



Perancangan Aplikasi Dekstop Untuk Sistem Auto Gate Berbasis UHF Long Range Reader

Proyek Akhir

Oleh:

Doly Fransisco Sihombing (3232311043)

**Program Studi Teknik Instrumentasi
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2025**

Pernyataan Keaslian Proyek Akhir

Pernyataan Keaslian Proyek Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Proyek Akhir saya yang berjudul : "Sistem Auto Gate Berbasis UHF Long Range Reader" adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 26 Juli 2024



Doly Fransisco Sihombing
NIM: 3232311043

Lembar Pengesahan

Proyek Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Ahli Madya Teknik (AMd.T.)
di
Politeknik Negeri Batam

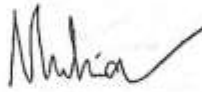
Oleh:
Doly Fransisco Sihombing (3232311043)

Tanggal Sidang: 04 Agustus 2025

Disetujui oleh :



1. Aditya Gautama Darmoyono, S.T., M.T.
NIK: 117180



1. Eka Mutia Lubis S.Pd,M.Pd.
NIK: 117186



2. Ardian Budi Kusuma Atmaja, S.Tr.,M.T.
NIK: 214172



2. Ir. Kamarudin, S.T., M.T., IPM
NIK: 110071

Perancangan Aplikasi Dekstop Untuk Sistem Auto Gate Berbasis UHF Long Range Reader

Sistem *Barrier Gate* merupakan salah satu upaya meminimalisir kejahatan pencurian kendaraan bermotor. Sistem *Barrier Gate* yang digunakan saat ini masih menerapkan teknologi RFID jarak dekat sehingga pengendara harus mendekatkan *tag* RFID ke *RFID reader* sehingga menyebabkan antrean panjang. Maka, dikembangkan Sistem *Auto Gate* berbasis UHF *Long Range Reader* yang mampu melakukan pemindaian RFID secara jarak jauh melalui frekuensi UHF dan dilengkapi dengan kamera CCTV dengan metode OCR untuk mendeteksi nomor pelat kendaraan. Selain itu, aplikasi *desktop* dan Android juga dilengkapi pada sistem ini sebagai antarmuka sistem. Sistem ini telah dilakukan pengujian dan hasilnya cukup baik dengan RFID UHF berhasil terbaca dalam jarak 10-600 cm, OCR berfungsi dengan baik dalam jarak yang tidak lebih dari 210 cm, dan aplikasi antarmuka juga berfungsi dengan baik.

Kata kunci: *Barrier Gate*, RFID, UHF, OCR,

Dekstop Application Design for Auto Gate System Based on UHF Long Range Readers

Abstract

The Barrier Gate System is one of the efforts to minimize motor vehicle theft. The current Barrier Gate System still uses short-range RFID technology, requiring drivers to bring the RFID tag close to the RFID reader, which causes long queues. Therefore, an Auto Gate System based on UHF Long Range Readers has been developed, capable of scanning RFID tags from a distance using UHF frequency and equipped with CCTV cameras using OCR technology to detect vehicle license plate numbers. Additionally, desktop and Android applications are integrated into the system as user interfaces. This system has been tested, and the results are satisfactory: UHF RFID tags can be read at distances of 10–600 cm, OCR functions effectively at distances of up to 210 cm, and the interface applications also operate smoothly.

Keywords: Barrier Gate, RFID, UHF, OCR

Kata Pengantar

Alhamdulillah, Puji dan Syukur kita panjatkan kepada Allah ﷻ yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pemograman PLC Mitsubishi FX3U pada Auto Gate Berbasis UHF Long Range Reader”. Shalawat dan salam kepada Rasulullah ﷺ yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah ﷻ memberikan balasan terbaik kepada:

- Bapak Uuf Brajawidagda, S.T., M.T., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Batam.
- Bapak Dr. Ir. Indra Hardian Mulyadi, M.Eng., IPM selaku Ketua Jurusan Elektro Politeknik Negeri Batam.
- Bapak Ir. Kamarudin, S.T., M.T., IPM., selaku Ketua Program Studi Prodi Instrumentasi dan Pembimbing Tugas Akhir.
- Ibu Eka Mutia Lubis S.Pd, M.Pd. yang telah membimbing saya selama pelaksanaan proyek
- Dosen-dosen Prodi Instrumentasi Politeknik Negeri Batam.
- Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan moral dan dana.
- Rekan-rekan sejawat yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.

Terima kasih juga penulis haturkan untuk semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas kesalahan yang dilakukan penulis. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Kebenaran datangnya dari Allah ﷻ dan kesalahan datangnya dari diri penulis. Semoga Allah ﷻ senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Batam, 4 Agustus 2025



Doly Fransisco Sihombing

Daftar Isi

Pernyataan Keaslian Proyek Akhir	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xi
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan	2
1.6. <i>Work Breakdown Structure</i>	3
Bab 2. Tinjauan Pustaka	4
2.1. RFID	4
2.2. <i>Controller</i>	4
2.3. <i>Photoelectric Sensor</i>	4
2.4. Optical Character Recognition (OCR)	4
2.5. Aktuator	5
2.6. Tampilan antarmuka	6
2.7. Keunikan Dari Produk Sejenis	6
2.8. Standarisasi Produk	7
Bab 3. Metode Pelaksanaan	8
3.1. Studi Literatur	9
3.1.1. Karakteristik Spesifikasi Produk	9
3.2. Perancangan Produk	9
3.2.1. Perancangan Mekanikal	9
3.2.2. Perancangan Elektrikal	12
3.2.3. Perancangan <i>Interface GUI</i>	14
3.2.4. Perancangan Aplikasi Android	18
3.2.5. <i>Flowchart Software GUI Desktop</i>	27
3.2.6. <i>Flowchart PLC</i>	29
3.2.7. Topologi Sistem	31
3.3. Pengujian	32
Bab 4. Hasil dan Pembahasan	36
4.1. Data Hasil Penelitian	36

4.1.1. Akuisisi Data RFID <i>long range reader</i>	36
4.1.2. Pengujian OCR.....	45
4.1.3. Pengujian OCR di Malam Hari.....	47
4.1.4. Pengujian Sensor Photoelectric.....	50
4.1.5. Data <i>Sampling Photoelectric</i>	51
4.1.6. Pengujian Antarmuka Aplikasi <i>Desktop</i>	52
4.2. Pembahasan	55
Bab 5. Kesimpulan dan Saran.....	57
5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran	56
Daftar Pustaka.....	57
Biodata	58
.....	58
Lampiran.....	61

Daftar Gambar

Gambar 1. Diagram Alir Proses Pelaksanaan Proyek.....	8
Gambar 2. Desain layout Mekanikal	10
Gambar 3. Desain layout tampak dari sisi lain.....	11
Gambar 4. Dimensi panel box.....	11
Gambar 5. Desain Power Distribusi.....	13
Gambar 6. <i>Schematic</i> PLC	13
Gambar 7. <i>Login User</i>	14
Gambar 8. Menu Utama	15
Gambar 9. Kontrol Manual Mode.....	15
Gambar 10. Kontrol Otomatis Mode.....	16
Gambar 11. Diagram Use Case Interface.....	17
Gambar 12. Diagram Alur Sistem	18
Gambar 13. Loading Screen	19
Gambar 14. Intro Screen.....	20
Gambar 15. Login Form.....	21
Gambar 16. Register Form.....	22
Gambar 17. Menu Utama	23
Gambar 18. Log Aktivitas Pengguna.....	24
Gambar 19. Tampilan Form Kritik Dan Saran.....	25
Gambar 20. Use Case Aplikasi.....	26
Gambar 21. Firebase Database	26
Gambar 22. <i>Flowchart</i> GUI <i>Gate</i> Masuk.....	27
Gambar 23. <i>Flowchart</i> GUI <i>Gate</i> Keluar	28
Gambar 24. <i>Flowchart</i> PLC <i>Gate</i> Masuk	30
Gambar 25. <i>Flowchart</i> PLC <i>Gate</i> Keluar	31
Gambar 26. Topologi sistem <i>auto gate</i>	32
Gambar 27. Kondisi awal <i>barrier gate</i>	33
Gambar 28. Validasi Data pengguna	33
Gambar 29. Pembacaan RFID Long Range Reader	34
Gambar 30. Kondisi jika sistem berhasil membaca data pengguna.....	35
Gambar 31. Pembacaan RFID Gibran.....	37
Gambar 32. Pembacaan RFID Cakamin.....	38
Gambar 33. Pembacaan RFID Kaka be.....	39
Gambar 34. Pembacaan RFID Aniesa	40
Gambar 35. Pembacaan RFID Megalati	41
Gambar 36. Pembacaan RFID Bahlil.....	42
Gambar 37. Pembacaan RFID Kaesang	43
Gambar 38. Pembacaan RFID Genjer.....	44
Gambar 39. Pembacaan RFID Yerinana	45
Gambar 40. Pembacaan Lux Meter.....	47

Gambar 41. Pembacaan OCR BP5652CU	48
Gambar 42. Pembacaan OCR BP3700RU	48
Gambar 43. Pembacaan OCR BP3370BB	48
Gambar 44. Pembacaan OCR BP4181HF	49
Gambar 45. Pembacaan OCR BP2696IU	49
Gambar 46. Tampilan Login Aplikasi <i>Desktop</i>	52
Gambar 47. Tampilan Home Aplikasi <i>Desktop</i>	52
Gambar 48. Tampilan Manual Aplikasi <i>Desktop</i>	53
Gambar 49. Tampilan Register Aplikasi <i>Desktop</i>	53
Gambar 50. Database <i>User</i> Terdaftar	54
Gambar 51. Tampilan ketika RFID dan Pelat tidak cocok.....	55
Gambar 52. Tampilan ketika RFID dan Pelat cocok	55
Gambar 53. Fisik Produk Sistem <i>Auto Gate</i> berbasis UHF <i>Long Range Reader</i>	61
Gambar 54. Program ladder plc masuk	62
Gambar 55. Program ladder plc keluar	63
Gambar 56. Koneksi URL firebase dan lock jaringan router	64
Gambar 57. Integrasi GUI ke firebase	64
Gambar 58. <i>Triger manual masuk gui dari firebase android</i>	65
Gambar 59. <i>Triger manual keluar gui dari firebase android</i>	66

Daftar Tabel

Tabel 1. *Work Breakdown Structure*..... 3

Tabel 2. Tabel Perbandingan Produk..... 6

Tabel 3. Deskripsi Desain 3D Mekanikal 10

Tabel 4. Data Pengujian RFID UHF 36

Tabel 5. Data *Sampling* Pengujian OCR..... 46

Tabel 6. Data Pengujian OCR..... 46

Tabel 7. Data Pengujian OCR pada Malam Hari 47

Tabel 8. Data Pengujian Sensor Photoelectric..... 51

Tabel 9. Data Pengujian Sensor Photoelectric..... 52

Bab 1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kasus pencurian kendaraan bermotor masih menjadi isu yang krusial. Data dari Pusat Informasi Kriminal Nasional (Pusiknas) mencatat sebanyak 21.018 kasus pencurian kendaraan bermotor pada tahun 2023. Angka ini menunjukkan bahwa peningkatan sistem keamanan dan pengendalian akses kendaraan sangat diperlukan untuk meminimalisir risiko pencurian kendaraan bermotor. Salah satu metode untuk meminimalisir risiko kejahatan ini adalah dengan memasang sistem *barrier gate* di area terbatas seperti di area permukiman. Fungsi *barrier gate* adalah mengatur akses keluar-masuk kendaraan dengan menerapkan verifikasi sebelum kendaraan dapat melintas.

Umumnya, metode verifikasi pada sistem *barrier gate* yang digunakan saat ini masih menerapkan teknologi RFID jarak dekat sehingga pengendara harus mendekatkan *tag* RFID ke *RFID reader*. Sistem ini kurang efisien karena menimbulkan masalah baru, yaitu antrean panjang yang kerap terjadi, seperti yang pernah terjadi di UIN Walisongo (LPM Missi, 2019).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan sistem *Auto Gate* berbasis UHF *Long Range Reader* yang mampu melakukan pemindaian jarak jauh agar mempercepat proses keluar-masuk kendaraan sehingga mengurangi antrean.

Sistem ini memanfaatkan teknologi keamanan ganda, yaitu RFID (*Radio Frequency Identification*) dengan frekuensi UHF (*Ultra High Frequency*) untuk pemindaian jarak jauh, serta kamera CCTV yang dilengkapi metode OCR (*Optical Character Recognition*) untuk mendeteksi dan mengenali nomor pelat kendaraan secara otomatis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem *auto gate* yang dapat bekerja dengan pemindaian jarak jauh menggunakan teknologi UHF?
2. Bagaimana merancang dan membuat aplikasi yang terintegrasi dengan sistem *auto gate*?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem keamanan ganda yang terdiri dari teknologi RFID UHF dan kamera CCTV yang menggunakan metode OCR untuk mendeteksi nomor pelat kendaraan pada sistem *auto gate*?

1.3. Tujuan

Tujuan dari proyek ini adalah merancang dan membangun sistem *auto gate* berbasis UHF *long range reader* dengan keamanan ganda yang terdiri dari teknologi RFID UHF untuk mengidentifikasi kendaraan dari jarak jauh dan kamera CCTV yang menggunakan metode OCR untuk mengidentifikasi nomor pelat kendaraan.

1.4. Manfaat

Sistem *auto gate* ini diharapkan dapat memberikan manfaat di suatu area tertentu untuk keamanan dan efisiensi keluar-masuk kendaraan.

1.5. Batasan

Permasalahan yang dibahas terbatas pada beberapa pembatasan masalah berikut ini.

