

**PENGEMBANGAN APLIKASI PELATIHAN MESIN INJEKSI PLASTIK  
BERBASIS *VIRTUAL REALITY* STUDI KASUS DI PT STECHOQ  
ROBOTIKA INDONESIA**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di  
Program Studi Sistem Telekomunikasi



Oleh  
**Makna A'raaf Kautsar (2001990)**

**PROGRAM STUDI  
SISTEM TELEKOMUNIKASI  
KAMPUS DAERAH DI PURWAKARTA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2024**

**PENGEMBANGAN APLIKASI PELATIHAN MESIN INJEKSI PLASTIK  
BERBASIS *VIRTUAL REALITY* STUDI KASUS DI PT STECHOQ  
ROBOTIKA INDONESIA**

Oleh

Makna A'raaf Kautsar

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sistem Telekomunikasi

© Makna A'raaf Kautsar 2024  
Universitas Pendidikan Indonesia  
2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis


**LEMBAR PENGESAHAN**

MAKNA A'RAAF KAUTSAR

**PENGEMBANGAN APLIKASI PELATIHAN MESIN INJEKSI PLASTIK  
BERBASIS *VIRTUAL REALITY* STUDI KASUS DI PT STECHOQ  
ROBOTIKA INDONESIA**

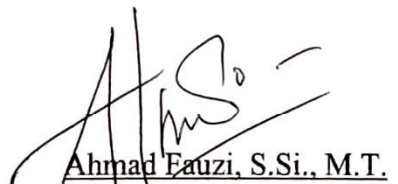
disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



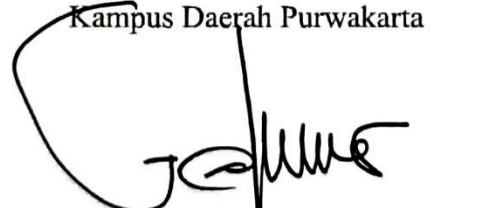
Hafiyyan Putra Pratama, S.ST., M.T.  
NIP. 920190219921224101

Pembimbing II



Ahmad Fauzi, S.Si., M.T.  
NIP. 920171219820915101

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi  
Kampus Daerah Purwakarta



Galura Muhammad Suranegara, M.T.  
NIP. 920190219920111101

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Pengembangan Aplikasi Pelatihan Mesin Injeksi Plastik Berbasis *Virtual Reality* Studi Kasus di PT Stechoq Robotika Indonesia**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Purwakarta, April 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Makna A'raaf Kautsar

NIM. 2001990

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta karunia-Nya kepada peneliti sehingga peneliti dapat berhasil menyelesaikan penelitian ini. Dari hati yang terdalam dan penuh rasa terima kasih peneliti ucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan serta berkontribusi dalam penelitian yang telah dilakukan:

1. Diri sendiri yang telah bertahan hingga sampai di titik ini dan melewati berbagai macam rintangan.
2. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan yang begitu luar biasa.
3. Bapak Hafiyyan Putra Pratama, S.ST., M.T., dan Bapak Ahmad Fauzi S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan pembelajaran dalam penelitian hingga penyusunan skripsi.
4. PT Stechoq Robotika Indonesia yang telah memberikan pengalaman dan kesempatan yang sangat berharga.
5. Tim Virtech yang telah berkontribusi dalam proses perancangan sistem.
6. Bapak Rico Setiono Bayu Saputra yang telah menjadi validator dari sistem yang dikembangkan pada penelitian ini.
7. Saudari Vina Fujiyanti yang selalu memberikan motivasi dan bantuan terhadap peneliti.
8. Teman-teman terdekat peneliti yang ikut serta membantu dalam penelitian.
9. Pihak lainnya yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

