

SISTEM OTOMATIS GERBANG GESER DENGAN RFID BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL



Oleh :

Afga Agung Wijaya

Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T., M.Eng.

Mohammad Iqbal, S.T, M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, tidak lupa shalawat serta salam penulis curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul ” Prototype Gerbang Geser Otomatis Dengan RFID di Perumahan Berbasis PLC”. Penyusunan Laporan Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana.

Penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan skripsi ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 7 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	3
RINGKASAN	4
BAB 1 PENDAHULUAN	5
1.1. Latar Belakang.....	5
1.2. Tinjauan Pustaka.....	6
BAB 2 METODE.....	8
2.1 Perancangan Blok Diagram <i>Hardware</i>	8
2.2 Perancangan <i>Wiring Hardware</i>	9
2.3 Perancangan Alat.....	10
2.4 Perancangan Cara Kerja Sistem.....	12
BAB 3 BAGIAN ALAT DAN CARA PENGGUNAAN.....	14
3.1 Bagian Alat.....	14
3.2 Prosedur Mendaftarkan Kartu Akses Baru.....	15
DAFTAR PUSTAKA	16

RINGKASAN

Pada dasarnya pintu gerbang memiliki fungsi sebagai akses utama untuk masuk dan keluar. Akses keluar masuk pada pintu gerbang umumnya digerakan oleh penjaga secara manual, dengan cara mendorong atau menarik pintu gerbang tersebut. Akan tetapi gerbang yang dioperasikan manual terkadang susah untuk dibuka ataupun ditutup, dan disamping itu juga kurang praktis dan efisien. Banyaknya kendaraan untuk keluar masuk sehingga harus membuka dan menutup gerbang berkali-kali membuat tidak efisien, selain itu terdapat indikasi permasalahan lain yakni saat pintu gerbang tidak ada yang menjaga, sehingga kendaraan bisa keluar masuk dengan bebas tanpa ada pengamanan apapun, sehingga hal ini dirasa kurang aman karena semua orang bebas keluar masuk perumahan, dimana hal ini dapat menimbulkan tindak kejahatan yang tidak diinginkan. Meskipun hal tersebut terlihat sepele, tetapi ternyata juga bisa membuat orang repot serta khawatir setiap saat.

Pada penelitian ini akan dibuat “Prototype Gerbang Geser Otomatis Dengan RFID di Perumahan Berbasis PLC” untuk menciptakan efisiensi tenaga serta waktu. Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu *Research And Development*, karena pada penelitian ini sebisa mungkin tidak sama persis dengan penelitian yang lainnya.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi ini, tingkat perkembangan teknologi semakin pesat. Kemajuan dan perkembangan teknologi sudah tidak dapat dihindari dalam kehidupan ini, karena perkembangan teknologi sejalan dengan adanya kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi yang diciptakan berguna untuk kehidupan manusia. Teknologi juga memberikan banyak kemudahan, serta berbagai cara baru dalam melakukan aktivitas manusia.

Dalam penelitian ini PLC di rancang untuk pembuatan panel listrik (untuk arus kuat). Jadi, dapat dianggap PLC adalah komputernya panel listrik. Ada juga yang menyebutnya dengan PC (*Programmable Controller*). Dengan menggunakan PLC, pembuatan panel pengendali pintu gerbang otomatis akan lebih mudah dan efisien, karena rangkaianannya sederhana dibandingkan dengan panel yang menggunakan *relay* atau sistem kontrol konvensional. Dengan menggunakan PLC, pengoperasian menjadi mudah karena dapat dikendalikan langsung dari komputer dan jika ada kesalahan pada kontrol akan mudah ditangani. Pada Perusahaan penggunaan panel pengendali banyak menggunakan kontak dan juga banyak biaya, sehingga dengan penggunaan PLC akan banyak mendapatkan keuntungan karena *relay* yang digunakan relatif sedikit dan biaya yang dikeluarkan pun sedikit.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut maka peneliti akan membuat panel pengendali pintu gerbang geser otomatis mulai dari merancang, memasang, dan mengoperasikan motor industri dengan PLC pada pintu gerbang geser.