1. Teknologi yang digunakan untuk verifikasi *auto gate*, yakni RFID UHF dan OCR.
2. Dalam proyek akhir ini, aplikasi yang dikembangkan adalah Aplikasi *Desktop* yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C#.
3. Sensor *Photoelectric* kurang mampu mendapatkan data dari kendaraan berwarna hitam dan kendaraan dengan *body* berongga.
4. Pembacaan RFID dilakukan secara terus-menerus sehingga ada kemungkinan terjadinya tabrakan data.

1.6. Work Breakdown Structure

Tabel 1. Work Breakdown Structure

No	Nama	Tugas dan Tanggung Jawab dalam Tim
1	Habib Hikmahtul Nizar	Perancangan dan Pemograman Sistem Aplikasi Android pada Sistem Auto Gate Berbasis UHF Long Range Reader : - Perancangan dan Pemrograman Sistem Aplikasi Android - Komunikasi Aplikasi Android Ke antarmuka GUI - Pengujian sistem dan evaluasi
2	Mohammad Yusuf	Pemrograman Kontrol PLC Mitsubishi pada Sistem Auto Gate Berbasis UHF Long Range Reader : - Pemrograman PLC - Komunikasi antarmuka GUI ke PLC - Pengujian sistem dan evaluasi
3	Doly Fransisco Sihombing	Perancangan dan Pemograman Interface GUI pada Sistem Auto Gate Berbasis UHF Long Range Reader : - Perancangan dan Pemograman Interface Gui - Perancangan dan implementasi pembacaan UID RFID tag ke antarmuka GUI - Pengujian sistem dan evaluasi - Pengambilan data <i>photoelectric</i>

Bab 2. Tinjauan Pustaka

2.1. RFID

Pada sistem *auto gate* ini menggunakan RFID UHF untuk memverifikasi identitas kendaraan yang akan masuk atau keluar dari area tertentu secara otomatis dan efisien. Penggunaan RFID UHF memungkinkan pemindaian *tag* yang terpasang pada kendaraan dari jarak jauh dengan jangkauan maksimal 5 meter, tanpa perlu interaksi manual, dan ada juga RFID UHF *reader* berfungsi sebagai alat pembaca informasi khusus yang dipancarkan melalui frekuensi tertentu dari suatu RFID *tag* dan alat ini hanya dapat membaca informasi khusus dari RFID *tag* yang kompatibel. RFID dapat membawa identitas tambahan yang bersifat unik seperti beberapa karakter atau kode heksadesimal yang terdapat dalam chip RFID *tag* tersebut, sehingga dapat membedakan objek yang satu dari objek lain yang serupa. (Sufri, 2019).

2.2. Controller

Controller pada sistem *auto gate* ini berfungsi sebagai pusat kendali untuk memproses data dari RFID reader, sensor dan kamera OCR serta mengatur logika pembukaan atau penutupan *gate* secara otomatis. *Controller* pada sistem ini menggunakan PLC FX2N. Dalam pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman *ladder logic*. Pada *ladder logic* ini kita harus bisa menyesuaikan alamat program dengan alamat pengkabelan yang dibuat pada PLC FX2N sehingga program akan berjalan sesuai dengan algoritma yang telah ditentukan (Muliawati, F, 2023).

2.3. Photoelectric Sensor

Photoelectric Sensor pada sistem *Auto Gate* ini digunakan untuk mendeteksi posisi kendaraan masuk atau keluar melalui *barrier gate*, dengan dua sensor yang dipasang sebelum dan sesudah gate. *Sensor photoelectric* bekerja berdasarkan efek fotolistrik, yang memungkinkan deteksi cahaya atau perubahan cahaya melalui interaksi dengan permukaan material tertentu (Prayogi, S., 2023)

2.4. Optical Character Recognition (OCR)

Sistem *auto gate* ini menggunakan kamera yang memakai metode *Optical Character Recognition* (OCR) digunakan sebagai pendeteksi pelat nomor kendaraan yang akan disesuaikan dengan *database* yang telah terdaftar. Sistem pengenalan karakter ini dapat meningkatkan fleksibilitas dan efektivitas dari sistem *auto gate* ini, OCR mengubah teks yang tercetak atau tulisan pada media fisik menjadi format teks yang dapat diolah oleh perangkat lunak. Penelitian mengenai

OCR telah dilakukan oleh (Hanif. A. R, 2022) menyimpulkan bahwa pada penelitian ini didapatkan hasil pembacaan persentase keberhasilan 80% dengan jarak 2,5 m, OCR memiliki Beberapa Prinsip Kerja yaitu :

1. Proses Pemindaian
Proses *Optical Character Recognition* dimulai dengan pemindaian atau pengambilan gambar dokumen yang ingin diubah menjadi teks digital.
2. Peningkatan Kualitas Gambar
Setelah memperoleh gambar atau dokumen, selanjutnya adalah tahap peningkatan kualitas gambar. Tahap ini melibatkan serangkaian proses untuk meningkatkan kualitas gambar seperti penghapusan *noise*, peningkatan kontras, dan penyesuaian orientasi.
3. Segmentasi Karakter
Pada proses ini, gambar dipecah menjadi bagian-bagian kecil yang mengandung karakter atau teks.
4. Pengenalan Karakter
Saat proses ini berlangsung, perangkat lunak *optical character recognition* mencoba untuk mengenali karakter dalam setiap segmen. Pengenalan karakter dapat menggunakan berbagai metode seperti pengenalan pola, jaringan saraf tiruan, atau pemrograman dinamis. Hasilnya adalah teks yang dapat diolah oleh komputer.
5. Finalisasi
Setelah pengenalan karakter selesai, terjadi pemeriksaan kembali teks hasil *optical character recognition* guna mengoreksi kesalahan yang mungkin terjadi selama pengenalan karakter, pengenalan format, dan pemisahan teks ke dalam kata-kata dan kalimat yang tepat.
6. *Output*
Hasil akhir dari serangkaian proses yang telah dilalui adalah teks digital yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan, Teks dapat diimpor ke dalam dokumen komputer, dicari, diterjemahkan, atau disimpan dalam basis data.

2.5. Aktuator

Sistem *auto gate* ini menggunakan motor AC yang berfungsi sebagai komponen utama penggerak untuk membuka dan menutup palang. Yang dimana merupakan sebuah motor listrik yang digerakkan oleh *alternating current* atau arus bolak-balik (AC). Umumnya, motor AC terdiri dari dua komponen utama yaitu stator dan rotor. (Susilawati, 2023).

2.6. Tampilan antarmuka

Pada sistem *auto gate* ini menggunakan 2 jenis tampilan antarmuka yaitu aplikasi Android dan *desktop*, tampilan Aplikasi Android diperuntukkan kepada *user* dengan fungsi pembukaan gate secara manual jika *user* kehilangan RFID-nya, perancangan dan pembuatannya menggunakan perangkat lunak Android Studio yaitu software pengembangan terpadu atau *Integrated Development Environment* (IDE) untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA, Android Studio menawarkan banyak fitur untuk meningkatkan produktivitas saat membuat aplikasi Android (Nasution et al., 2019) sedangkan *desktop* diperuntukkan untuk satpam sebagai administrator yang mengelola area dan kontrol keluar-masuk. Dengan ini, satpam dapat menambah, mengubah, atau menghapus data pengguna, serta mengatur hak akses berdasarkan jadwal atau kategori pengguna, aplikasi *desktop* dibuat dengan menggunakan Visual Studio dan menggunakan bahasa pemrograman C#.

2.7. Keunikan Dari Produk Sejenis

Produk ini dirancang sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi akses kendaraan. Sistem ini menggabungkan teknologi RFID jarak jauh dan pengenalan plat nomor otomatis, sehingga memungkinkan identifikasi kendaraan secara akurat tanpa memerlukan interaksi langsung dari pengguna, yang sering menjadi hambatan pada produk barrier gate type MX-50 di pasaran. Perbedaan utama inovasi ini adalah penggunaan verifikasi ganda antara RFID dan plat nomor, yang menambah lapisan keamanan dibandingkan dengan produk konvensional yang hanya mengandalkan . Dengan kedua teknologi tersebut, kami menghadirkan solusi akses otomatis yang memenuhi kebutuhan modern akan sistem keamanan yang efisien.

Tabel 2. Tabel Perbandingan Produk

No.	Sistem yang telah ada sebelumnya	Penggunaan RFID UHF Long Range	Pengontrolan manual dengan aplikasi	Penggunaan teknologi kamera OCR	Pencatatan riwayat akses keluar-masuk	Penggunaan verifikasi ganda
1	Barrier gatetype MX-50	✗	✗	✗	➡	✗
2	Barrier gatetype MX-80	✗	✗	✗	➡	✗
3	Sistem yang diajukan	➡	➡	➡	➡	➡

2.8. Standarisasi Produk

1. Standar Elektrikal
Pada produk *auto gate*, standar elektrikal yang digunakan dapat dibedakan menjadi penggunaan kabel, desain dan wiring kelistrikan produk. Untuk penggunaan warna kabel, mengacu pada standar PUIL 2020. Standar yang digunakan untuk desain dan wiring kelistrikan produk menggunakan UL 60947-4-1. IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) menetapkan standar untuk teknologi elektronik, termasuk komunikasi nirkabel dan komponen elektronik.
2. Standar RFID dan Frekuensi UHF
Mengikuti standar internasional ISO/IEC 18000-6 untuk UHF RFID, produk ini menggunakan frekuensi yang aman umumnya berada dalam rentang 860 MHz hingga 960 MHz dan tidak mengganggu perangkat komunikasi lainnya di sekitar lokasi.
3. Peraturan Pengenalan Pelat Nomor Kendaraan
Teknologi OCR yang dipakai menggunakan standar yang mengatur pengujian kualitas untuk teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) yaitu ISO/IEC 30116:2016 Standar ini sangat berguna dalam memastikan bahwa sistem OCR yang digunakan untuk pengenalan karakter, seperti dalam sistem pengenalan pelat nomor kendaraan.

Bab 3. Metode Pelaksanaan

Proses pelaksanaan pembuatan proyek dimulai dari studi literatur. Kemudian dilanjutkan dengan merancang dan membangun sistem elektrikal, mekanikal, program dan *interface*. Pengujian dilakukan setelah proses produksi. Dapat dilihat pada Gambar 1 yang menjelaskan secara umum urutan pelaksanaan kegiatan program.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pelaksanaan Proyek

3.1. Studi Literatur

Dalam proses pembuatan proyek ini, mencari referensi terkait terlebih dahulu. Referensi tersebut dapat dilihat dan diambil dari berbagai sumber-sumber yang berhubungan seperti skripsi, tesis, buku referensi, artikel jurnal ilmiah ataupun internet, brosur, media cetak dan sumber - sumber informasi lainnya.

3.1.1. Karakteristik Spesifikasi Produk

Adapun spesifikasi dari produk karya inovatif yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. PLC yang digunakan adalah Mitsubishi FX3N 20MR 20 I/O 14 input 10 Output.
2. RFID UHF dengan range 1 - 5 meter
3. Aplikasi dibuat menggunakan *software* Android Studio.
4. GUI yang dibuat menggunakan *software* Visual Studio.
5. Sensor yang digunakan *photoelectric sensor* dengan *range max* 1 M.
6. Kamera menggunakan metode OCR dengan range pembacaan hingga 2.5 meter.

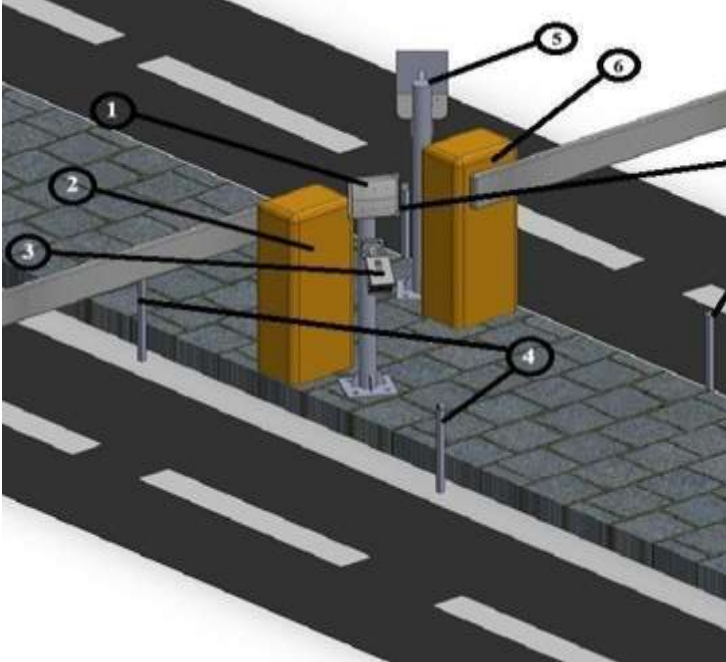
3.2. Perancangan Produk

3.2.1. Perancangan Mekanikal

Perancangan mekanikal pada sistem *Auto Gate* ini disusun secara sederhana dan menyesuaikan kondisi lapangan dengan tujuan utama untuk menempatkan seluruh komponen sistem pada posisi yang efektif dan mudah diakses. Komponen- komponen seperti sensor fotolistrik, RFID UHF *reader*, kamera OCR, dan *barrier gate* dipasang secara terpisah dengan dudukan yang dibuat dari bahan yang tersedia, seperti pipa besi, plat siku, atau rangka sederhana dari kayu atau besi hollow. Sensor fotolistrik dipasang di titik strategi. Penempatannya berada pada ketinggian sekitar 70–80 cm dari permukaan tanah agar sejajar dengan bodi kendaraan roda dua. dipasang secara permanen di sisi kiri dan kanan jalur kendaraan. RFID *reader* diposisikan pada sisi samping jalur dengan ketinggian ± 1 meter dari tanah. Jarak tersebut ditentukan berdasarkan spesifikasi jangkauan pembacaan *tag* RFID UHF yang digunakan, yaitu sekitar 1 hingga 5 meter. Kamera OCR diletakkan di depan gate dengan posisi dan sudut yang disesuaikan agar dapat menangkap gambar pelat nomor kendaraan dengan jelas. Kamera ini dipasang menggunakan *bracket* atau dudukan buatan yang kokoh dan mengarah langsung ke arah datangnya kendaraan.

