

# Rancang Bangun Rangka Dan Desain Pada Palang Pintu Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Arduino

Rizky Maulana<sup>1</sup>, Riri Damayanti Apnena<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Mekanik Industri Dan Desain, Politeknik TEDC Bandung

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Mekanik Industri Dan Desain, Politeknik TEDC Bandung

Email: riskiimaulana94@gmail.com, riri.damayanti.apnena@poltektedc.ac.id

## ABSTRAK

Pada umumnya untuk membuka dan menutup palang pintu yang berukuran besar menghabiskan cukup tenaga dan waktu, serta keamanan palang pintu perumahan yang tidak menggunakan sistem keamanan sehingga membuat penghuni didalam merasa tidak aman. Salah satu cara menghemat tenaga dan waktu untuk membuka dan menutup palang pintu yang berukuran besar serta keamanan pada perumahan adalah dengan menggunakan palang pintu otomatis memakai RFID sebagai sensor dan sistem keamanannya. Cara kerja sistem RFID yaitu mendekati RFID Tag/Kartu Identitas ke RFID Reader. RFID Tag akan dibaca oleh RFID Reader dan data yang terbaca akan diperiksa dan diproses oleh Arduino UNO apakah sesuai dengan database atau tidak. Arduino UNO akan mengidentifikasi dan menyesuaikan data dari RFID Tag. Sebaliknya jika RFID tidak terverifikasi maka palang tidak akan terbuka dan muncul Tampilan "DATA TIDAK DIKENAL!". *Sensor Infrared* berfungsi sebagai pengaman palang pintu untuk mendeteksi kendaraan sudah benar-benar masuk yang akan mengirim sinyal pada motor penggerak sehingga palang pintu tertutup secara sempurna.

Kata Kunci: Infra Merah, Palang Pintu Otomatis, RFID. RANGKA

## ABSTRACT

*In general, opening and closing large doorstops takes a lot of energy and time, and the security of residential doorstops that do not use a security system can make the occupants feel unsafe. One way to save energy and time for opening and closing large doorstops and security in housing is to use automatic doorstops using RFID as a sensor and security system. The way the RFID system works is to bring the RFID Tag closer to the RFID Reader. The RFID Tag will be read by the RFID Reader and the data read will be checked and processed by the Arduino UNO whether it matches the database or not. Arduino UNO will identify and adjust data from the RFID Tag. On the other hand, if the RFID is not verified, the bar will not open and the display "UNKNOWN DATA!" will appear. The Ultrasonic Sensor functions as a door latch safety to detect that the vehicle has actually entered which will send a signal to the driving motor so that the door latch closes completely.*

*Keywords: Infrared, Automatic Door Latch, RFID. FRAME*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi merupakan pengembangan ilmu pengetahuan yang dijelaskan guna mempermudah suatu permasalahan yang dihadapi, teknologi dirasa sangat berperan penting guna mewujudkan tingkat keamanan sesuai dengan yang semestinya. Sistem keamanan perumahan misalnya, melihat beberapa perumahan yang masih menggunakan palang pintu yang masih manual menggunakan tenaga manusia, sehingga masih banyak hal-hal yang tidak diinginkan maupun merugikan. Contohnya orang asing

yang tidak tinggal didalam perumahan tersebut bisa akses masuk kedalam, banyaknya pencurian dan sebagainya.

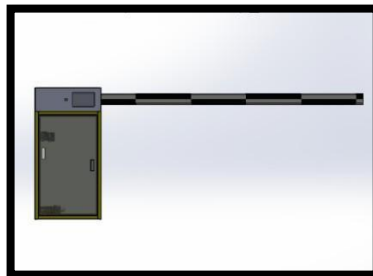
Kemajuan teknologi banyak menghasilkan alat yang bekerja otomatis, dengan kata lain beroperasi tanpa adanya perintah dari manusia dalam melaksanakan tugas sebagai fungsinya. Hal ini tentunya akan mempermudah pekerjaan manusia dalam menjalankan aktivitas lebih efisien dan cepat. Pada zaman 4.0 masih banyak perumahan-perumahan yang masih menggunakan sistem palang pintu manual contohnya di Kabupaten Lampung, sehingga masih menggunakan tenaga manusia. Adanya permasalahan tersebut maka sangatlah diperlukan “Palang Pintu Perumahan Sistem Otomatis” agar memberi kemudahan saat melakukan pekerjaan terutama pada saat menjaga akses keluar masuk perumahan.