## ABSTRAK

Pelatihan mesin injeksi plastik konvensional memerlukan biaya pengadaan cukup tinggi yang dapat mencapai hingga  $\pm 400$  juta dengan biaya perawatan mesin  $\pm 100$  juta. Selain faktor biaya, faktor Kesehatan dan Keselamatan Kerja menjadi pertimbangan dikarenakan mesin injeksi plastik termasuk ke dalam kategori mesin berat yang memiliki tingkat kecelakaan cukup tinggi. Pengembangan pelatihan mesin injeksi plastik berbasis simulator Virtual Reality dapat menjadi solusi atas permasalahan tersebut dengan menawarkan pengalaman pelatihan yang immersive. Terdapat dua fitur utama pada penelitian ini, yaitu simulation mode dan introduction mode. Simulation mode merupakan mode agar pengguna dapat melakukan simulasi pelatihan proses produksi semi-otomatis pada mesin injeksi plastik yang terintegrasi dengan mesin DCS, sedangkan introduction mode merupakan mode agar pengguna dapat mempelajari mengenai teori-teori proses produksi mesin injeksi plastik yang terintegrasi dengan mesin DCS di PT Stechoq Robotika Indonesia. Hasil pengujian oleh validator dengan metode expert review menyatakan bahwasanya aplikasi layak untuk digunakan.

**Kata kunci.** *RnD, Waterfall, Expert review, Virtual Reality, Mesin injeksi plastik, Godot Engine, GDScript*

## **ABSTRACT**

*Conventional plastic injection machine training requires high procurement costs that can reach up to ±400 million with machine maintenance costs of ±100 million. In addition to the cost factor, the Occupational Health and Safety factor is a consideration because plastic injection machines are included in the category of heavy machinery which has a high accident rate. The development of a Virtual Reality simulator-based plastic injection machine training can be a solution to these problems by offering an immersive training experience. There are two main features in this research, namely simulation mode and introduction mode. Simulation mode is a mode so that users can simulate the training of semi-automatic production processes on plastic injection machines integrated with DCS machines, while introduction mode is a mode so that users can learn about the theories of the production process of plastic injection machines integrated with DCS machines at PT Stechoq Robotika Indonesia. The results of testing by validators using the expert review method state that the application is suitable for use.*

**Keywords.** *RnD, Waterfall, Expert review, Virtual Reality, Plastic injection machine, Godot Engine, GDScript*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian.....	4
1.4    Batasan Masalah.....	4
1.5    Manfaat Penelitian.....	4
1.6    Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1    Mesin Injeksi Plastik .....	6
2.1.1    Bagian Mesin Injeksi Plastik.....	6
2.2 <i>Virtual Reality</i> .....	9
2.3    Godot Engine.....	11
2.3.1 <i>Nodes</i> .....	11
2.3.2 <i>Scenes</i> .....	12
2.3.3 <i>Importing 3D Scenes</i> .....	13
2.3.4 <i>Collision shape</i> .....	13



2.4	Android SDK.....	13
2.5	Penelitian Yang Relevan .....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....		18
3.1	Jenis Penelitian .....	18
3.2	Alur Penelitian.....	18
3.2.1	Analisis Kebutuhan .....	19
3.2.2	Perancangan Sistem .....	23
3.2.3	<i>Expert Review</i> .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		27
4.1	Hasil Penelitian.....	27
4.1.1	Hasil Perancangan Aplikasi .....	27
4.1.2	Evaluasi Sistem Aplikasi .....	57
4.2	Pembahasan .....	63
4.2.1	Analisis Hasil Rancangan Aplikasi.....	63
4.2.2	Analisis Evaluasi Sistem Aplikasi .....	78
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....		79
5.1	Simpulan.....	79
5.2	Implikasi .....	79
5.3	Rekomendasi .....	80
DAFTAR PUSTAKA .....		81
LAMPIRAN.....		87