Sistem *barrier gate* sendiri menggunakan palang mekanis yang dikendalikan oleh motor dan dikendalikan langsung oleh PLC. Palang bergerak membuka atau

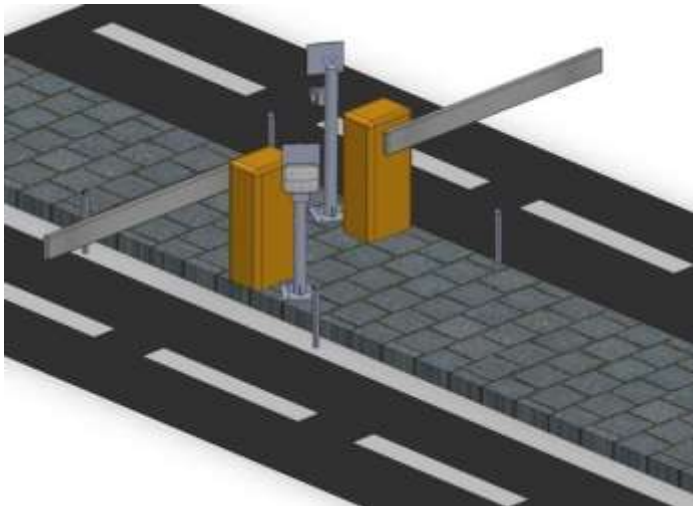
menutup sesuai sinyal output dari PLC, setelah proses verifikasi RFID dan OCR berhasil. Semua perangkat elektronik seperti PLC, terminal blok, dan *power supply* ditempatkan dalam satu kotak panel kontrol yang disusun secara aman dan mudah diakses. Panel kontrol ini diposisikan di dalam barrier gate agar kabel-kabel dari sensor dan aktuator tidak terlalu panjang dan mudah dirapikan.



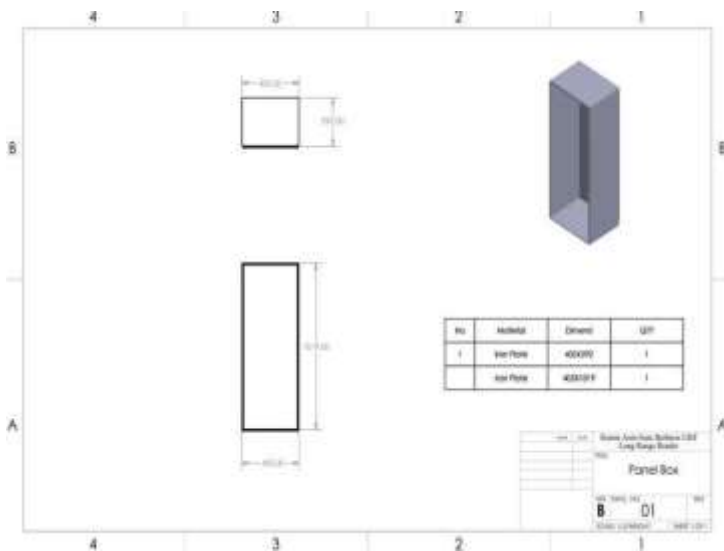
Gambar 2. Desain layout Mekanikal

Tabel 3. Deskripsi Desain 3D Mekanikal

No Part	Deskripsi	Jumlah
1	<i>RFID UHF reader In</i>	1 buah
2	<i>Barrier Gate In</i>	1 buah
3	<i>Camera</i>	1 buah
4	<i>Photoelectric sensor In</i>	2 buah
5	<i>RFID UHF reader Out</i>	1 buah
6	<i>Barrier Gate Out</i>	1 buah
7	<i>Photoelectric sensor Out</i>	2 buah



Gambar 3. Desain layout tampak dari sisi lain



Gambar 4. Dimensi panel box

3.2.2. Perancangan Elektrikal

Pada perancangan desain elektrikal sistem *Auto Gate* ini, digunakan *software* AutoCAD Electrical dalam merancang rangkaian power distribusi, rangkaian kontrol, serta rangkaian input/output (I/O) yang terhubung ke seluruh komponen sistem. Komponen utama pada sistem ini meliputi PLC Mitsubishi, sensor fotolistrik, RFID UHF reader, relay kontrol, serta perangkat komputer sebagai antarmuka pengguna (GUI).

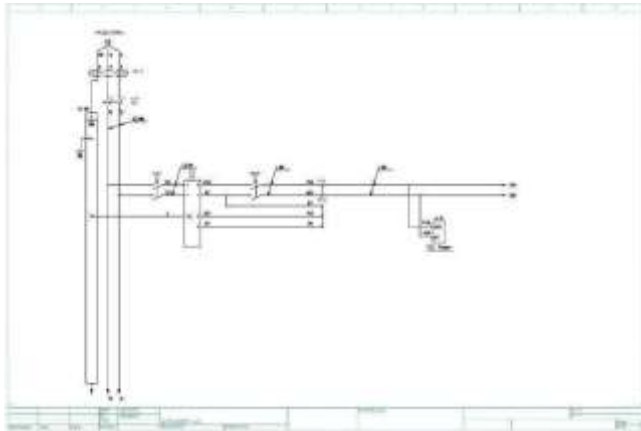
PLC Mitsubishi digunakan sebagai pengendali utama (kontroler) yang terhubung langsung dengan laptop atau PC melalui koneksi serial. Sensor fotolistrik dihubungkan ke *input* digital PLC dan juga ke power supply 24 VDC yang sesuai dengan spesifikasi kerja sensor. Sensor ini akan memberikan sinyal digital ON/OFF ke terminal input X1 dan X2 pada PLC sebagai pendeteksi keberadaan kendaraan sebelum dan sesudah gate.

RFID reader bekerja secara independen dan terhubung ke PC melalui antarmuka serial RS485 atau USB, dengan suplai daya sebesar 12VDC dari power supply terpisah. Reader akan membaca tag RFID dari kendaraan dan mengirimkan data UID ke GUI untuk dilakukan proses verifikasi.

PLC menerima sinyal kontrol dari GUI melalui komunikasi serial atau input digital tambahan (jika ada), kemudian mengaktifkan output melalui terminal Y1 dan Y2. Output Y1 digunakan untuk membuka gate, dan Y2 digunakan untuk menutup gate. Tegangan output PLC adalah 24VDC, yang kemudian digunakan untuk mengaktifkan relay, dan selanjutnya mengendalikan aktuatur *gate* atau simulasi motor *forward–reverse*.

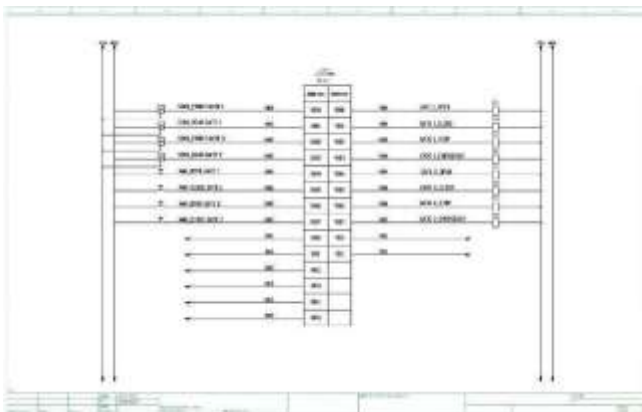
Dalam kondisi simulasi, output dari PLC akan dihubungkan ke modul *relay* sebagai pengganti dari aktuatur *gate*, sehingga sistem tetap dapat diuji dan dijalankan meskipun perangkat *gate* asli belum tersedia. Sementara itu, kamera OCR yang digunakan untuk membaca pelat nomor kendaraan terhubung langsung ke PC melalui koneksi USB dan tidak terhubung ke sistem elektrikal utama.

Distribusi daya utama berasal dari sumber tegangan AC 220 V yang kemudian diturunkan menggunakan switching power supply menjadi 24 VDC dan 12 VDC sesuai kebutuhan masing-masing perangkat. Tegangan 24 VDC digunakan untuk PLC, sensor fotolistrik, dan relay; sedangkan 12 VDC digunakan untuk RFID reader. Detail perancangan elektrikal dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Desain Power Distribusi

Dari sumber arus AC 220 V dihubungkan ke MCB dan sebagai pengaman dan kemudian dihubungkan ke PSU 24 Vdc, PSU 12 Vdc, PLC, RFID reader dan sensor.

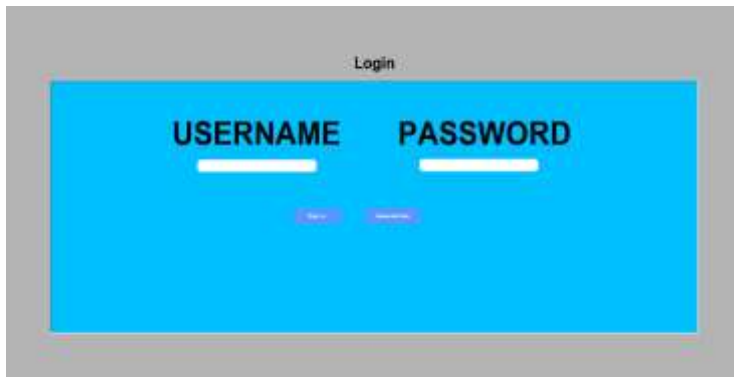


Gambar 6. Schematic PLC

Merupakan komponen gabungan dari PLC Mitsubishi FX2N yaitu Power supply unit, Photoelectric sensor, Analog input, Digital input, dan analog transistor output.

3.2.3. Perancangan *Interface GUI*

Pada sistem *auto gate* ini menggunakan 2 jenis tampilan antar muka yaitu Android apps dan GUI, tampilan *android* apps diperuntukan kepada user dengan fungsi pembukaan gate secara manual jikalau *user* kehilangan RFID nya, perancangan dan pembuatan nya menggunakan *software android studio* yaitu *software* pengembangan terpadu (IDE) *Integrated Development Environment* untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA, Android Studio menawarkan fitur lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas saat membuat aplikasi Android, (Nasution et al., 2019) sedangkan GUI diperuntukkan untuk *security* sebagai administrator yang mengelola area dan kontrol keluar masuk dengan ini *security* dapat menambah, mengedit, atau menghapus data pengguna, serta mengatur hak akses berdasarkan jadwal atau kategori pengguna, GUI dibuat dengan menggunakan Visual studio dan menggunakan bahasa pemrograman C#.



Gambar 7. Login User

Tampilan halaman yang digunakan untuk memasukkan akun dari sistem yang digunakan yaitu admin.



Gambar 8. Menu Utama

Pada menu utama terdapat tampilan dari interface dari software GUI yang berisi tabel data untuk menampilkan informasi user, tabel *camera* yang berfungsi menampilkan tangkapan langsung dari kamera yang akan di gunakan, table *Time/Date* yang menampilkan jam dan tanggal secara *realtime*, dan table notifikasi yang akan menampilkan informasi terkait sistem, dan terdapat beberapa button dengan fungsi masing-masing seperti Home, Manual, Register, dan Gate Close.



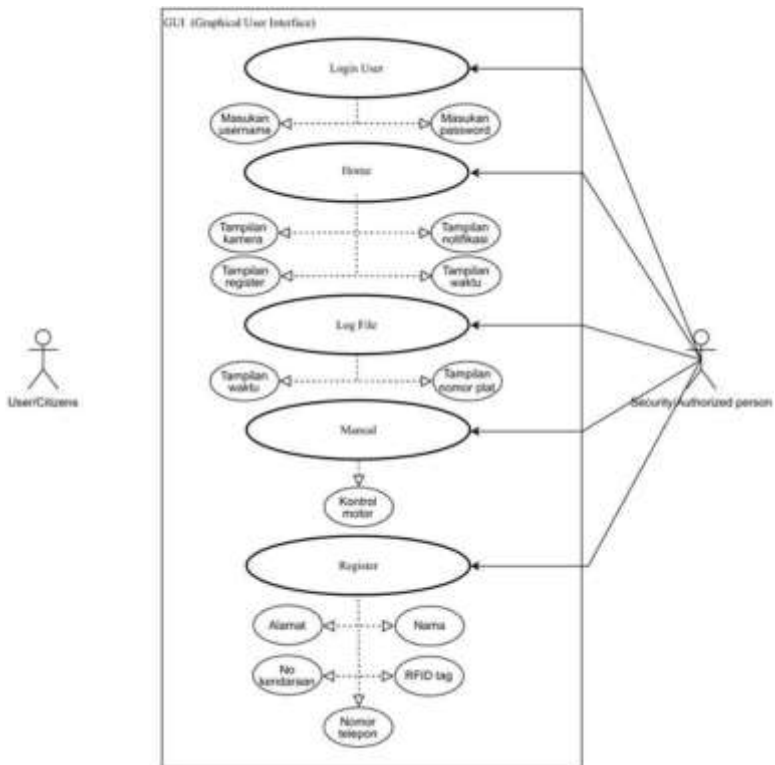
Gambar 9. Kontrol Manual Mode

Halaman Manual untuk membuka barrier gate secara manual atau di control langsung dari admin yang berisi Form untuk status gate dan Form Camera untuk menangkap plat kendaraan menggunakan metode OCR (*Optical Character Recognition*) serta status warna untuk sensor *Photoelectric*.