Secara umum Palang Pintu Sistem Otomatis ini terdiri dari rangka, motor, desain dan sistem mikrokontroler. Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan Palang Pintu Perumahan Sistem Otomatis ini yaitu bagaimana membuat sistem kontrol yang baik. “Palang Pintu Sistem Otomatis” harus berfungsi secara maksimal sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya yang paling utama. Komponen-komponen tersebut memiliki fungsinya masing-masing, jika salah satu fungsi dari komponen tersebut tidak terpenuhi maka berakibat pada hasil kinerja Palang Pintu Sistem Otomatis. Palang Pintu Perumahan Sistem Otomatis ini berfungsi untuk mempermudah akses keluar masuk, dan memperkuat keamanan pada perumahan tersebut. Demi mengatasi masalah seperti ini, maka penulis membuat sistem otomatis menggunakan Arduino Uno untuk membuat program mengendalikan berbagai komponen elektronika yang akan di gunakan. Berikut dengan sistem *RFID* untuk mengirimkan data dari tag yang kemudian dibaca oleh *RFID reader* dan kemudian diproses oleh aplikasi Arduino Ide. Data yang dipancarkan dan dikirimkan tadi bisa berisi beragam informasi, seperti ID, data diri KTP, atau informasi lainnya.

## 2. KAJIAN TEORI

### 2.1 Palang Pintu Otomatis

Palang pintu otomatis adalah sistem kontrol yang digunakan untuk mengotomatiskan gerakan palang pintu atau palang diperumahan. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan keamanan dan kenyamanan bagi penghuni perumahan. Prinsip kerja palang pintu otomatis biasanya melibatkan beberapa komponen seperti sensor, mekanisme gerakan, dan sistem kontrol.



Gambar 1. Palang Pintu Otomatis

### 2.2 RFID Reader

Menurut Penulis Superadmin elektro.umy.ac.id, *RFID Reader* adalah salah satu jenis sistem pengenalan dan otentikasi pengguna yang digunakan dalam palang pintu otomatis. Sistem ini menggunakan teknologi *RFID (Radio Frequency Identification)* untuk mengenali dan mengotorisasi

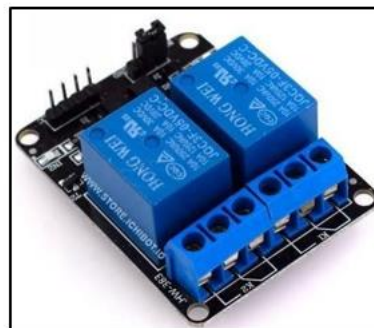
pengguna sebelum palang pintu otomatis dibuka. Cara kerja *RFID Reader* pada palang pintu otomatis adalah sebagai berikut:



Gambar 2. RFID Reader

### 2.3 Moduk Relay 2 Channel

Relay 2-channel adalah sebuah modul relay yang memiliki dua saluran atau kanal terpisah yang masing-masing dapat mengontrol perangkat atau sirkuit berbeda. Relay ini berfungsi sebagai saklar yang dapat dikendalikan secara elektrik untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat dengan daya tinggi menggunakan sinyal kontrol dengan daya rendah.



Gambar 3. Modul Relay 2 Channel

### 2.4 Sensor Infrared

Sensor inframerah (IR) adalah perangkat elektronik yang mengukur dan mendeteksi radiasi infra merah di lingkungan sekitarnya. Radiasi inframerah secara tidak sengaja ditemukan oleh seorang astronom bernama William Herchel pada tahun 1800. Saat mengukur suhu setiap warna cahaya (dipisahkan oleh prisma), diperlihatkan bahwa suhu yang berada tepat di luar lampu merah adalah yang tertinggi. IR tidak terlihat oleh mata manusia, karena panjang gelombangnya lebih panjang dari pada

cahaya tampak (meskipun masih pada spektrum elektromagnetik yang sama). Segala sesuatu yang memancarkan panas memancarkan radiasi infra merah (Jost, 2019).



Gambar 4. Sensor Infrared

### 2.5 Limit Switch

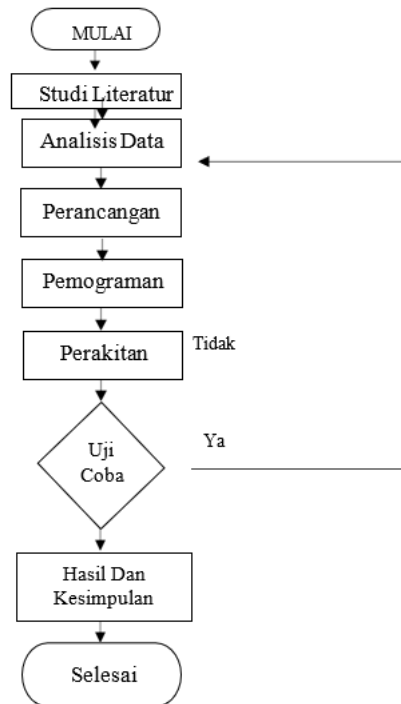
Fungsi perangkat ini adalah untuk mendeteksi posisi, gerakan, atau batasan dalam berbagai sistem mekanis dan otomatis. Ketika suatu objek mencapai titik yang ditentukan, kontak *switch* akan berubah posisi, baik menjadi terbuka atau tertutup, yang kemudian mengirim sinyal ke perangkat pengontrol untuk melakukan tindakan tertentu. Ini memungkinkan perangkat ini untuk berperan dalam mengendalikan pergerakan mesin, menghentikan operasi ketika mencapai batasan tertentu, atau memicu tindakan keamanan, seperti mematikan mesin ketika pintu terbuka. Fungsi ini krusial dalam memastikan operasi yang aman dan efisien dalam berbagai lingkungan industri, otomotif, dan otomasi, di mana keakuratan posisi dan kontrol gerakan menjadi penting.