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Injection unit .....	7
Gambar 2.2 Clamping unit.....	8
Gambar 2.3 Bagian mesin injeksi plastik; (a) <i>Hopper</i> ; (b) <i>Control panel</i> atau <i>operation box</i> .....	9
Gambar 2.4 Indikator yang mempengaruhi <i>telepresence</i> .....	10
Gambar 2.5 Nodes.....	11
Gambar 2.6 Other node .....	12
Gambar 2.7 Menyimpan scene.....	13
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	19
Gambar 3.2 Diagram alur proses bisnis .....	22
Gambar 3.3 Diagram alur <i>waterfall</i> Sumber: Pressman (dalam Wahid, 2020, hlm. 3) .....	23
Gambar 4.1 Dokumentasi observasi mesin injeksi plastik .....	27
Gambar 4.2 Diagram alur perancangan sistem .....	28
Gambar 4.3 Diagram sistem navigasi .....	29
Gambar 4.4 <i>Plugin</i> Godot XR Tools .....	30
Gambar 4.5 <i>Splash screen</i> .....	31
Gambar 4.6 Memilih <i>main menu</i> pada <i>loading screen</i> .....	31
Gambar 4.7 OpenXR Plugin .....	32
Gambar 4.8 <i>First person controller VR</i> .....	32
Gambar 4.9 Sistem pengguna secara umum .....	33
Gambar 4.10 <i>Library</i> Godot XR Tools portal.....	34
Gambar 4.11 Konfigurasi portal .....	35
Gambar 4.12 <i>Main menu</i> .....	36
Gambar 4.13 Perancangan laser penunjuk.....	37
Gambar 4.14 Viewport2Din3D.....	38
Gambar 4.15 Kategori <i>scene</i> untuk Viewport2Din3D.....	38
Gambar 4.16 Bagian-bagian mesin injeksi plastik.....	39
Gambar 4.17 <i>Operation box</i> pada mesin injeksi plastik .....	40
Gambar 4.18 Informasi deskripsi <i>operation box</i> pada layar monitor .....	40
Gambar 4.19 Implementasi layar informasi dengan <i>plugin</i> GUI in VR .....	41

Gambar 4.20 Menambahkan gambar-gambar pada <i>plugin</i> GUI in VR .....	41
Gambar 4.21 Informasi UI <i>Digital Control System</i> .....	42
Gambar 4.22 Simulation mode .....	43
Gambar 4.23 Instruksi simulasi proses produksi mesin injeksi .....	44
Gambar 4.24 <i>Plugin</i> Godot XR Tools pada <i>simulation mode</i> .....	45
Gambar 4.25 Struktur pohon <i>nodes</i> saklar utama .....	46
Gambar 4.26 Konfigurasi saklar utama .....	46
Gambar 4.27 Konfigurasi <i>handle</i> saklar utama.....	47
Gambar 4.28 Implementasi tombol emergensi .....	47
Gambar 4.29 Struktur pohon <i>nodes</i> RFID .....	48
Gambar 4.30 <i>Layer</i> RFID .....	49
Gambar 4.31 <i>Mask</i> mesin DCS.....	49
Gambar 4.32 <i>Signal</i> pada mesin DCS.....	50
Gambar 4.33 <i>Main</i> UI DCS .....	51
Gambar 4.34 Indikator .....	52
Gambar 4.35 Pemilihan pose pada <i>HandPoseArea operation box</i> .....	53
Gambar 4.36 Implementasi sistem peringatan .....	54
Gambar 4.37 Implementasi lampu emergensi.....	55
Gambar 4.38 Konfigurasi <i>export</i> android .....	56
Gambar 4.39 Konfigurasi scene VR Simulator.....	64
Gambar 4.40 Hasil implementasi <i>loading screen</i> .....	65
Gambar 4.41 Hasil implementasi <i>main menu</i> : (a) Layar informasi; (b) Portal menuju <i>introduction mode</i> ; (c) Portal menuju <i>simulation mode</i> .....	66
Gambar 4.42 Hasil implementasi laser penunjuk untuk menampilkan informasi objek: (a) <i>Clamping unit cover</i> ; (b) <i>Mold</i> ; (c) <i>Operation box</i> ; (d) <i>Nozzle</i> ; (e) <i>Hopper</i> ; (f) <i>Emergency light</i> .....	67
Gambar 4.43 Hasil implementasi tampilan UI pada mesin DCS.....	68
Gambar 4.44 Hasil implementasi informasi mengenai proses produksi pada layar monitor .....	68
Gambar 4.45 Hasil implementasi langkah-langkah proses produksi pada <i>simulation mode</i> .....	69
Gambar 4.46 Hasil implementasi interaksi pengguna memutar saklar utama.....	70