1.2. Tinjauan Pustaka

Kajian terdahulu yang dilakukan oleh Sugijono, Akhmad Jamaah F dan Ari Prabowo pada tahun 2012 yang berjudul “Mengendalikan Pintu Otomatis Menggunakan PLC Siemens LOGO 230 RC”. Dalam jurnal tersebut dijelaskan bahwa penelitian tersebut dilakukan karena saat ini dalam kehidupan seseorang ingin melakukan segalanya dengan kemudahan salah satunya dalam membuka dan menutup pintu khususnya untuk akses keluar masuk ruangan. Maka dari itu dibuatlah pintu otomatis berbasis PLC yang dapat membantu dan memenuhi kebutuhan manusia dalam hal kemudahan dengan fasilitas yang dapat diprogram untuk disesuaikan dengan jadwal buka atau tutup pintu itu pada jam-jam tertentu yang diinginkan. Dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode antara lain identifikasi masalah, studi literatur, perancangan, dan pengujian. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pergerakan pintu secara otomatis dapat dikendalikan oleh PLC LOGO Siemens dan Soft Comfort dengan input photo sensor, dan secara manual dapat membuka dan menutup dengan tombol. Waktu membuka dan menutup dapat diatur berdasarkan waktu operasi dengan fasilitas fungsi waktu tuju hari (real time weekly timer).(Sugijono et al, 2012)

Hannifannisa dan Hastuti melakukan penelitian pada tahun 2020 mengenai “Rancangan Bangunan Sistem Kendali Smart Home Berbasis Programmable Logic Controller”. Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa penggunaan PLC sebagai pengendali otomatis pada smart home (rumah pintar) khususnya pada pengendali pintu gerbang otomatis dapat mempermudah dan merubah kehidupan secara pintar dan otomatis. Selain itu dalam penelitian tersebut juga menggunakan motor DC sebagai alat penggerak untuk membuka dan menutup pintu. Metode penelitian yang digunakan pada perancangan pada system secara keseluruhan terdiri dari dua tahap yaitu perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Selain perancangan juga dilakukan pengujian. Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan smart home telah berjalan sesuai dengan perancangan dimana rangkaian elektrik dan mekanik bekerja berdasarkan program yang dikontrol oleh PLC Outseal Shield V.3. (Hannifannisa dan Hastuti, 2020).

Selanjutnya Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Syafrudi dan Dieta Wahyu Asry Ningtias, pada tahun 2022 yang meneliti tentang Simulasi Sistem Otomatis Rumah Hemat Energi Berbasis Programmable Logic Controller. Penelitian ini bertujuan untuk membuat peralatan rumah tangga lebih pintar dan ramah penggunaan. Dalam penelitian tersebut peneliti terfokus pada pembuatan pintu gerbang dan pintu garasi yang dapat dikontrol secara otomatis maupun manual sehingga dapat meningkatkan kenyamanan penghuni rumah. Selain itu

