukan koneksi internet yang stabil dan perangkat yang memenuhi spesifikasi minimum untuk dapat berfungsi dengan baik. Ini menjadi pertimbangan penting dalam implementasi di masa mendatang.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah memperluas implementasi ke seluruh kampus dan melakukan pengujian lebih lanjut pada skala yang lebih besar untuk meningkatkan efektivitas sistem. Penelitian juga dapat mengembangkan integrasi lebih lanjut dengan teknologi *Virtual Reality* (VR) untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

Berikut adalah beberapa kutipan dan daftar pustaka yang digunakan pada penelitian ini

- [1] Adji, *Panduan Adopsi BIM dalam Organisasi*. 2018.
- [2] C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, and K. Liston, "BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors," 2018. [Online]. Available: [www.EngineeringBooksPdf.com](http://www.EngineeringBooksPdf.com)

- [3] Y. Marizan, “Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih,” 2019.
- [4] J. Garzón, “An overview of twenty-five years of augmented reality in education,” Jul. 01, 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/mti5070037.
- [5] Website Unity 3D, “Unity Real-Time Development Platform,” 2023, Accessed: Jul. 02, 2023. [Online]. Available: <https://unity.com/products/unity-engine>
- [6] A. Rohman, A. Rinaldi, and F. Hidayat, “Pembuatan Augmented Reality Berbasis Titik Untuk Mendukung Building Information Modeling (BIM) Point Based Augmented Reality to Support Building Information Modeling (BIM),” 2022.
- [7] Application SimLab, “SimLab Composer (free version),” 2023. Accessed: Jun. 01, 2023. [Online]. Available: <https://en.freedownloadmanager.org/Windows-PC/SimLab-Composer.html>
- [8] M. R. Contreras-Valenzuela, A. Rodriguez-Martínez, and R. J. Romero-Domínguez, “Experimental analysis of heat transformer using the six sigma methodology,” in *Chemical Engineering Transactions*, Italian Association of Chemical Engineering - AIDIC, 2012, pp. 1369–1374. doi: 10.3303/CET1229229.
- [9] Tri Nur Aini, “‘Six Sigma’ Universitas Persada Indonesia YAI,” 2020.
- [10] Autodesk, “Autodesk Revit Software \_ Get Prices & Buy Official Revit 2024,” 2023, Accessed: Jul. 07, 2023. [Online]. Available: <https://www.autodesk.com/products/revit/overview?term=1-YEAR&tab=subscription&plc=RVT#aec-collection>
- [11] Website ARway.ai, “Augmented Reality Experiences,” 2023. Accessed: Jul. 01, 2023. [Online]. Available: <https://www.arway.ai/>
- [12] Grid Star, “Daftar UMR Cikarang dan Cibitung 2023 - Grid Star,” 2023, Accessed: Jul. 07, 2023. [Online]. Available: <https://star.grid.id/read/453667624/kalahkan-dki-jakarta-ini-daftar-umr-cikarang-dan-cibitung-2023>
- [13] PT. Microvision Indonesia, “MV-PK Professional Kiosk Series - Standing Signage Kiosk System,” 2023.
- [14] PT. PLN (Persero), “21. ttl-Juli-September-2023,” 2023, Accessed: Jul. 07, 2023. [Online]. Available: <https://web.pln.co.id/statics/uploads/2023/06/ttl-Juli-September-2023.jpg>