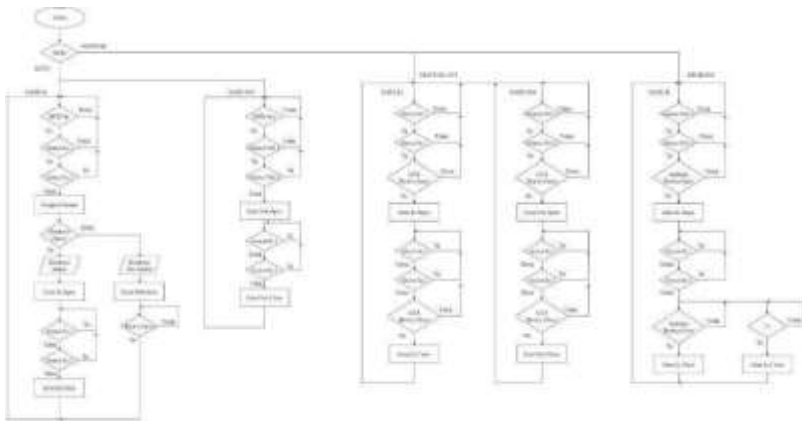
Gambar 10. Kontrol Otomatis Mode

Halaman tampilan untuk menjalankan sistem secara otomatis, sistem mendeteksi plat kendaraan menggunakan kamera yang dilengkapi metode *Optical Character Recognition (OCR)* dan terhubung ke *RFID Long Range Reader* untuk membaca RFID Tag yang ada di kaca depan kendaraan, terdapat table yang berisi data user yang sedang diidentifikasi jika ternyata match dan sesuai dengan yang ada di database maka manual *open gate* akan membuka palangnya.



Gambar 11. Diagram Use Case Interface

Diagram use case di atas membagi batasan yang dapat dilakukan oleh admin atau sekuriti dan user terhadap penggunaan dari sistem *auto gate*, admin atau sekuriti dapat mengakses seluruh halaman dan fitur yang ada pada software *auto gate*, sementara *user* atau masyarakat perumahan tidak dapat mengakses aplikasi *desktop* ini.



Gambar 12. Diagram Alur Sistem

Langkah-langkah yang menjelaskan proses dari bekerjanya sistem *auto gate* untuk mengontrol penuh sistem secara otomatis dan manual baik melalui *software desktop* dan juga aplikasi Android.

3.2.4. Perancangan Aplikasi Android

Pada sistem *software auto gate* juga terdapat aplikasi android yang dirancang untuk mempermudah akses keluar masuk area perumahan yang ditujukan untuk Masyarakat itu sendiri sebagai *user* atau pengguna dari aplikasi ini, aplikasi ini dirancang di lengkapi beberapa fitur dan fungsi yang dapat digunakan oleh *user* untuk memudahkan pemantauan dan penggunaan secara *realtime* dengan memiliki *button manual open gate* untuk mengaktifkan palang dan membuka *barrier gate* agar akses keluar masuk dapat dilakukan oleh *user*, aplikasi ini berperan penting jika semisal *user* kehilangan RFID *tag* yang ada pada kaca depan mobilnya dan pelat kendaraan mereka mengalami kerusakan maka masyarakat masih bisa beraktifitas tanpa khawatir tidak bisa keluar masuk area perumahan.



Gambar 13. Loading Screen

Pada tampilan antar muka pertama ketika aplikasi dibuat terdapat animasi loading screen yang memperlihatkan logo dan nama proyek sistem *Auto Gate*.



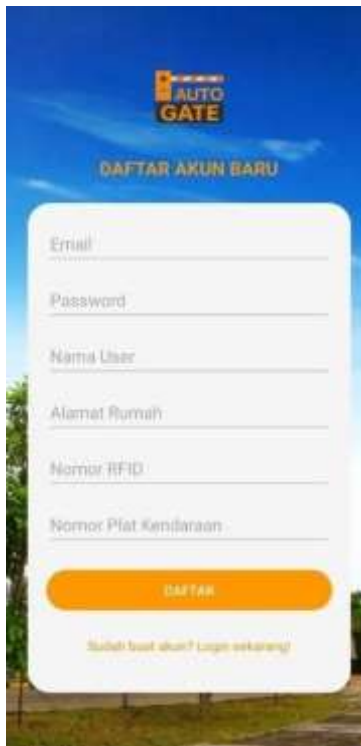
Gambar 14. Intro Screen

Lalu setelah animasi loading maka *user* akan diarahkan ke tampilan intro dari aplikasi ini yang berisi animasi singkat yang menggambarkan sistem *auto gate* dengan teks penjelasan mengenai keunggulan sistem, dibawahnya terdapat tombol untuk melanjutkan aplikasi ke *layer* berikutnya.



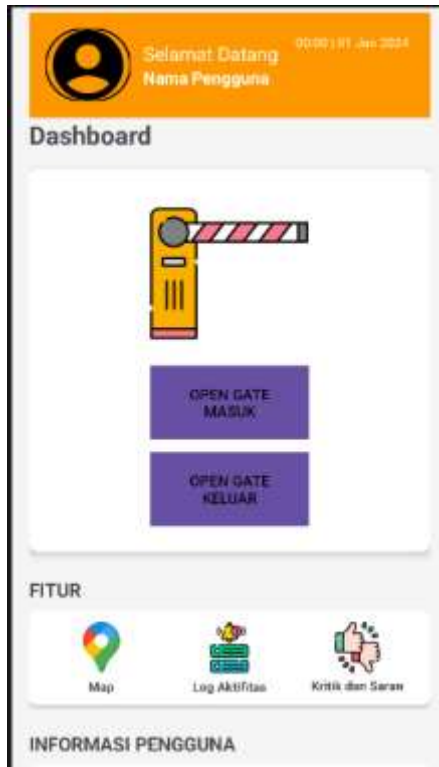
Gambar 15. Login Form

Setelah melanjutkan dari tampilan sebelumnya *user* akan diminta untuk memasukkan akun miliknya agar bisa mengakses menu utama dari aplikasi ini, pada bagian ini berisi *form* untuk menginput email dan *password* lalu tombol untuk masuk atau login kedalam aplikasi jika akun pengguna sudah didaftarkan yang dibawah nya terdapat *register form* yang jika ditekan akan mengarahkan user ke menu berikutnya yaitu *register form*.



Gambar 16. Register Form

Disini terdapat menu *register* atau daftar akun jika pengguna belum memiliki akun di aplikasi ini, yang berisi data dan informasi pengguna yang harus di masukkan seperti nama, *password*, Alamat rumah, nomor RFID, dan nomor pelat kendaraan yang mana kusus untuk Nomor RFID wajib memasukkan nomor berdasarkan RFID tag yang telah terdaftar oleh admin dan tidak dapat menggunakan nomor asal-asalan, nantinya data informasi semuanya akan disimpan di Firebase *database*.



Gambar 17. Menu Utama

Berikut adalah menu utama aplikasi *auto gate* yang berisi beberapa fitur yang dapat digunakan, mulai dari bagian atas terdapat foto profil yang dapat diisi dengan foto pengguna sendiri lalu ucapan selamat yang akan berubah mengikuti jam dan dibawah nya terdapat nama *user* yang akan tampil berdasarkan nama akun yang didaftarkan *user* sebelumnya ke Firebase dan disebelahnya terdapat tanggal dan waktu *realtime*. Dibagian *dashboard* berisi animasi palang yang akan bergerak jika tombol “OPEN GATE MASUK/KELUAR” ditekan yang mengindikasikan palang terbuka dan *user* bisa untuk melewati gerbang perumahan serta terdapat informasi pengguna yang akan menampilkan data berdasarkan yang didaftarkan *user* sebelumnya , dibawah terdapat fitur berisi map untuk mengarahkan *user* dengan cepat ke alamat perumahan tempat *auto gate* ini digunakan lalu ada log aktifitas dan kritik dan saran yang jika ditekan maka akan diarahkan ke Google Form yang menjadi tempat bagi pengguna untuk menyampaikan keluhan kesah dan pendapat mengenai sistem ini.



Gambar 18. Log Aktivitas Pengguna

Form ini merupakan log setiap kali pengguna menekan tombol *manual open* untuk mengakses *barrier gate* yang mencatat dijam berapa saja user keluar masuk area perumahan setiap kali tombol ditekan, terdapat tombol untuk menghapus setiap log pengguna jika dirasa perlu dihapus.

docs.google.com/forms/d/

Form pengajuan
keluhan auto gate
serta kritik dan
saran proyek.

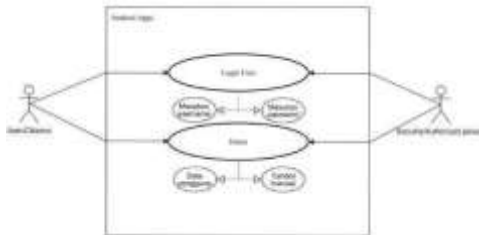
Assalamu'alaikum warahmatullahi
wabarakatuh
Salam sejahtera untuk kehidupan kita semua.

Kami mengundang kita semua untuk ikut
berpartisipasi dalam pengisian kuesioner
dengan judul "

Form pengajuan keluhan sistem auto-gate
serta kritik dan saran proyek.", pertanyaan
kuesioner ini ditujukan kepada Masyarakat
Perumahan Lobes Resident sebagai bagian
dari upaya untuk mengetahui seperti apa
pendapat warga dalam menikmati layanan
keluar masuk perumahan menggunakan
sistem pelang canggih yang kami buat.
Segala bentuk pertanyaan dan juga pendapat
yang di isi di formulir ini, dijaga kerahasiaan
nya dan hanya digunakan untuk kebutuhan

Gambar 19. Tampilan Form Kritik Dan Saran

Berikut adalah tampilan dari form kritik dan saran jika user menekan tombol tersebut di menu fitur di Menu Utama, dibagian ini berisi form dari google yang dapat user gunakan untuk menyampaikan keluhan dan pertanyaan yang ingin disampaikan kepada pihak pengembang proyek sistem auto gate yang mana disini user diminta untuk menyampaikan kritik dan sarannya untuk perkembangan proyek ini seterusnya.



Gambar 20. Use Case Aplikasi

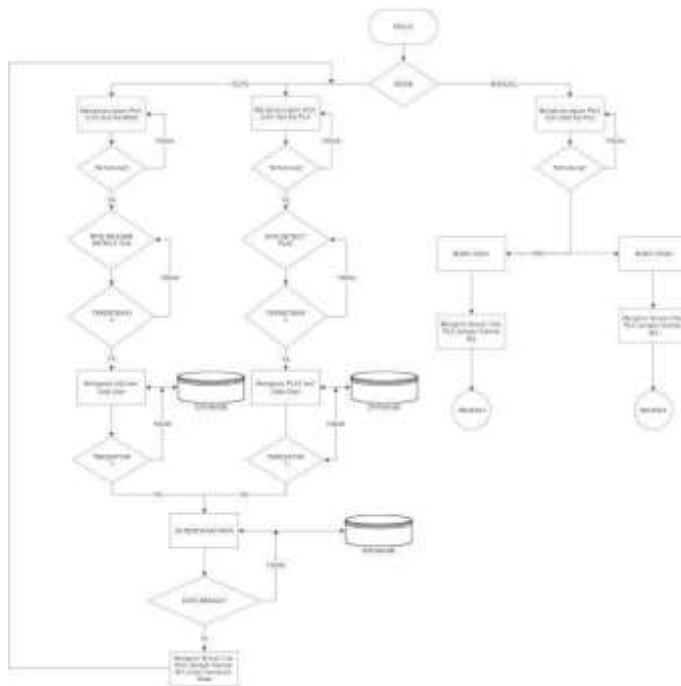
Berikut merupakan gambar use case aplikasi android yang mana aplikasi ini bisa digunakan oleh user dan juga admin yang memerlukan akses login pengguna terlebih dahulu dan jika menggunakan akun yang terdaftar maka dapat mengakses halaman menu utama (*Home*) untuk menggunakan dan melihat tombol *manual open gate* dan informasi data diri pengguna.



Gambar 21. Database Firebase

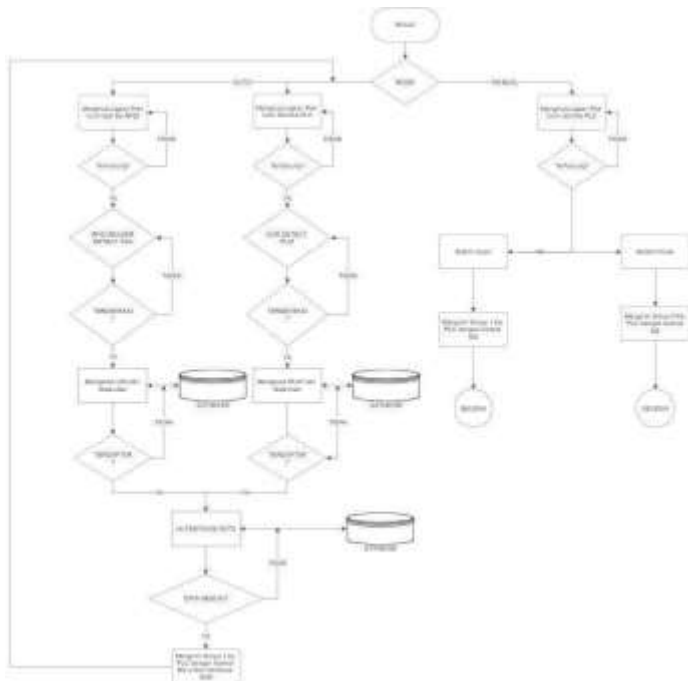
Berikut merupakan Kondisi realtime database di firebase yang menjadi terminal untuk triger open gate secara manual melalui perintah dari android yang akan diterima di Software Dekstop yang nantinya akan membuka palang masuk maupun keluar tergantung button untuk akses mana yang ditekan user.