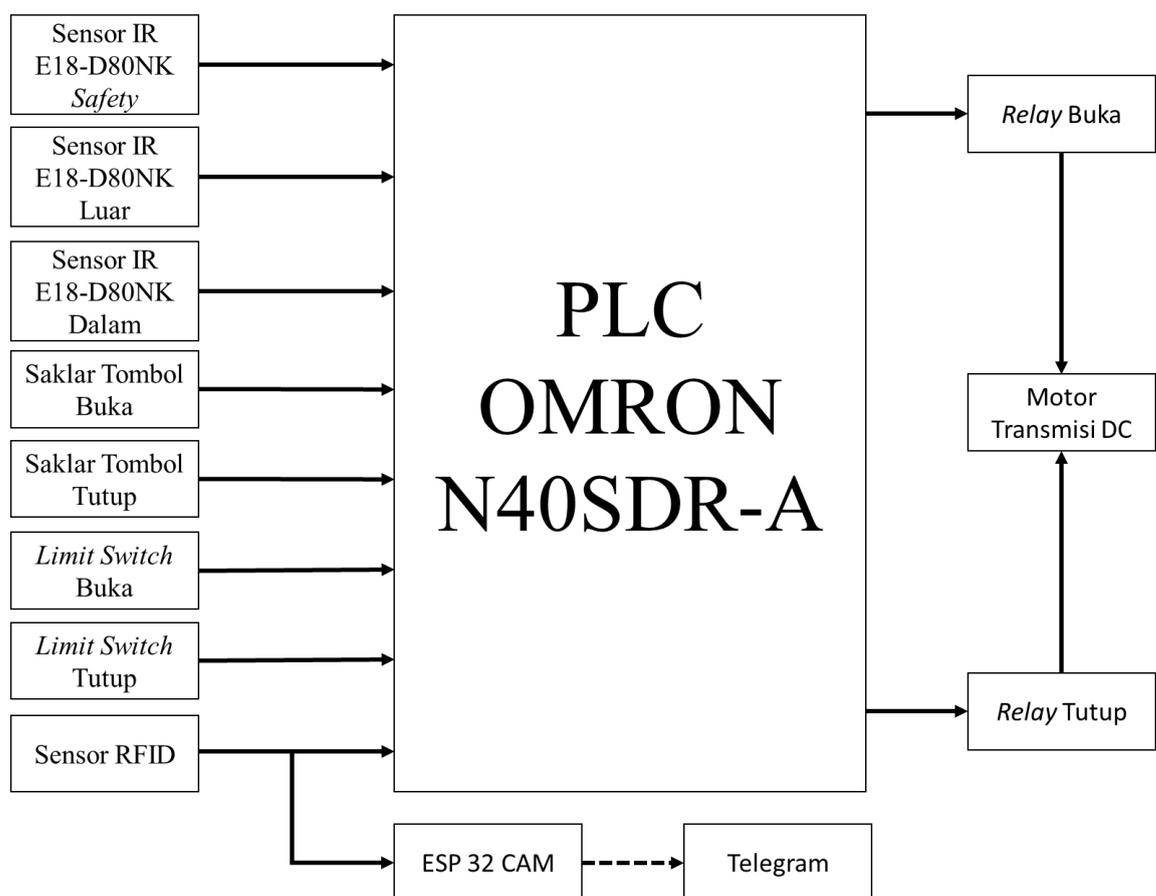
peneliti juga membuat gerbang dan garasi otomatis berbasis PLC yang nantinya akan dilengkapi dengan sensor keamanan. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Prosedur penelitian ini terdiri dari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain sistem, validitas desain, pembuatan, uji coba sistem, dan rekomendasi. Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengoperasian sistem telah berhasil seperti yang diharapkan peneliti, selain itu dengan menggunakan sensor-sensor yang ada pada sistem tersebut, konsumsi energi dapat dihemat karena piranti tersebut hanya aktif sesuai dengan kebutuhan. (Wahyu dan Ningtias, 2022).

Penelitian terdahulu selanjutnya, dilakukan oleh Indah Puspasari Handayani dan Rizky Pradana pada tahun 2023. Pada penelitian tersebut peneliti membahas mengenai Smart Home Controlling Menggunakan PLC Method. Penelitian tersebut terfokus pada pembuatan alat-alat rumah tangga secara otomatis, salah satunya pada pintu otomatis. Gerbang pintu otomatis tersebut dibuat dengan menggunakan sistem PLC. Pembuatan alat-alat rumah tangga yang dibuat secara otomatis dengan penggunaan sistem PLC, karena didasarkan pada peningkatan kualitas hidup dan pencegahan penyebaran Covid-19 akibat adanya sentuhan dari berbagai tangan, sehingga dibuatlah pintu otomatis tanpa harus menyentuh gagang pintu. Pada penelitian ini metode yang digunakan mulai dari identifikasi masalah, studi literatur, perancangan, dan pengujian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penelitian ini dapat berjalan dengan lancar, dan nilai keberhasilan pengujian pada dalam ruangan 100% berjalan dengan cepat. Namun, pada saat pengujian dilakukan di luar ruangan yang dipengaruhi jarak dan signal berada di nilai 25% berjalan normal dan 75% berjalan lambat.(Handayani dan Pradana,2023)