Gambar 5. Limit Switch

## 3. METODE PENELITIAN

Proses metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan diagram alir untuk mengetahui apa saja yang dilalui dalam setiap tahapnya.



Gambar 6. Diagram Alir

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

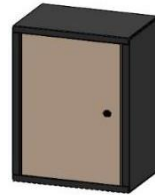
Rangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang - batang yang disambung - sambung satu dengan lain yang pada ujungnya dengan las, sehingga membentuk suatu rangka yang kokoh dan benar, gaya luar serta reaksinya dianggap terletak dibidang yang sama dan hanya bekerja pada suatu tempat - tempat pen. Serta rangka merupakan struktur yang ujung- ujungnya disambung kaku. Semua batang yang disambung secara kaku harus mampu menahan gaya aksial, gaya normal, dan momen. Rangka merupakan komponen penting yang perlu dirancang agar aman, kuat dan kokoh.

Dalam perancangan rangka sebuah desain dapat dikatakan aman apabila *factor* keamanan atau *safety of factor*, memiliki nilai yang lebih dari 1 agar memiliki ketahanan terhadap beban yang diterima. Terdapat perbedaan antara kekuatan 25 tarik maksimal (*ultimate tensile strength*) yang digunakan untuk material getas (*brutlr materials*), sedangkan tegangan luluh (*yield strength*) untuk material ulet (*ductile materials*).

Tabel 1. Desain Rangka

No	Nama Part	Gambar 3D
1	Rangka palang pintu otomatis menggunakan rfid berbasis arduino	

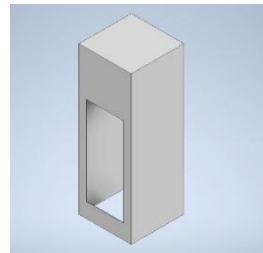
2 Panel  
30x4020mm



3 Palang

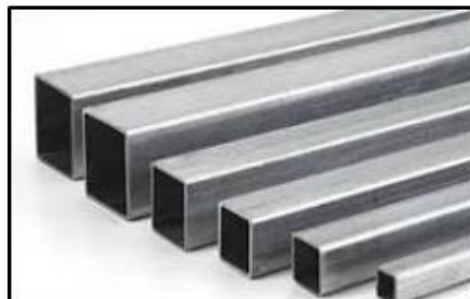


4 Plat Panel



Desain gambar perancangan dibuat menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor Profesional 2020. Pembuatan gambar perancangan dimulai dengan membuat sebuah gambar bagian komponen dari setiap unit. Semua komponen digambar 3D agar menghasilkan gambar perancangan yang mudah dipahami. Pada tabel di bawah yaitu part – part atau komponen gambar 3D yang akan di Assembly 58 sehingga mesin penyiraman otomatis tanaman terbentuk. dapat dilihat pada Tabel

Pada pemilihan rangka mesin Penyiraman Otomatis Tanaman Selada Keriting ini menggunakan material baja hollow galvanis persegi dengan spesifikasi 80x80 tinggi = 40mm, lebar = 4mm. Pemilihan material tersebut didasarkan pada bahan baku yang terbuat dari baja karbon rendah, kecocokan dalam pengaplikasian pembuatan rangka, serta memiliki harga yang relatif terjangkau. Material ini memiliki *yield strength* 3002 psi = 207 N/mm<sup>2</sup> dan *tensile strength* 5004psi=345N/mm<sup>2</sup>.