3.2.5. Flowchart Software GUI Desktop



Gambar 22. Flowchart GUI Gate Masuk

Sistem diawali dengan pemilihan mode Auto atau Manual. Pada mode Auto, GUI menghubungkan port komunikasi ke RFID reader dan PLC. Setelah koneksi berhasil, sistem mendeteksi UID RFID dan nomor plat kendaraan secara paralel. Jika keduanya terdeteksi dan terverifikasi di database serta berasal dari kendaraan yang sama, sinyal dikirim ke PLC (M1) untuk membuka gate masuk. Pada mode Manual, GUI hanya terhubung ke PLC dan operator dapat membuka (M2) atau menutup (M3) gate secara langsung.



Gambar 23. Flowchart GUI Gate Keluar

Alur kerja sistem *auto gate* yang dikembangkan dalam penelitian ini terbagi ke dalam dua mode operasional, yaitu mode otomatis (AUTO) dan mode manual (MANUAL). Kedua mode ini memiliki alur kerja yang berbeda, namun keduanya berperan penting dalam menunjang fleksibilitas dan efektivitas sistem kontrol akses kendaraan.

Pada mode otomatis, sistem terlebih dahulu melakukan proses inisialisasi dengan menghubungkan port komunikasi (COM) dari antarmuka pengguna (GUI) ke dua perangkat utama, yaitu *reader* RFID dan PLC (*Programmable Logic Controller*). Proses ini penting untuk memastikan bahwa perangkat keras telah siap untuk digunakan. Apabila salah satu dari koneksi tersebut gagal, maka sistem tidak akan melanjutkan ke proses selanjutnya hingga koneksi berhasil.

Setelah koneksi berhasil dilakukan, sistem akan menjalankan dua proses utama secara paralel, yaitu pembacaan UID RFID dan pengenalan plat nomor kendaraan menggunakan metode *Optical Character Recognition* (OCR). Pembacaan UID dilakukan ketika tag RFID terdeteksi oleh pembaca, sementara OCR bekerja dengan menangkap gambar plat nomor kendaraan melalui kamera

dan mengubahnya menjadi teks. Jika salah satu dari kedua data tersebut tidak berhasil dideteksi, sistem akan menunggu hingga data berhasil didapatkan.

Apabila UID dan plat nomor berhasil dideteksi, masing-masing data akan diverifikasi ke dalam basis data yang telah disiapkan sebelumnya. Sistem akan memeriksa apakah UID RFID maupun nomor plat kendaraan tersebut terdaftar secara sah di dalam database. Jika salah satu data tidak ditemukan, maka akses akan ditolak. Namun, apabila keduanya terdaftar, sistem akan melanjutkan ke proses autentikasi data, yaitu mencocokkan apakah UID dan plat nomor tersebut berasal dari entitas kendaraan yang sama. Proses autentikasi ini merupakan tahap penting untuk memastikan bahwa hanya kendaraan yang telah terdaftar secara lengkap yang dapat diberikan akses.

Jika hasil autentikasi menyatakan bahwa data cocok, maka sistem akan mengirimkan sinyal ke PLC pada alamat tertentu (M1 dan M4) untuk membuka gate secara otomatis. Setelah proses pembukaan gate selesai, sistem akan kembali ke kondisi awal untuk menunggu kendaraan selanjutnya, tanpa perlu dilakukan restart manual oleh pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara berkelanjutan dan responsif terhadap alur kendaraan yang masuk.

Sementara itu, pada mode manual, pengguna diberikan opsi untuk mengontrol gerbang secara langsung tanpa melalui proses verifikasi RFID maupun OCR. Sistem hanya akan menghubungkan port komunikasi GUI ke PLC. Apabila koneksi berhasil, maka pengguna dapat menekan tombol "*Open*" untuk membuka gerbang atau tombol "*Close*" untuk menutup gerbang. Tombol "*Open*" akan mengirimkan sinyal ke PLC pada alamat M2 pada gate masuk dan M5 pada gate keluar, sedangkan tombol "*Close*" akan mengirimkan sinyal ke alamat M3 pada gate masuk dan M6 pada gate keluar. Mode manual ini dapat dimanfaatkan oleh petugas dalam kondisi tertentu, seperti saat proses otomatis mengalami gangguan, dalam keadaan darurat, atau saat dilakukan proses pengujian sistem.

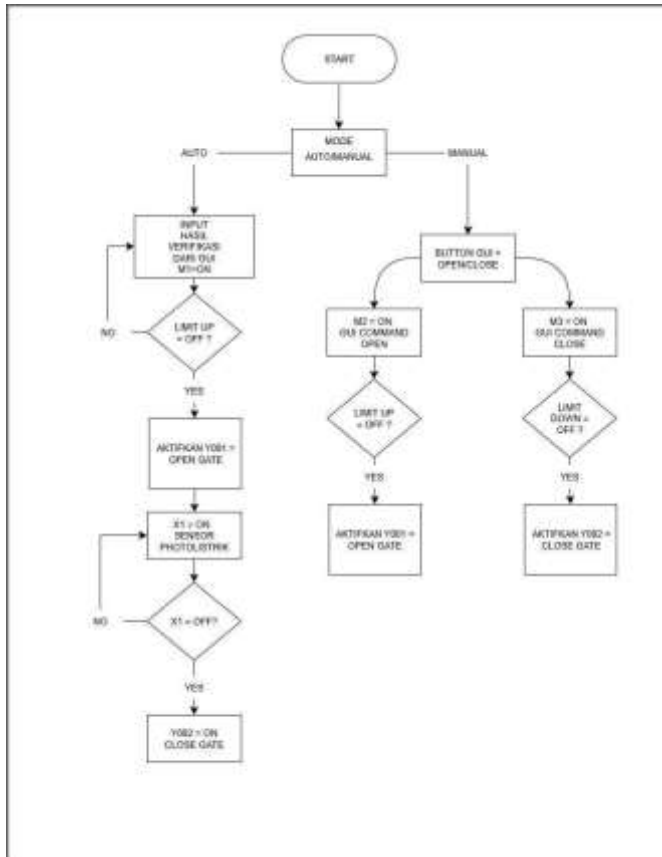
Secara keseluruhan, alur sistem yang dirancang mampu memberikan kontrol akses kendaraan yang aman dan efisien. Kombinasi antara verifikasi RFID dan OCR pada mode otomatis memberikan keamanan berlapis, sementara mode manual tetap memberikan kontrol fleksibel kepada operator saat dibutuhkan.

3.2.6. Flowchart PLC

Sistem otomatis diawali dengan gate akan terbuka jika ada sinyal verifikasi dari GUI (misalnya M1 untuk gate masuk atau M4 untuk gate keluar). Sinyal ini biasanya aktif ketika proses validasi berhasil, seperti pembacaan RFID atau pengenalan plat nomor. Setelah sinyal verifikasi aktif, sistem memeriksa sensor limit up untuk memastikan *gate* belum terbuka penuh. Jika belum, *output* pembuka (misalnya Y001 atau Y003) diaktifkan untuk membuka *gate*. Setelah terbuka, sensor fotolistrik (X1 untuk gate masuk, X2 untuk gate keluar) akan memantau keberadaan kendaraan di jalur. Gate akan tetap terbuka selama sensor ini mendeteksi kendaraan, dan baru menutup ketika sensor sudah tidak mendeteksi

lagi. Penutupan dilakukan dengan mengaktifkan output penutup gate (Y002 atau Y004).

Pada mode manual, operator bisa mengontrol *gate* langsung melalui tombol *open* dan *close* di GUI. Tombol open (M2 untuk gate masuk, M5 untuk gate keluar) akan memerintahkan pembukaan jika limit up masih OFF. Tombol close (M3 untuk gate masuk, M6 untuk gate keluar) akan memerintahkan penutupan jika limit down masih OFF.

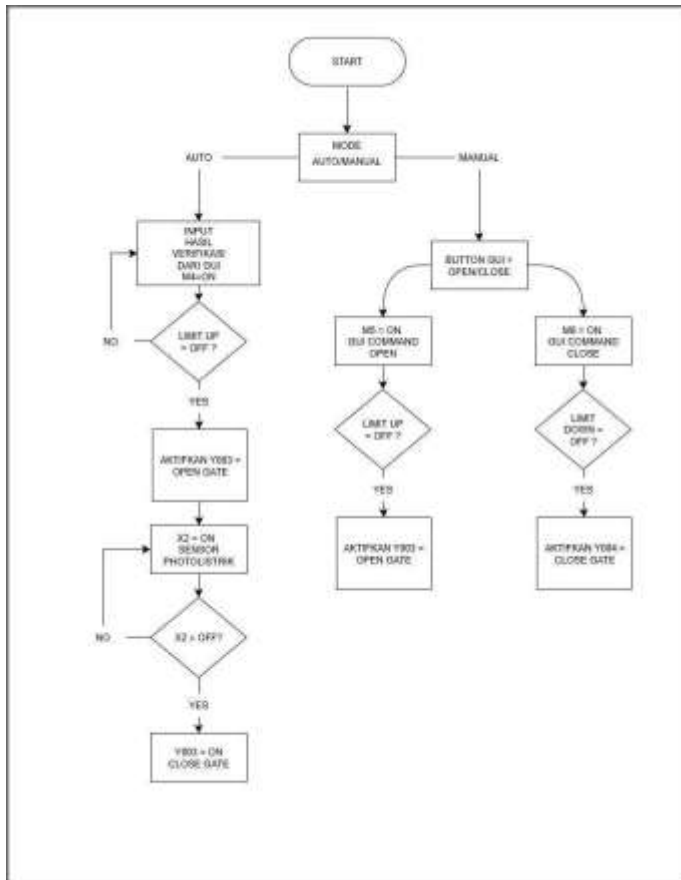


Gambar 24. Flowchart PLC Gate Masuk

Pada mode otomatis, gate akan terbuka jika ada sinyal verifikasi dari GUI (misalnya M1 untuk gate masuk atau M4 untuk gate keluar). Sinyal ini biasanya aktif ketika proses validasi berhasil, seperti pembacaan RFID atau pengenalan plat nomor. Setelah sinyal verifikasi aktif, sistem memeriksa sensor limit up untuk memastikan gate belum terbuka penuh. Jika belum,

output pembuka (misalnya Y001 atau Y003) diaktifkan untuk membuka gate. Setelah terbuka, sensor photolistrik (X1 untuk gate masuk, X2 untuk gate keluar) akan memantau keberadaan kendaraan di jalur. Gate akan tetap terbuka selama sensor ini mendeteksi kendaraan, dan baru menutup ketika sensor sudah tidak mendeteksi lagi. Penutupan dilakukan dengan mengaktifkan output penutup gate (Y002 atau Y004).

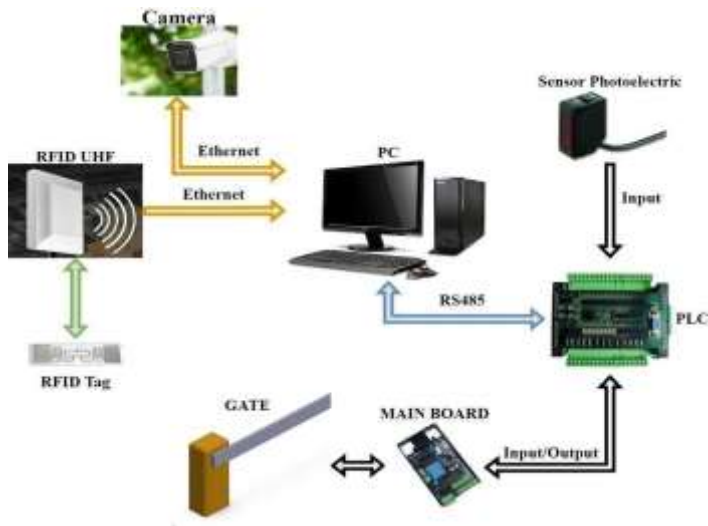
Pada mode manual, operator bisa mengontrol gate langsung melalui tombol open dan close di GUI. Tombol open (M2 untuk gate masuk, M5 untuk gate keluar) akan memerintahkan pembukaan jika limit up masih OFF. Tombol close (M3 untuk gate masuk, M6 untuk gate keluar) akan memerintahkan penutupan jika limit down masih OFF.



Gambar 25. Flowchart PLC Gate Keluar

3.2.7. Topologi Sistem

Perancangan topologi sistem *auto gate* terdiri atas kamera dan RFID UHF yang terkoneksi ke PC via *ethernet* dan PLC yang terkoneksi ke PC via RS485. PLC ini kemudian terhubung ke sensor *photoelectric* dan *gate*.



Gambar 26. Topologi sistem *auto gate*

3.3. Pengujian

Dalam sistem ini, kami menggunakan dua barrier gate dalam implementasi proyek auto gate ini yang mana masing masing palang berperan untuk akses masuk dan keluar user. Berikut ini langkah-langkah pengujian sistem secara langsung untuk mendapatkan hasil dan data yang sesuai dengan yang diperhitungkan.



Gambar 27. Kondisi awal *barrier gate*

Pada kondisi pertama *auto gate* ini posisi palang masih dalam keadaan menyamping yang menandakan belum adanya aktifitas keluar masuk yang terdeteksi di sistem.