BAB 2 METODE

2.1 Perancangan Blok Diagram *Hardware*

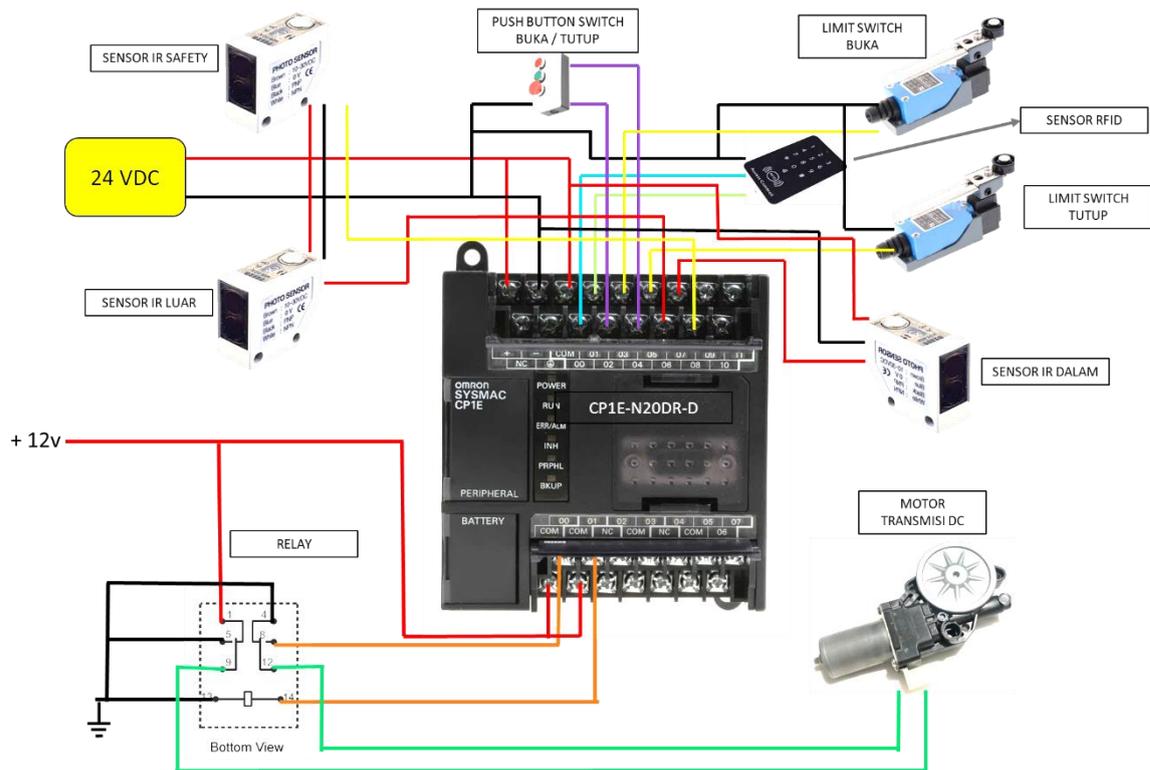
Diagram blok dapat dilihat bahwa secara keseluruhan sistem alat ini terdiri dari beberapa masukan dan keluaran. *Programmable Logic Control* merupakan kontroler sebagai pengendali utama. Kontroler ini yang nantinya akan menerima masukan dan kemudian memberikan keluaran kepada magnetik kontaktor sehingga kontaktor menghubungkan antara sumber arus dengan motor jendela mobil. Masukan yang pertama merupakan sensor RFID yang berfungsi mendeteksi kartu yang sudah terdaftar. Kemudian ada sensor IR yang berfungsi untuk mendeteksi kendaraan yang masuk maupun keluar pintu gerbang. Saklar tekan digunakan untuk membuka maupun menutup pintu gerbang dari pos penjagaan. *Limit switch* berfungsi mendeteksi pintu gerbang sudah membuka atau menutup dengan sepenuhnya dan berhenti bergeser ketika terkena *limit switch* tersebut. Kemudian untuk keluaran menggunakan magnetik kontaktor yang terhubung dengan motor transmisi DC yang berfungsi menggerakkan pintu gerbang. ESP 32 CAM digunakan untuk mengambil gambar foto wajah tamu yang ingin masuk perumahan namun tidak memiliki kartu akses yang terdaftar.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem

2.2 Perancangan Wiring Hardware

Gambar 2 merupakan gambar rangkaian skematik wiring diagram keseluruhan alat yang digunakan pada penelitian ini. Seperti pada gambar 3.2 terdapat 1 sensor RFID, 2 saklar *pushbutton*, 3 sensor IR E18-D80NK, Serta 2 *limit switch* pada masing-masing ujung pintu gerbang.