Gambar 4.47 Hasil implementasi interaksi pengguna dengan tombol emergensi	70
Gambar 4.48 Hasil implementasi kondisi mesin DCS sebelum pengguna menempelkan kartu RFID .....	71
Gambar 4.49 Hasil implementasi kondisi mesin DCS setelah pengguna menempelkan kartu RFID .....	71
Gambar 4.50 Hasil implementasi jumlah produk sebelum melakukan proses produksi.....	72
Gambar 4.51 Hasil implementasi interaksi pengguna dengan pintu mesin injeksi plastik .....	72
Gambar 4.52 Hasil implementasi sistem peringatan ketika motor dalam keadaan mati.....	73
Gambar 4.53 Hasil implementasi interaksi pengguna dengan tombol injeksi maju .....	74
Gambar 4.54 Hasil implementasi sistem peringatan ketika <i>heater</i> dalam keadaan mati.....	74
Gambar 4.55 Hasil implementasi sistem indikator ketika mesin, motor, dan <i>heater</i> dalam keadaan menyala .....	75
Gambar 4.56 Hasil implementasi interaksi pengguna dengan tombol produksi semi-otomatis .....	75
Gambar 4.57 Hasil implementasi jumlah produk pada mesin DCS setelah proses produksi.....	76
Gambar 4.58 Hasil implementasi lampu darurat dengan mesin dalam keadaan <i>standby</i> .....	76
Gambar 4.59 Hasil implementasi lampu darurat dengan mesin dalam proses produksi.....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian relevan.....	14
Tabel 3.1 Spesifikasi laptop .....	19
Tabel 3.2 Instrumen <i>expert review</i> .....	25
Tabel 4.1 Hak akses penggunaan aplikasi.....	29
Tabel 4.2 Penilaian kelayakan.....	57
Tabel 4.3 Evaluasi.....	62
Tabel 4.4 Perbandingan introduction mode dan simulation mode.....	77

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 SK Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	87
Lampiran 2.1 Expert Review .....	92

## DAFTAR PUSTAKA

- Angelov, V., Petkov, E., Shipkovenski, G., & Kalushkov, T. (2020). Modern Virtual Reality Headsets. *2020 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*, 1–5. Ankara, Turkey: IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/HORA49412.2020.9152604>
- Azhari, M. C., & Pribadi, E. R. (2020). Analisis Faktor Penyebab Kegagalan Produk Box Mapela Hasil Mesin Injeksi Plastik. *ISU TEKNOLOGI STT MANDALA*, 15(1).
- CollisionShape. (t.t.). Diambil 18 April 2024, dari Godot Engine documentation website:  
[https://docs.godotengine.org/en/3.5/classes/classes/class\\_collisionshape.html](https://docs.godotengine.org/en/3.5/classes/classes/class_collisionshape.html)
- Ejiyi, C. J., Deng, J., Ejiyi, T. U., Salako, A. A., Ejiyi, M. B., & Anomihe, C. G. (2021). Design and Development of Android Application for Educational Institutes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1769(1), 012066.  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1769/1/012066>
- El Beheiry, M., Doutreligne, S., Caporal, C., Ostertag, C., Dahan, M., & Masson, J.-B. (2019). Virtual Reality: Beyond Visualization. *Journal of Molecular Biology*, 431(7), 1315–1321. <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2019.01.033>
- Ferdi, & Ani Arnomo, S. (2022). Perancangan Game Platformer Pemburu Koin Menggunakan Godot Engine. *Jurnal Comasie*, 6(4).
- Gestwicki, P. (2021). Godot Engine and Checklist-Based Specifications: Revising a Game Programming Class for Asynchronous Online Teaching. *The Journal of Computing Sciences in Colleges*, 37(4), 30–40.