Gambar 28. Validasi Data pengguna

Untuk dapat mengakses penggunaan dari *auto gate*, maka sistem GUI atau aplikasi *desktop* dari proyek ini harus dijalankan terlebih dahulu dalam keadaan

semuanya telah terhubung antara *software* dan *hardware* agar dapat membuat *barrier gate* bekerja, yang mana sistem akan membaca informasi yang masuk dari kamera dan RFID yang jika match dan cocok sesuai yang didaftarkan di *database* maka *barrier gate* akan membuka palangnya secara otomatis



Gambar 29. Pembacaan RFID Long Range Reader

Dengan menggunakan RFID Long Range Reader maka memungkinkan pembacaan sinyal oleh RFID kepada RFID *tag* menjadi lebih jauh dan luas, sistem akan mengolah data yang ada pada RFID *tag* untuk mengetahui apakah RFID *tag* tersebut terdaftar dan milik siapa.



Gambar 30. Kondisi jika sistem berhasil membaca data pengguna

Pada saat GUI berhasil membaca pelat kendaraan melalui OCR yang ada pada kamera CCTV dan mengecek RFID *tag* milik pengguna maka sistem akan memberikan informasi apakah data *match* atau tidak, jika sesuai maka *barrier gate* akan terbuka secara otomatis dan memungkinkan pengguna untuk mengakses masuk maupun keluar area.

Bab 4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Data Hasil Penelitian

Dalam tahap ini, kami akan menyajikan hasil dari alat Sistem *Auto Gate* berbasis UHF *long range reader* yang telah dirangkum dalam penjelasan dibawah ini.

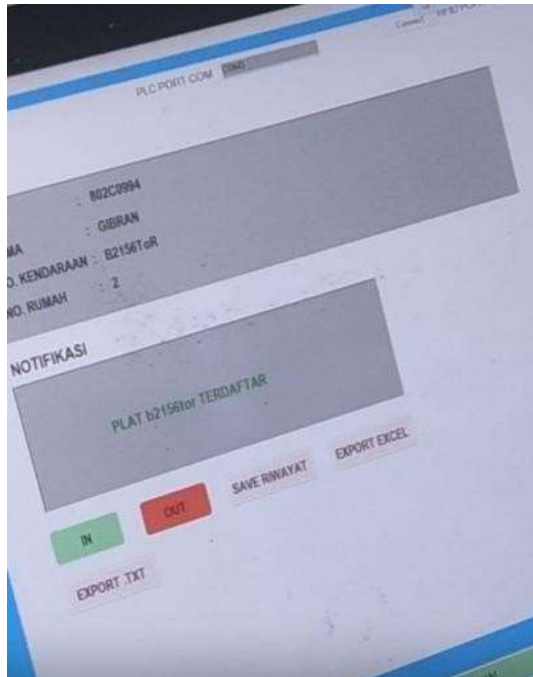
4.1.1. Akuisisi Data RFID *long range reader*

Tabel 4. Data Pengujian RFID UHF

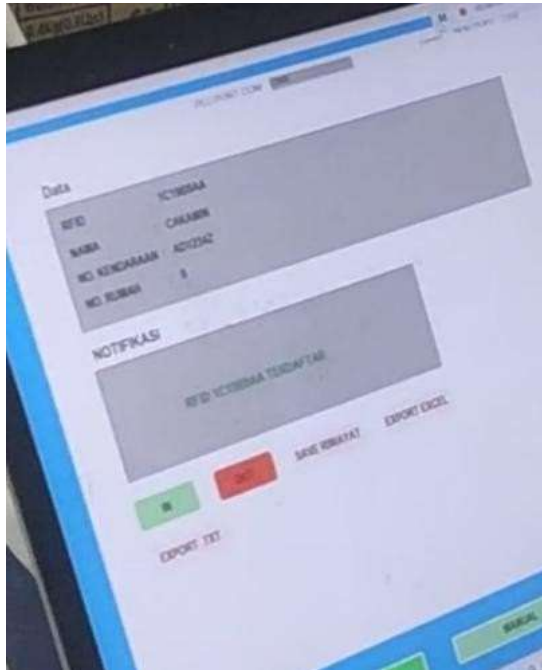
NO	Interval %	Jarak (CM)	UID	Terbaca YA/TIDAK					Jeda waktu (detik)				
				X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2	10	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.73	3.02	3.06	3	3.11
2	4	22	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.93	3.04	3.06	3.11	2.99
3	6	34	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.99	2.99	3	3.09	3.15
4	8	45	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.95	3.14	3.01	3.06	2.97
5	10	57	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.96	3.06	3.02	3.1	2.98
6	12	69	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.19	2.75	3.06	3.03	2.99
7	14	81	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.01	2.94	3.16	3.06	2.94
8	16	93	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.96	3.01	3.14	2.98	3.01
9	18	104	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.57	3.39	3.5	3.05	3.08
10	20	116	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.1	3.7	3.7	3.2	3.04
11	22	128	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.99	3.38	3.14	3.05	3.1
12	24	140	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.83	3.02	3.16	3.16	3.13
13	26	152	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.12	3.05	3.15	3	3.02
14	28	163	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.06	2.97	3.01	2.94	3.06
15	30	175	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.19	2.75	3.09	2.98	3.09
16	32	187	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.06	2.75	3.16	3.07	3.19
17	34	199	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.04	3.06	3	3.04	2.98
18	36	211	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.09	3	3.14	2.93	3.13
19	38	222	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.94	2.99	3.03	2.95	3.09
20	40	234	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	0.61	2.31	3.11	2.96	3.02
21	42	246	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.85	2.63	3.01	3.15	3.18
22	44	258	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.9	3.15	2.86	3.03	3.04
23	46	270	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.88	3.05	3.1	3.17	2.99
24	48	281	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.97	2.99	3.03	3	3.12
25	50	293	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.04	3.04	3.09	2.98	3.09
26	52	305	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.26	2.99	3.04	3.04	3.03
27	54	317	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.74	2.95	2.97	3.05	3.03
28	56	329	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.06	2.95	3.05	3.07	2.94
29	58	340	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.76	4.49	4.18	6.38	3.74
30	60	352	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.53	3.06	3.11	3.05	3.18
31	62	364	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.66	2.95	6.05	3.09	3.05
32	64	376	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.45	3.24	3.07	2.98	3.07
33	66	388	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.79	2.67	3.04	3.1	3.17
34	68	399	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.07	2.79	6.39	3.04	3.05
35	70	411	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.6	2.8	3.1	3.04	3.11
36	72	423	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	4.1	3.13	5.52	3.51	3.2
37	74	435	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.31	6.07	5.66	3.03	3.8
38	76	447	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	4.6	3.1	2.86	3.54	2.89
39	78	458	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	8.32	3.53	8.17	3.05	3.05
40	80	470	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	6.33	5.01	9.64	3.45	6.95
41	82	482	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	5.56	3.19	3.58	3.38	3.62
42	84	494	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.87	3.2	3.01	3.15	3.06
43	86	506	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	7.38	3.55	5.2	3.49	7.22
44	88	517	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.93	3.09	2.98	3.48	3.95
45	90	529	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	3.5	3.2	3.26	3.13	3.14
46	92	541	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.19	3.07	3.31	6.12	3
47	94	553	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	1.92	3.06	3.73	3.51	6.4
48	96	565	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	5.25	3	3.13	2.96	3.5
49	98	576	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	5	5.9	3.56	15.3	3.42
50	100	588	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	6.15	3.3	3.17	3.47	3.41
51	102	600	9E-80-FE-7E	Y	Y	Y	Y	Y	2.93	3.09	3.01	3.15	3.13

Berikut merupakan table dari hasil akuisisi data *RFID Reader* yang dapat berfungsi untuk membaca *RFID tag* setiap pengguna, disini terdapat data yang

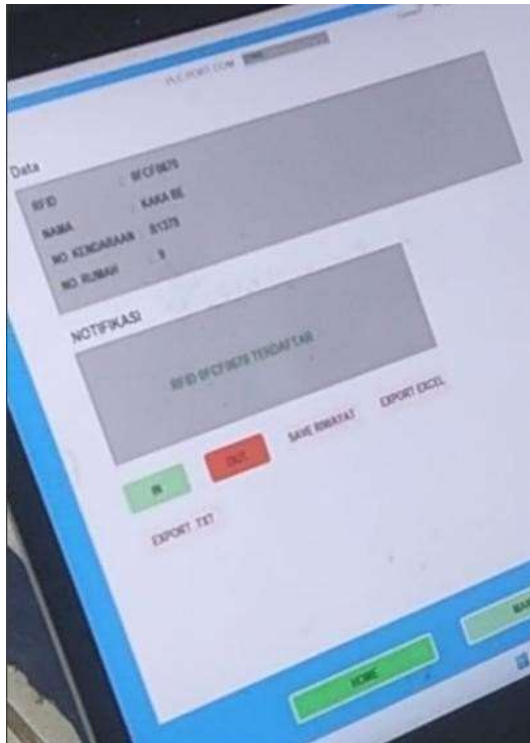
menunjukkan bahwa RFID ini memiliki kemampuan pembacaan yang sangat baik dengan keberhasilan yang cukup tinggi dalam membaca 11 RFID *tag* yang tersedia.