Gambar 2 Wiring Diagram Sistem

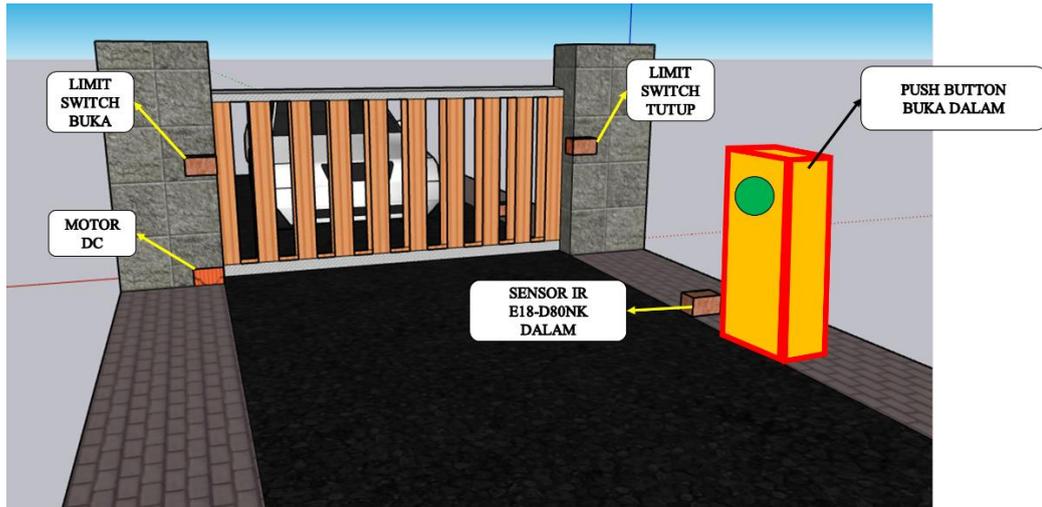
Tabel ini merupakan tabel pengalamatan masukan maupun keluaran dari sensor serta komponen lainnya ke PLC untuk memberikan perintah. Sekaligus keluaran dari PLC ke *relay* yang kemudian dapat menggerakkan motor transmisi DC untuk membuka atau menutup pintu gerbang.

Tabel Pengalamatan *Input Output* PLC

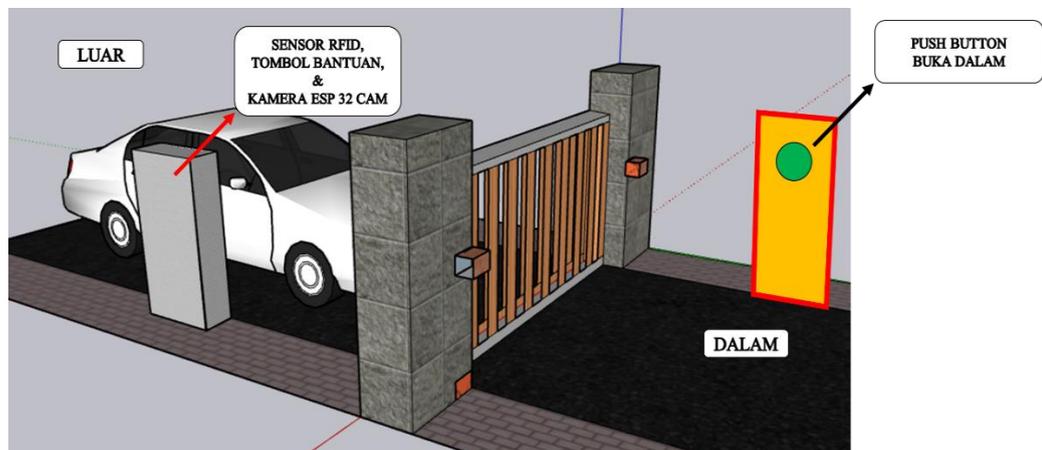
NO	Nama Komponen	<i>Input / Output</i>	Alamat
1	Tombol Buka	<i>Input</i>	0.00
2	<i>Limit Switch</i> Buka	<i>Input</i>	0.01
3	Tombol Tutup	<i>Input</i>	0.02
4	<i>Limit Switch</i> Tutup	<i>Input</i>	0.03
5	Sensor IR <i>Safety</i>	<i>Input</i>	0.04
6	Tombol <i>Emergency</i>	<i>Input</i>	0.05
7	Sensor RFID	<i>Input</i>	0.06
8	Tombol Buka Dalam	<i>Input</i>	0.07
9	Sensor IR Dalam	<i>Input</i>	0.08
10	Sensor IR Luar	<i>Input</i>	0.09
11	<i>Relay</i> 1	<i>Output</i>	100.00
12	<i>Relay</i> 2	<i>Output</i>	100.01