Hakim, R. R. A., Islam, I. N., Ulfah, H., Aji, R., Riyadi, S., & Jaenul, A. (2022).

*Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality Dalam Bidang Penerbangan.*

Ichsan, I. N., Putri, D. I. H., Pratama, H. P., Zakaria, D., Kautsar, M. A., & Putri,

D. E. (2023). Introduction of Augmented Reality to Create Interactive

Learning Media for Teachers in Purwakarta. *REKA ELKOMIKA: Jurnal*

*Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 16–24.

Importing 3D scenes—Godot Engine (3.5) documentation in English. (t.t.).

Diambil 6 Maret 2024, dari

[https://docs.godotengine.org/en/3.5/tutorials/assets\\_pipeline/importing\\_scenes.html](https://docs.godotengine.org/en/3.5/tutorials/assets_pipeline/importing_scenes.html)

Joko Widodo, B., & Hanifah, B. 'arifatul. (2020). Pengembangan Media

Monopoli Aksara Jawa Untuk Pembelajaran Membaca Aksara Jawa di

Sekolah Dasar. *Jurnal KONTEKSTUAL*, 1(02), 19–28.

Jua, S. K. (2023). Pelatihan PhET Simulations Bagi Guru Guna Mendukung

Kegiatan Belajar dan Laboratorium Virtual. *JPM: Jurnal Pengabdian*

*Masyarakat*, 2(2), 227–233.

Kardong-Edgren, S. (Suzie), Farra, S. L., Alinier, G., & Young, H. M. (2019). A

Call to Unify Definitions of Virtual Reality. *Clinical Simulation in*

*Nursing*, 31, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.02.006>

Khoirunnisa, F., & Kadarohman, A. (2022). Dilema Penggunaan Plastik:

Kebutuhan dan Keberlanjutan Lingkungan (Tinjauan Aspek Etika dalam

Perspektif Aksiologi). *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(1), 9–16.

<https://doi.org/10.23887/jfi.v5i1.41855>



- Lacko, J. (2020). Health Safety Training for Industry in Virtual Reality. 2020 *Cybernetics & Informatics (K&I)*, 1–5. Velke Karlovice, Czech Republic: IEEE. <https://doi.org/10.1109/KI48306.2020.9039854>
- Mäkelä, H. (2021). *Development of a 3D mahjong video game in Godot Engine* (Information and Communications, JAMK University of Applied Sciences). JAMK University of Applied Sciences, Finland. Diambil dari <https://www.theseus.fi/handle/10024/502957>
- Maulidina, L. N., Atmaji, F. T. D., & Alhilman, J. (2020). Penerapan Metode Reliability and Risk Centered Maintenance (Rrcm) Untuk Usulan Kebijakan Maintenance Mesin Injeksi Plastik (Studi Kasus Pada CV XYZ). *Jurnal PASTI*, 13(3), 275. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.005>
- Musril, H. A., Jasmienti, J., & Hurrahman, M. (2020). Implementasi Teknologi Virtual Reality Pada Media Pembelajaran Perakitan Komputer. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 9(1), 83. <https://doi.org/10.23887/janapati.v9i1.23215>
- Nodes and Scenes—Godot Engine (3.5) documentation in English. (t.t.). Diambil 6 Maret 2024, dari [https://docs.godotengine.org/en/3.5/getting\\_started/step\\_by\\_step/nodes\\_and\\_scenes.html](https://docs.godotengine.org/en/3.5/getting_started/step_by_step/nodes_and_scenes.html)
- Noor, N., & Triyono, B. (2020). Perancangan Mesin Injeksi Plastik Portabel. *Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 11(1), 222–227. <https://doi.org/10.35313/irwns.v11i1.1998>