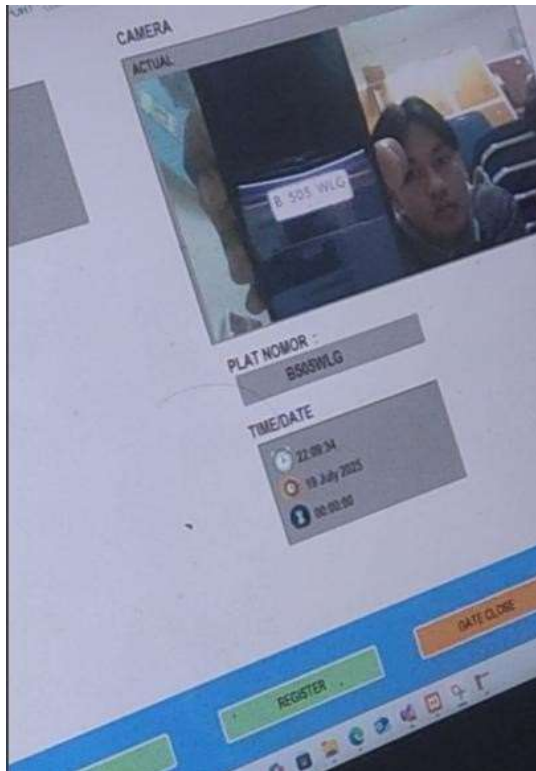
Gambar 31. Pembacaan RFID Gibran



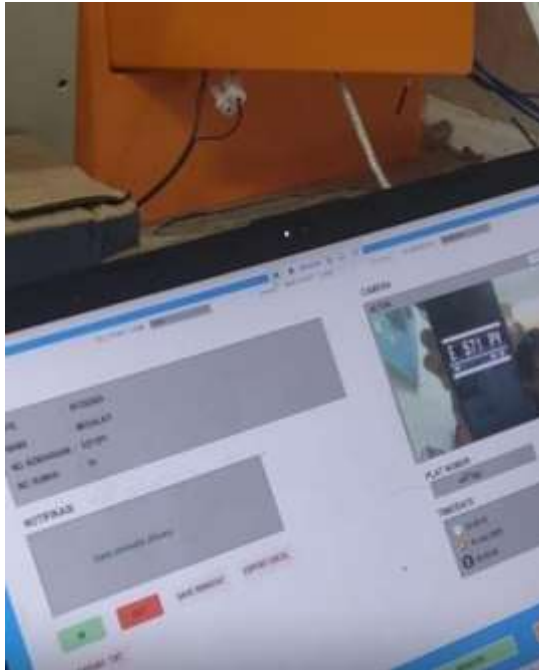
Gambar 32. Pembacaan RFID Cakamin



Gambar 33. Pembacaan RFID Kaka be



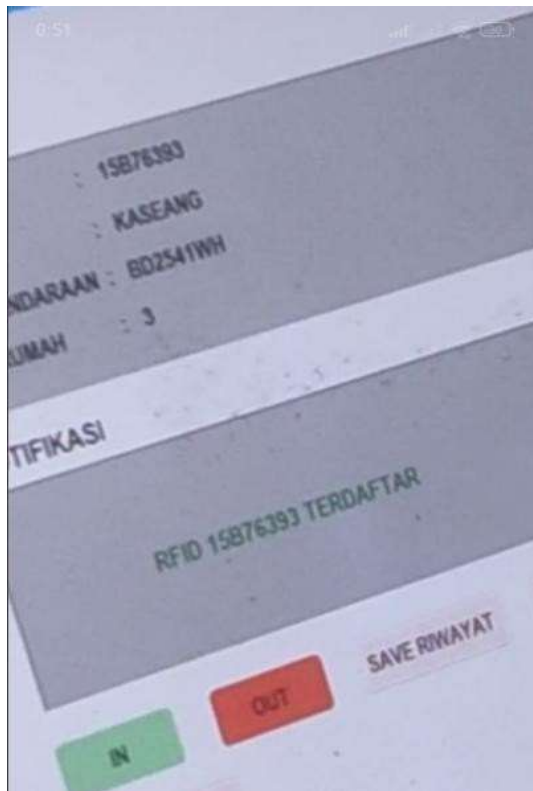
Gambar 34. Pembacaan RFID Aniesa



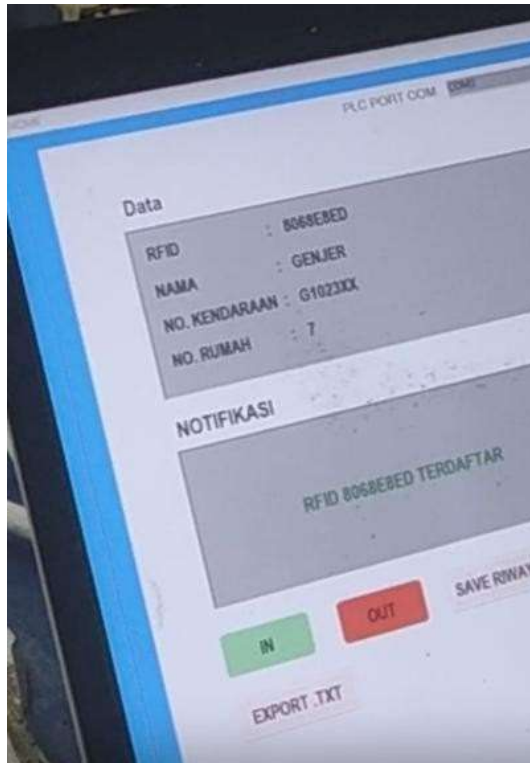
Gambar 35. Pembacaan RFID Megalati



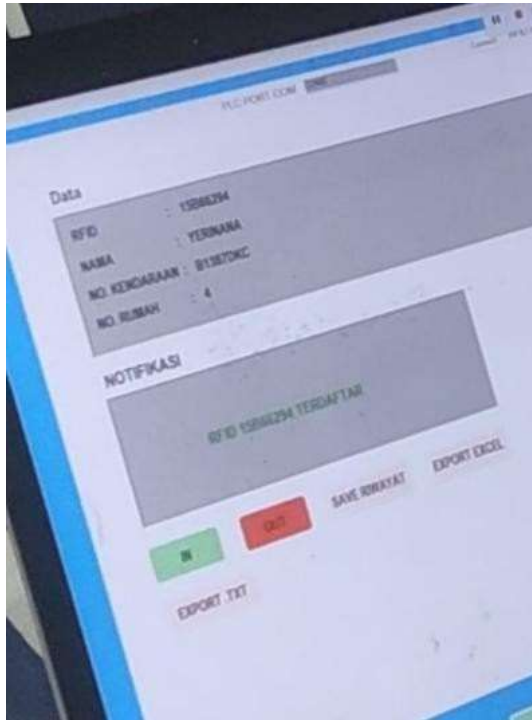
Gambar 36. Pembacaan RFID Bahlil



Gambar 37. Pembacaan RFID Kaesang



Gambar 38. Pembacaan RFID Genjer



Gambar 39. Pembacaan RFID Yerinana

4.1.2. Pengujian OCR

Dalam pengujian terhadap OCR dilakukan percobaan sebanyak 5 kali dengan 50 variasi panjang dan persentase yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan dengan cara mendekatkan nomor pelat kendaraan ke depan CCTV kemudian dilakukan pembacaan menggunakan metode OCR.

Tabel 5. Data Sampling Pengujian OCR

No	Panjang (cm)	Persentase (%)	Aktual Pelat	HASIL OCR	Terbaca YA/TIDAK					Jeda waktu (detik)					KETERANGAN
					X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5	
1	5	2	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	2.94	2.97	3.05	3.08	3.58	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
2	10	4	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	3.11	3.02	3.12	3.03	4.77	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
3	15	6	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	3.09	3.17	3.15	3.19	4.17	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
4	20	8	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	3.19	3.17	3.08	3.13	4.88	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
5	25	10	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	3.15	3.15	3.29	3.18	4.89	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
6	30	12	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	3.32	3.27	3.3	3.24	3.66	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
7	35	14	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	3.3	3.28	3.22	3.32	3.86	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
8	40	16	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	3.28	3.22	3.35	3.26	3.51	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
9	45	18	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	3.45	3.45	3.44	3.33	5.08	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
10	50	20	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	3.3	3.49	3.39	3.49	4.59	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
11	55	22	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	3.53	3.51	3.4	3.42	5.15	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
12	60	24	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	3.55	3.44	3.41	3.49	4.34	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
13	65	26	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	3.61	3.56	3.53	3.44	4.92	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
14	70	28	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	3.58	3.66	3.49	3.56	3.63	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
15	75	30	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	3.68	3.65	3.64	3.64	4.7	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
16	80	32	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	3.61	3.6	3.7	3.7	3.77	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
17	85	34	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	3.75	3.76	3.68	3.68	3.53	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
18	90	36	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	3.78	3.75	3.76	3.78	4.68	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
19	95	38	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	3.84	3.73	3.74	3.68	4.3	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
20	100	40	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	3.82	3.71	3.79	3.81	4.9	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
21	105	42	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	3.8	3.86	3.75	3.75	3.91	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
22	110	44	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	3.94	3.85	3.81	3.88	4.1	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
23	115	46	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	3.97	3.86	3.94	3.84	3.9	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
24	120	48	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	3.87	3.97	3.97	3.99	4.6	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
25	125	50	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	4.05	4.1	4	3.96	3.94	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
26	130	52	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	4.1	3.99	4.03	3.96	3.76	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
27	135	54	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	3.99	4.17	4.15	4.12	4.24	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
28	140	56	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	4.1	4.05	4.05	4.07	4.78	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
29	145	58	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	4.17	4.2	4.19	4.12	3.84	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
30	150	60	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	4.29	4.25	4.21	4.22	4.81	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
31	155	62	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	4.22	4.19	4.21	4.29	3.92	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
32	160	64	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	4.18	4.2	4.19	4.19	4.52	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
33	165	66	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	4.39	4.36	4.31	4.24	3.86	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
34	170	68	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	4.36	4.35	4.29	4.35	3.8	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
35	175	70	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	4.38	4.42	4.43	4.31	3.85	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
36	180	72	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	4.41	4.47	4.44	4.51	4.57	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
37	185	74	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	4.51	4.41	4.39	4.51	3.65	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
38	190	76	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	4.43	4.54	4.61	4.54	4.89	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
39	195	78	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	4.54	4.59	4.55	4.57	4.7	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
40	200	80	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	4.69	4.58	4.69	4.68	4.72	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
41	205	82	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	4.58	4.55	4.56	4.54	5.1	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
42	210	84	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	4.6	4.72	4.59	4.64	4.49	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
43	215	86	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	4.79	4.62	4.78	4.68	4.26	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
44	220	88	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	4.68	4.8	4.79	4.84	4.25	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
45	225	90	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	4.85	4.86	4.76	4.74	4.18	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
46	230	92	BP5652CU	BP5652CU	Y	Y	Y	Y	Y	4.89	4.9	4.94	4.82	3.52	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
47	235	94	BP3700RU	BP3700RU	Y	Y	Y	Y	Y	4.85	4.94	4.85	4.97	4.53	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
48	240	96	BP3370BB	BP3370BB	Y	Y	Y	Y	Y	4.99	4.91	4.97	4.97	4.92	TERDETEKSI DENGAN LENGKAP
49	245	98	BP4181HF	BP4181HF	Y	Y	Y	Y	Y	4.88	5.04	4.96	5.03	4.12	SALAH 1 KARAKTER
50	250	100	BP2696IU	BP2696IU	Y	Y	Y	Y	Y	4.96	5.08	4.98	4.9	4.73	SALAH 1 KARAKTER

Tabel 6. Data Pengujian OCR

NO	SIANG					STATUS OPEN	
	UIDRFID	PLAT NOMOR	NAMA WARGA	PEMBACAAN OCR	PEMBACAAN RFID	MASUK	KELUAR
1	E968FFC1	B 1681RFS		OK	OK	YA	YA
2	8018F5D5	BP 3700RU		OK	OK	YA	YA
3	8814925	BP 3995HR		OK	OK	YA	YA
4	80648F24	BP 4181HF		OK	OK	YA	YA
5	8804654	D 5161JX		OK	OK	YA	YA
6	IC1C1AC4A3	S 1470WJ		OK	OK	YA	YA
7	7FD83903	BP 1089NR		OK	OK	YA	YA
8	80600EE7	BP 2876GJ		OK	OK	YA	YA
9	7F988926	BP 5665DD		OK	OK	YA	YA
10	8068E8ED	G 1023XX		OK	OK	YA	YA
11	8820EDA6	BP 1719RD		OK	OK	YA	YA

4.1.3. Pengujian OCR di Malam Hari

Dalam pengujian OCR di malam hari, dilakukan pembacaan dengan mendekatkan nomor pelat kendaraan ke depan kamera ketika malam hari. Selain mendekatkan objek ke depan kamera, dalam pengujian juga dilakukan pengukuran intensitas cahaya menggunakan lux meter.

Tabel 7. Data Pengujian OCR pada Malam Hari

No	Pelat	Lux	Hasil OCR	Keterangan
1	BP5652CU	29.71	BP5652CU	Terdeteksi dengan lengkap
2	BP3700RU	30.22	BP3700RU	Terdeteksi dengan lengkap
3	BP3370BB	30.74	BP3370BB	Terdeteksi dengan lengkap
4	BP4181HF	30.74	BP4181HF	Terdeteksi dengan lengkap
5	BP2696IU	31.51	BP2696IU	Terdeteksi dengan lengkap
6	BP5652CU	29.91	BP5652CU	Terdeteksi dengan lengkap
7	BP3700RU	31.13	BP3700RU	Terdeteksi dengan lengkap
8	BP3370BB	30.57	BP3370BB	Terdeteksi dengan lengkap
9	BP4181HF	30.73	BP4181HF	Terdeteksi dengan lengkap
10	BP2696IU	30.74	BP2696IU	Terdeteksi dengan lengkap



Gambar 40. Pembacaan Lux Meter



Gambar 44. Pembacaan OCR BP4181HF



Gambar 45. Pembacaan OCR BP2696IU

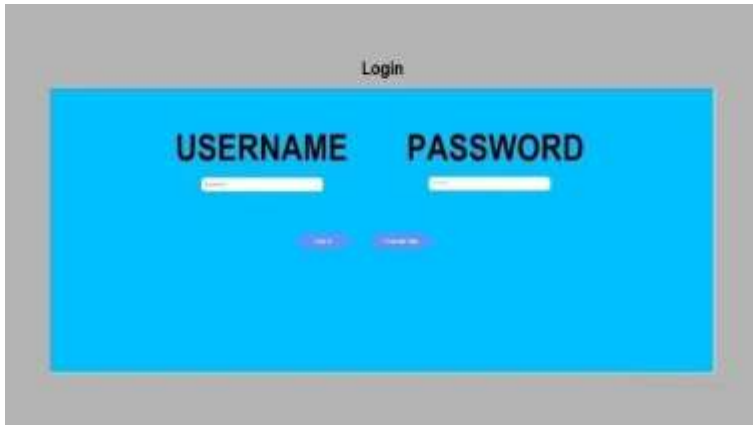
4.1.5. Data Sampling Photoelectric

Tabel 9. Data Pengujian Sensor Photoelectric

[illegible]

4.1.6. Pengujian Antarmuka Aplikasi *Desktop*

Dalam pengujian terhadap aplikasi *desktop*, dilakukan percobaan untuk mengakses aplikasi dan menggunakan aplikasinya. Tampilan awal saat aplikasi terbuka adalah tampilan *login*.



Gambar 46. Tampilan Login Aplikasi *Desktop*

Setelah *login*, tampilan akan masuk ke tampilan Home. Untuk melihat pembacaan pelat dan OCR.



Gambar 47. Tampilan Home Aplikasi *Desktop*

Di bawah tampilan terdapat tombol Manual untuk masuk ke tampilan Manual.



Gambar 48. Tampilan Manual Aplikasi *Desktop*

Selain tombol manual, terdapat juga tombol untuk menuju ke tampilan Register yang dapat digunakan untuk mendaftarkan *user* baru.



Gambar 49. Tampilan Register Aplikasi *Desktop*

Ketika sudah selesai mendaftarkan *user* melalui aplikasi *desktop*. Data pengguna baru berhasil terdaftar di *database*.

	name	noken	nomor	nohp	rhb	uid	foto	id
Delete	JOKO	B1909NRK	1	08192380183901		0A84C18E		24
Delete	GIBRAN	B2156TnR	2	0819238007087		802C0994		25
Delete	KASEANG	BD2541WH	3	0818970564367		15B76393		26
Delete	YERINANA	B1387DKC	4	081897746670		15006294		27
Delete	BOBI	F4781AB	5	08087536457		15B82C0A		28
Delete	ANIESA	B505WLG	6	082116467578		0FCE7700		29
Delete	GENJER	G1023XX	7	08889870955		8060E8ED		30
Delete	CAKAMIN	AD1234Z	8	08897657543		1C19B9AA		31
Delete	KAKA BE	B137B	9	0886787654323		0FCF0670		32
Delete	MEGALATI	E571FY	10	0812546586888		0FCD2424		33
Delete	BAHJL	S1470WJ	11	0809213601290		1C1AC4A3		34
Delete	Lamy	BP2042RE	12	0812390380912		87DC5389		35
Delete	Ricky Effendy	BP4181HF	13	0812390380919		8064BF24		36
Delete	Raja Hamonangan	BP3370BD	14	0812390380914		8818E39E		37
Delete	Gabriel	BP2283EY	15	0812390380915		8024572B		38
Delete	DIKA	BP2090U	16	0812390380916		7FA45D0E		39
Delete	SANTOSO	BP5665DD	17	0812390380917		7F988926		40
Delete	DOLY	BP3700RU	18	0812390380918		8018F5D5		41
Delete	ANGGA	BP3934UR	19	0812390380919		7FE48138		42
Delete	NAELAN	BP2708RF	20	0812390380920		8020E8E8		43
Delete	ALEXA	DEB526LC	21	0812390380921		7F9C38E5		44
Delete	WIDYA	BP1089MR	22	0812390380922		7FD839D3		45
Delete	SUCY	D5181JX	23	0812390380923		80046547		46
Delete	DIANA	BP2876JG	24	0812390380924		80600EE7		47
Delete	DEWI	BP3995HR	25	0812390380925		88149251		48
Delete	UDIN	BP5652CU	26	0812390380926		7FE830F8		49
Delete	ALFA	BP1719RD	27	0812390380927		8820EDA6		50
Delete	JARWO	BP0514GO	28	0812390380928		87D48EB9		51
Delete	NAKYA	A6824HA	29	0812390380929		7FA0EC1D		52
Delete	SUKARTO	BP2877JU	30	0812390380930		7FECFD38		53
Delete	PRABOWO	B1881RFS	31	0812390380931		E968FFC1		54

Gambar 50. Database *User* Terdaftar



Gambar 51. Tampilan ketika RFID dan Pelat tidak cocok



Gambar 52. Tampilan ketika RFID dan Pelat cocok

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, RFID UHF berhasil terbaca dalam jarak 10-600 cm. OCR juga berfungsi dengan baik dalam jarak 5-210 cm, tapi ketika lebih dari 210 cm terdapat kesalahan karakter dalam pembacaan. Aplikasi *desktop* sebagai antarmuka sistem juga dapat berfungsi dengan baik dan dapat mendaftarkan *user* baru dengan baik.