2.3 Perancangan Alat

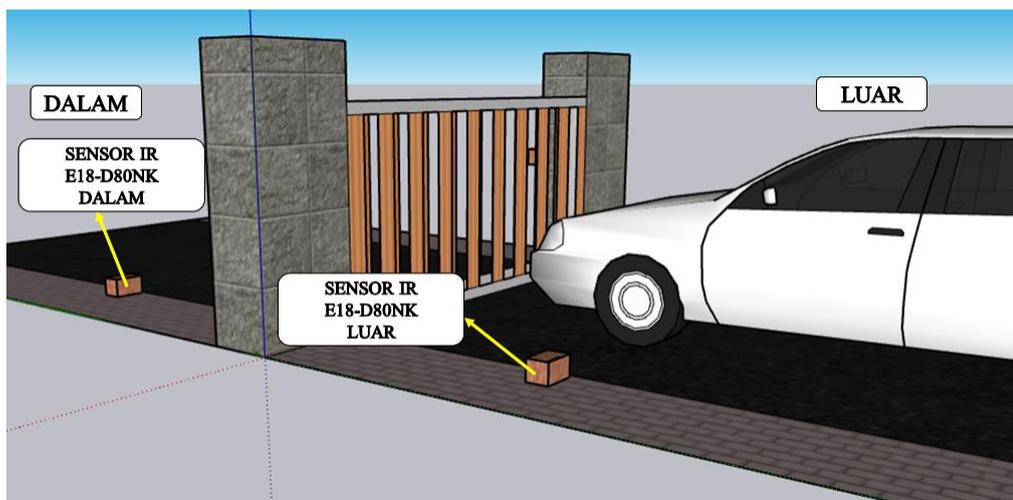
Perancangan alat yaitu untuk menggambarkan hasil jadi dari alat yang dibuat. Pada tahap ini dijelaskan mengenai simulasi pintu gerbang otomatis yang akan dibuat. Perancangan alat ini dibuat agar memudahkan penulis dalam proses pembuatan alat serta pembaca atau orang lain juga dapat memahaminya. Simulasi pintu gerbang otomatis ini dibuat menggunakan aplikasi “sketchup”. Gambar perancangan alat yang dibuat dari tampak dalam, tampak samping, dan tampak luar dapat dilihat pada Gambar 3.