- Nugraha, B. S., & Firda, I. N. (2021). Perancangan Ruang Lingkungan 3d Untuk Aplikasi Virtual Reality Simulator Pengoperasian Alat Berat. *Respati*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.35842/jtir.v16i1.382>
- Olij, B. (2024). *GodotVR/godot-xr-tools* [GDScript]. Godot XR. Diambil dari <https://github.com/GodotVR/godot-xr-tools> (Original work published 2018)
- Permana, H., & Anwar, S. (2021). Produksi Proses Komponen Plastik Flip Flop Dengan Mesin Injeksi Molding Type Hidrolik. *Jurnal Baut dan Manufaktur*, 03(02).
- Pertiwi, G. R., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Jenis Jenis Penelitian Ilmiah Kependidikan. *QOSIM : Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 41–52. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.59>
- Pottle, J. (2019). *Virtual reality and the transformation of medical education*.
- Robani, A. M., Hadi, S., Nurdiawan, O., Dwilestari, G., & Suarna, N. (2021). Sistem Informasi Penjualan Motor Bekas Berbasis Android Untuk Meningkatkan Penjualan di Mokascirebon.Com. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 8(6), 205–212.
- Sari, Dian P., Dewi, N. I. K., Fuada, S., Nuriyah, W., Akbar, R., & I. T., R. (2021). Virtual Reality Tourism: Digital Application as a Media Education of Tourist in the Covid-19 Era. *Proceedings of the 6th UPI International Conference on TVET 2020 (TVET 2020)*. Dipresentasikan pada 6th UPI International Conference on TVET 2020 (TVET 2020), Bandung, Indonesia. Bandung, Indonesia: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210203.133>

- Sari, Dian Permata, Dewi, N. I. K., & Fuada, S. (2021). Virtual Reality Tourism Dengan Framework TOGAF 9.1 untuk Case Wisata di Purwakarta. *Telecommunications, Networks, Electronics, and Computer Technologies*, 1(1), 15–23.
- Sari, L., Harahap, D. S., Surjati, I., Ningsih, Y. K., & Fitriana, R. (2023). Pelatihan Penggunaan Simulator Online sebagai Alat Bantu Ajar Materi Rangkaian Listrik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS*, 9(1), 48–55. <https://doi.org/10.32528/jpmi.v9i1.552>
- Saurik, H. T. T., Purwanto, D. D., & Hadikusuma, J. I. (2019). Teknologi Virtual Reality untuk Media Informasi Kampus. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(1), 71–76. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2019611238>
- Sidiq, M. F., Taufiqi, A. K., & Hidayat, R. (2020). Analisa Variasi Suhu Pemanas Mesin Injeksi Plastik Pada Pengolahan Limbah Plastik. 11(1).
- Steuer, J. (1992). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73–93. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x>
- Syawal, S. N., Kusnadi, K., & Sutrisno, S. (2023). Analisis Potensi Bahaya dengan Metode HIRADC untuk Mencegah Terjadinya Kecelakaan Kerja di Departemen Injection PT. Indonesia Thai summit plastech. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1). <https://doi.org/10.32672/jse.v8i1.5038>
- Tajudin, M., Alhilman, J., & Budiasih, E. (2020). Analisis Kebijakan Perawatan Dan Penentuan Sisa Umur Hidup Mesin Injeksi Plastik Dengan Menggunakan Metode Risk Based Maintenance (Rbm) Dan Replacement

Analysis di CV XYZ. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 155.

<https://doi.org/10.24853/jisi.7.2.155-161>

Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*, 1–5.

Wang, P., Wu, P., Wang, J., Chi, H.-L., & Wang, X. (2018). A Critical Review of the Use of Virtual Reality in Construction Engineering Education and Training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1204. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061204>

Widiastuti, H., Surbakti, S. E., Restu, F., Albana, M. H., & Saputra, I. (2019). Identifikasi Cacat Produk Dan Kerusakan Mold Pada Proses Plastic Injection Molding. *Jurnal Teknologi dan Riset Terapan (JATRA)*, 1(2), 76–80. <https://doi.org/10.30871/jatra.v1i2.1805>

Yang, S., Li, R., Chen, J., Diao, W., & Guo, S. (2022). Demystifying Android non-SDK APIs: Measurement and understanding. *Proceedings of the 44th International Conference on Software Engineering*, 647–658. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.  
<https://doi.org/10.1145/3510003.3510045>