Pengembangan **Sistem Auto Gate berbasis UHF Long Range Reader** menjadi

solusi yang relevan dan efektif untuk menjawab kebutuhan tersebut. Dengan memanfaatkan teknologi RFID UHF yang mampu membaca tag dari jarak jauh dan dukungan sistem OCR berbasis kamera untuk mengenali plat nomor kendaraan, sistem ini mampu mempercepat proses akses tanpa mengurangi aspek keamanan. Selain itu, integrasi sistem ini ke dalam aplikasi Android berbasis jaringan lokal menjamin pengoperasian yang aman, efisien, dan hanya dapat diakses di lingkungan yang telah ditentukan.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang telah difokuskan dari pelaksanaan proyek akhir ini, Maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan teknologi RFID UHF dapat dilakukan pemindaian RFID *tag* dari jarak yang jauh.
2. Menggunakan bahasa pemrograman C# dapat dikembangkan aplikasi yang dapat diintegrasikan dengan sistem *auto gate*.
3. CCTV dengan metode OCR dapat mendeteksi pelat nomor kendaraan dan hasil pembacaan OCR dapat dijadikan *input* pada sistem *auto gate*.

5.2. Saran

1. Agar pembacaan OCR dapat lebih baik, dapat menggunakan kamera vision yang lebih tinggi resolusinya dan didedikasikan untuk otomasi industri.
2. Agar sistem dapat mendeteksi kendaraan berwarna hitam dan/atau kendaraan berongga dengan tanpa kendala, perlu dilakukan penelitian untuk mencari pengganti sensor *photoelectric* yang mengalami kendala untuk mendeteksi kendaraan dengan dua kondisi tersebut.
3. Pengembangan Lebih lanjut untuk sistem agar mendukung cloud database untuk monitoring jarak jauh agar dapat dipantau secara realtime tanpa harus Mengecek secara manual.
4. Penggunaan kamera resolusi lebih tinggi atau algoritma OCR jenis yang lebih baik agar mendapatkan akurasi yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- Ayatulloh, F. 2022. 'Analisa dan Pengujian UHF RFID READER pada Kendaraan Bergerak'. Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Asmaul Khususnah. 2018. 'Penggunaan Sistem Radio Frequency Identification (RFID) Dalam Mendukung Peminjaman Pada Badan Perpustakaan dan Kearsipan Kabupaten Sidoarjo'. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 6(2), pp. 169- 173.
- Fadli, J., Putri, M.S., Meriska, H., Sherly, R., Muhammad A., & Sandy A.S. 2023. 'Pemanfaatan Radio Frequency Identification (RFID) Pada Sistem Multi Akses Mahasiswa'. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer*, 1(3), pp. 208-213.
- Irmadana, A., Fauziah, M., & LPM Missi. 2019, Juli 18). 'Polemik Kebijakan Barrier Gate'. LPM Missi.
- Khana, A., & Anand, R. 2016. 'IoT Based Smart Parking System'. International Conference on Internet of Thing and Applications, Maharashtra Institute of Technology, India.
- Muttaqin, I.R., & Santoso, D.B. 2023. 'Prototype Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonic Hc-SR04'.
- Nasution, A., Efendi, B., & Kamil Siregar, I. 2019. 'Pelatihan Membuat Aplikasi Android dengan Android Studio Pada SMP Negeri 1 Tinggi Raja'. *Jurdimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)* Royal, 2(1), pp. 53–58.
- Prayogi, S., Silviana, F., & Zainuddin, Z. 2023. Scientific Explanation of the Photoelectric Effect Using Common Objects. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 19(2), 128-135.
- Sari, I.P., Hazidar, A.H., Basri, M., Ramadhani, F., & Manurung, A.A. 2023. 'Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan'. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1), pp. 16–25.
- Sufri, R., Away, Y., & Munadi, R. 2019. Analisis Kinerja Penggunaan Radio Frequency Identification (Rfid) Dan Quick Response Code (Qr Code) Pada Pencarian Data Medis. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 2(1), 73.
- Susilawati, & Ilham A.D. 2023. 'Perbaikan Barrier Gate MX-50 di PT. ASDP Indonesia Ferry Cabang Merak'. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(6). <https://doi.org/10.51903/pendekar.v1i6.506>.
- Utami, Y.T., & Rahmanto, Y. 2021. 'Rancang Bangun Sistem Pintu Parkir Otomatis Berbasis Arduino dan RFID'. In *JTST*, 2(2).

Biodata



Nama : Habib Hikmahtul Nizar
TTL : Tanjung Pinang, 23 September 2004
Agama : Islam
Alamat : Perumahan geriya peratama, RT 002,
RW 007, Seri kuala lobam, Teluk
Lobam, 294152.
Email : habibhikmahkeren@gmail.com
Riwayat Pendidikan : SMKN 1 Bintan utara
SMP : SMPN 16 Bintan



Nama : Mohammad Yusuf
TTL : Batam, 7 Juni 2002
Agama : Islam
Alamat : Kavling Senjulung, RT 002, RW 011,
Kabil, Nongsa, 294667.
Email : mhdyyusuf214@gmail.com
Riwayat Pendidikan : SMKN 6 Batam
SMP : MTS Manba'ul Hidayah

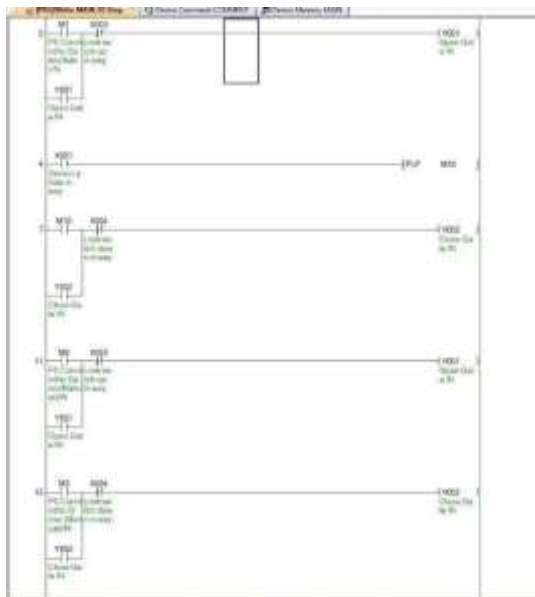


Nama : Doly Fransisco Sihombing
TTL : Bogor, 10 Maret 2005
Agama : Kristen
Alamat : Kavling Baru Bida Kabil Blok F No. 82
Kabil, nongsa
Email : dolyfransisco2004@gmail.com
Riwayat Pendidikan : SMAN 21 BATAM
SMPS EBEN HAEZER NONGSA

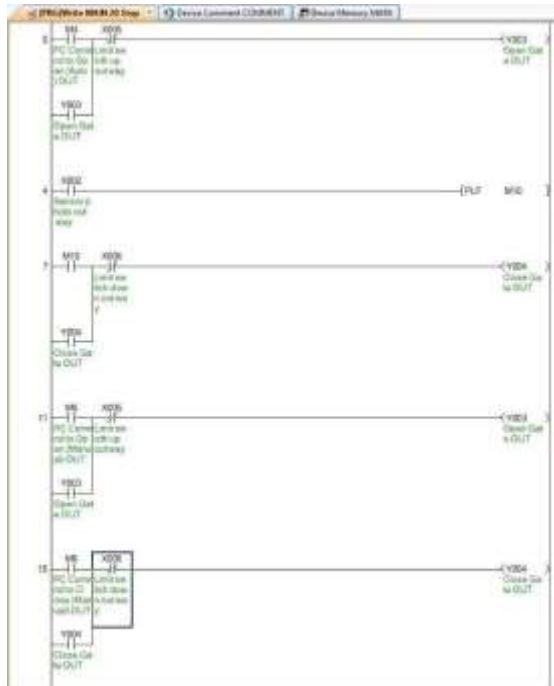
Lampiran



Gambar 53. Fisik Produk Sistem *Auto Gate* berbasis *UHF Long Range Reader*



Gambar 54. Program ladder plc masuk



Gambar 55. Program ladder plc keluar


```

private void PicoSensorTime_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        gic.SetReference("IR", out int sensorIR);
        gic.SetReference("FL", out int sensorFL);

        LabelIR.BackColor = (sensorIR == 1) ? Color.Green : SystemColors.Control;
        LabelFL.BackColor = (sensorIR == 1) ? Color.White : Color.Black;

        LabelR.BackColor = (sensorIR == 1) ? Color.Green : SystemColors.Control;
        LabelL.BackColor = (sensorIR == 1) ? Color.White : Color.Black;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine("Gagal membaca sensor dari PIC: " + ex.Message);
    }
}

private async void client_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        FirestoreResponse response = await client.GetAsync("gata.control_merek/status");
        string status = response.Result.ToString();

        if (status == "open")
        {
            // Trigger tombol buka gata
            buttonopen.PerformClick();

            // Reset status menjadi closed agar tidak tertrigger terus
            await client.SetAsync("gata.control_merek/status", "closed");
        }
        if (status == "close")
        {
            // Trigger tombol tutup gata
            buttonclose.PerformClick();

            // Reset status menjadi closed agar tidak tertrigger terus
            await client.SetAsync("gata.control_merek/status", "closed");
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine("Error saat baca firestore: " + ex.Message);
    }
}

private async void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        gic.Activate(StationNumber = 1);
        int koneksi = gic.Open();
        if (koneksi == 0)
        {
            MessageBox.Show("UJI Tersebut!");
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Gagal koneksi PIC, Error code: " + koneksi);
        }
    }
}

```

Gamabar 58. Trigger manual masuk gui dari firebase android

```

private void PictureBox_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        pictureBoxControl, not for speed();
        pictureBoxSpeed, not for speed();

        labelBackColor = labelColor == 12 ? Color.Green : SystemColors.Control;
        labelForeColor = labelColor == 12 ? Color.White : Color.Black;

        labelBackColor = labelColor == 13 ? Color.Green : SystemColors.Control;
        labelForeColor = labelColor == 13 ? Color.White : Color.Black;

        return;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine("Error when start PCL: " + ex.Message);
    }
}

private void Speed_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        FirebaseResponse response = await client.GetAsync("data/control/speed/status");
        string status = response.Result.ToString();

        if (status == "open")
        {
            // Tampilkan tombol tekan pada
            buttonOpen.PerformClick();

            // Reset status engine speed agar tidak terpengaruh error
            await client.GetAsync("data/control/speed/status", "closed");
        }
        if (status == "close")
        {
            // Tampilkan tombol tekan pada
            buttonClose.PerformClick();

            // Reset status engine speed agar tidak terpengaruh error
            await client.GetAsync("data/control/speed/status", "closed");
        }

        return;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine("Error saat start Firebase: " + ex.Message);
    }
}

private void Button_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        pictureBoxControl.PerformClick();
        int button = pictureBoxControl;
        if (button == 1)
        {
            MessageBox.Show("PCL Terhubung");
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Signal button PCL Error kode: " + button);
        }
    }
}

```

Gambar 59. Triger manual keluar gui dari firebase android

**FORMULIR LOGBOOK BIMBINGAN DAN PENGAJUAN
SIDANG TUGAS AKHIR**

Nama : Doly Fransisco Sihombing
 NIM : 3232311043
 Pembimbing I : Eka Mutia Lubis, S.Pd., M.Pd
 Pembimbing II* : Ir. Kamarudin, S.T., M.T., IPM
 Judul : Perancangan dan Pemrograman Interface GUI pada Sistem Auto Gate Berbasis UHF Long Range Reader

No	Hari/Tgl	Rincian Kegiatan	TTD Pembimbing I & II	
1	9 Mei 2025	Studi literatur dan Penemuan Masalah	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
2	16 Mei 2025	Perancangan Sistem dan alur Program akhir	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
3	23 Mei 2025	Penyusunan dan Bimbingan Proyek Akhir	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
4	28 Mei 2025	Bimbingan Bab I Proyek Akhir	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
5	5 Juni 2025	Bimbingan Bab I dan Bab II Proyek Akhir	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
6	13 Juni 2025	Bimbingan Progres Proyek Akhir	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
7	20 Juni 2025	Bimbingan Bab III Proyek Akhir	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
8	26 Juni 2025	Bimbingan evaluasi sistem	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
9	3 Juli 2025	Bimbingan Bab IV dan Bab V	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
10	11 Juli 2025	Bimbingan Progres jobdesk	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

Berdasarkan hasil bimbingan yang telah dilaksanakan selama 3 bulan dan telah disetujui oleh dosen pembimbing, maka dengan ini saya mengajukan diri sebagai peserta Sidang Tugas Akhir.

Batam, 21 Juli 2025

[Signature]

Doly Fransisco Sihombing
 NIM: 3232311043

Gambar 60 . Logbook Sidang Tugas Akhir