(a) Tampak Dalam



(b) Tampak Samping

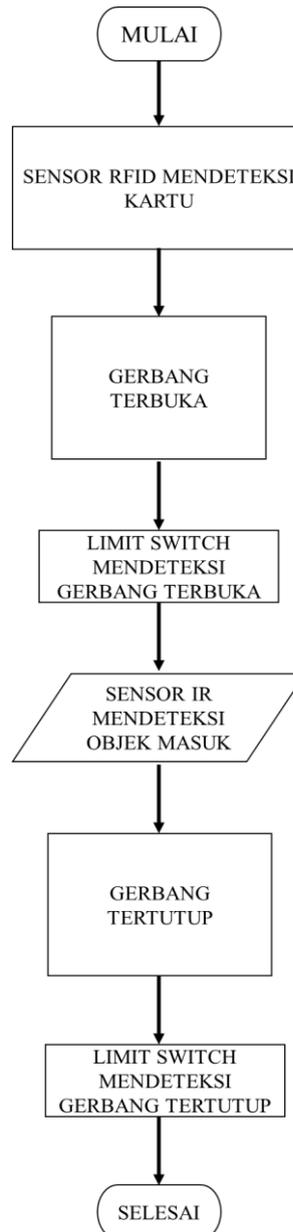


(c) Tampak Luar

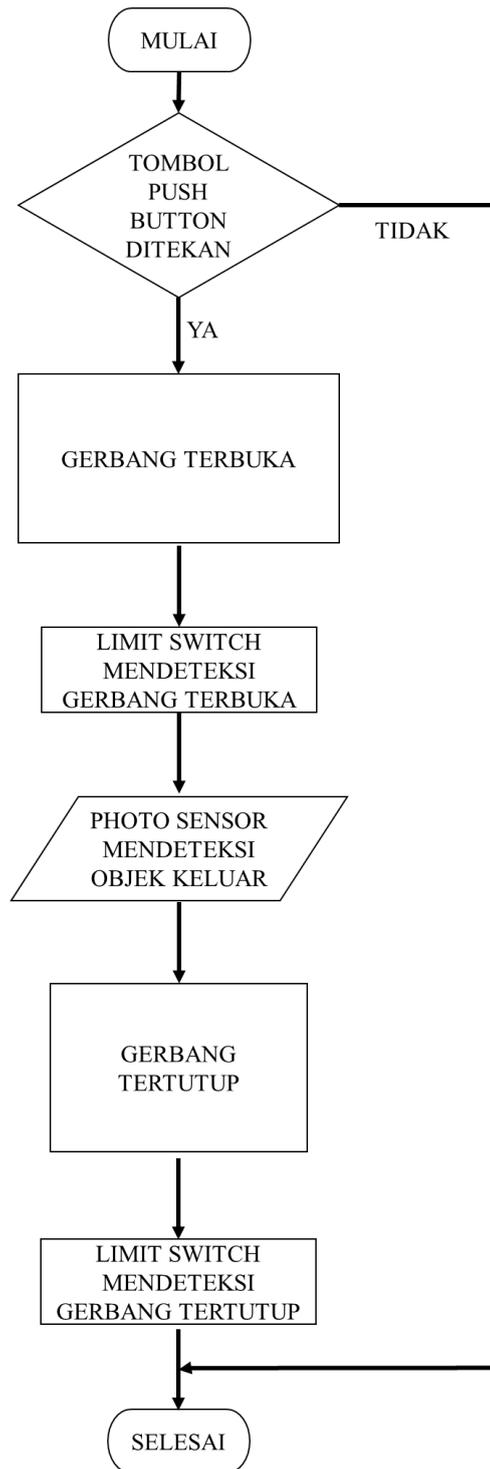
Gambar 3. Penerapan Alat

2.4 Perancangan Cara Kerja Sistem

Pada gambar 4 dan gambar 5 ini menjelaskan tentang cara kerja sekaligus pengujian dari sistem gerbang geser otomatis yang dapat dibuka menggunakan kartu KTP. Ketika sensor RFID mendeteksi kartu yang sudah terdaftar, maka otomatis gerbang akan terbuka. Kemudian jika kendaraan dari luar sudah masuk, sensor IR akan mendeteksi kendaraan yang lewat sehingga pintu gerbang akan tertutup secara otomatis.



Gambar 4. *Flowchart* Gerbang Terbuka Dari Luar

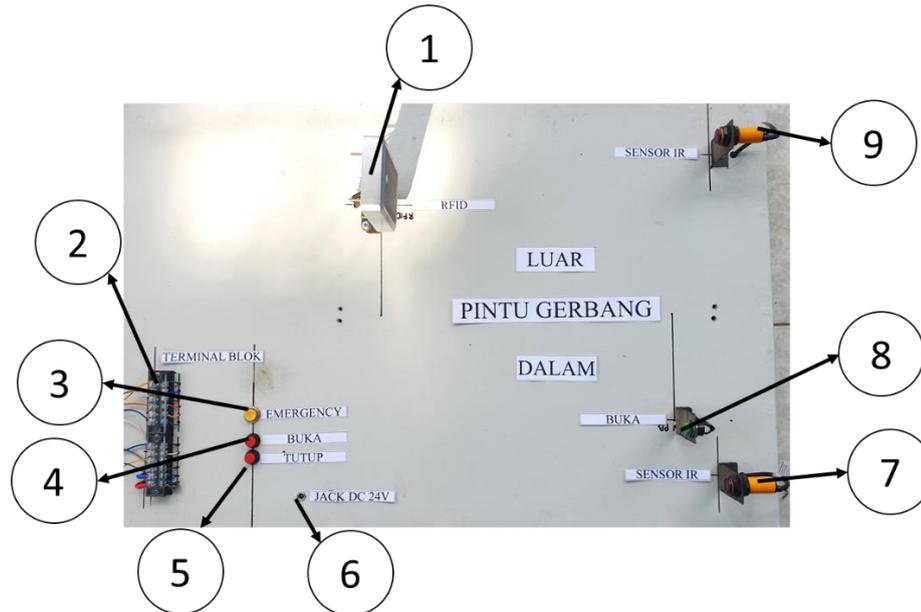


Gambar 5. *Flowchart* Gerbang Terbuka Dari Dalam

BAB 3 BAGIAN ALAT DAN CARA PENGGUNAAN

3.1 Bagian Alat

Gerbang Geser ini memiliki dimensi ukuran 103 x 53 x 4 cm yang berbentuk persegi panjang. *Prototype* Gerbang Geser ini dibuat dari bahan kayu, plat besi, dan GRC board dengan *finishing* cat semprot. Pada Gambar 4.1 dapat terlihat beberapa komponen meliputi RFID, *Push button*, Sensor IR, *Jack Input* DC 24V, *Terminal Block*.



Gambar 6. Bagian Alat

Tabel 4.1 Keterangan Alat

Nomor	Keterangan
1	RFID
2	Terminal Blok
3	Tombol <i>Emergency</i>
4	Tombol Buka
5	Tombol Tutup
6	DC Input 24V
7	Sensor IR 1
8	Tombol Buka Dari Dalam
9	Sensor IR 2

3.2 Prosedur Mendaftarkan Kartu Akses Baru

Berikut ini merupakan prosedur mendaftarkan kartu akses (e-KTP, e-SIM, e-Toll) baru agar dapat digunakan untuk akses membuka gerbang secara otomatis.



1. Ketik kode program (**#123456#1**) pada keypad sensor RFID.
2. Tempelkan kartu pada NFC Reader yang ada pada sensor RFID sampai berbunyi beep sekali.
3. Kemudian tekan tombol (#) pada keypad RFID.
4. Kartu akses sudah terdaftar dan siap digunakan untuk membuka pintu gerbang otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggono, Tri Hadi (2015). “Aplikasi Motor Stepper Dan Modem Wavecom Pada Level Ketinggian Air Bendungan Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535” 151: 10–17. <http://eprints.polsri.ac.id/id/eprint/2770>.
- Astuti, Sinta Indi, Septo Pawelas Arso, dan Putri Asmita Wigati. 2015. “Landasan Teori PLC (Programmable Logic Controller).” *Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang* 3: 103–11.
- Fattah, Hossam. 2021. “Push Button.” *LTE Cellular Narrowband Internet of Things (NB-IoT)*, 211–16. <https://doi.org/10.1201/9781003120018-23>.
- Handayani, Indah Puspasari, dan Rizky Pradana.N.D. “Smart Home Controlling Menggunakan PLC Method” 99: 108–12.
- Hannifannisa, dan Hastuti. 2020. “Rancang Bangun Sistem Kendali Smart Home Berbasis Programmable Logic Controller.” *Jtev (Jurnal Teknik Elektro Danvokasional* 06 (02): 375–82. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>.
- Ngafifi, Muhammad. 2014. “Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya.” *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi* 2 (1): 33–47. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v2i1.2616>.
- Sugijono, Akhmad Jamaah F, dan Ari Prabowo. 2012. “Mengendalikan Pintu Otomatis Menggunakan PLC Siemens LOGO 230 RC.” *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang* 1 (2252–4908): 133–140. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jtet/article/download/18/18>
- Tohari. N.D. “Sistem kontrol buka pintu dengan nomor kode menggunakan program PLC,” no. 71. <https://media.neliti.com/media/publications/160313-ID-sistem-kontrol-buka-pintu-dengan-nomor-k.pdf>
- Wahid, Muhammad Nur, Lukito Afandy, Puji Slamet, dan Niken Adriaty Basyarach. 2020. “Pengendali Suhu Ruang Inkubator DOC Berbasis PLC.” *El Sains : Jurnal Elektro* 1 (2): 1–5. <https://doi.org/10.30996/elsains.v1i2.3192>.
- Wahyu, Dieta, dan Asry Ningitas. 2022. “Simulasi Sistem Otomasi Rumah Hemat Energi Berbasis Programmable Logic Controller” 4: 50–56. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/7229>