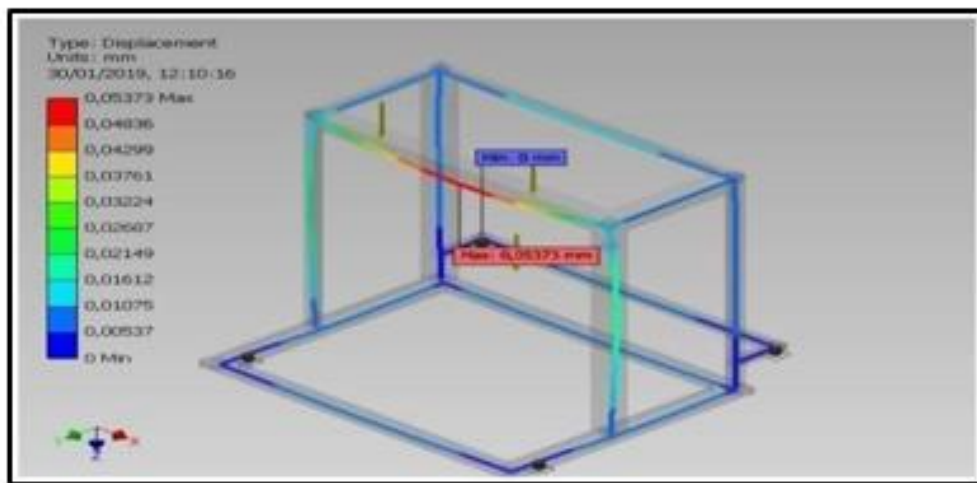


Gambar 7. Besi Hollow Galvis

Simulasi merupakan kegiatan untuk memodelkan suatu sistem dengan suatu kondisi yang telah ditentukan dengan menggunakan software Solidworks. Untuk simulasi ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan Rangka Mesin Penyiraman Otomatis Tanaman. Hasil simulasi ini terdapat tiga bagian yaitu sebagai berikut.

Setelah menjalankan simulasi statis di Solidworks didapatkan hasil simulasi kekuatan struktur. Data yang didapat berupa pembebanan pada kedua batang menggunakan material 1023 Carbon Steel Sheet (SS) dengan Yield Strength 282.685049 N/mm<sup>2</sup> dengan beban 235 n.

Pada gambar dibawah merupakan hasil analisis statis. *Von mises* adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi diturunkan dari *principal axes* dan berhubungan dengan *principal stress*. Besar tegangan *Von mises* terjadi pada dua batang besi *hollow* tengah ditandai dengan warna merah dengan besar nilai *von misses* yaitu 23.1937 N/mm<sup>2</sup> (MPa). Maka dari itu pemilihan bahan material untuk Struktur *frame* bawah aman digunakan.



Gambar 8. Pengujian Analisis Otomatis

#### 4.2 Pembahasan

Pengujian adalah proses untuk mengetahui mesin berfungsi dengan baik, dalam hal ini yang akan diuji adalah Palang pintu otomatis menggunakan RFID berbasis Arduino untuk mengetahui kelayakan fungsi dan kinerja.

Dalam pengujian otomatisasi pada Palang pintu otomatis menggunakan RFID berbasis arduino menggunakan tambahan komponen *Radio Frequency Identification* (RFID) di mana komponen *arduino uno* memberi perintah untuk mengaktifkan mesin dengan ketentuan waktu yang telah di atur, dapat dilihat pada video PPT yang telah disiapkan.



Gambar 9. Pengujian Mesin

## 5. KESIMPULAN

1. Berdasarkan perhitungan perancangan dan pengujian pada rangka palang pintu otomatis menggunakan radio frequency identification berbasis arduino yang menggunakan material steel galvaniz dengan ukuran 80 x 80 x 40 cm dapat disimpulkan sebagai berikut:
2. Pembuatan desain menggunakan software autodesk inventor profesional 2020 dengan proses sketch, pembuatan 3D, dan assembly, sesuai dengan dimensi 1000x800x600. Dengan hasil perancangan serta pengujian analisis statis dengan software autodesk inventor profesional 2020 diperoleh tegangan maksimum sebesar 23.1937 N/mm<sup>2</sup>. Hasil dari perhitungan dan analisis statis dinyatakan aman karena masih dibawah tegangan izin dan tegangan yield.
3. Hasil perhitungan kekuatan rangka diperoleh tegangan maksimum sebesar 23.544N.mm<sup>2</sup> di mana hasil pengujian analisis statis dinyatakan aman. Hasil pengujian Rangka pada palang pintu otomatis menggunakan radio frequensi identification terbukti stabil, kuat, dan tahan terhadap beban yang di hasil pada Motor Barrier gate MX50 dan komponen lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azwinur, A., Jalil, S. A., & Husna, A. (2017). Pengaruh variasi arus pengelasan terhadap sifat mekanik pada proses pengelasan SMAW. *Jurnal Polimesin*, 15(2)
- BASUKI, Basuki. Studi Tentang Implementasi Pembelajaran Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Bengkel Mesin VEDC Malang. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Negeri Malang*, 2012, 17.2: 134648.



- Eko Prasetyo.(2020). Analisis Kekuatan Rangka pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solid Works,hal 299-305.
- Mustaziri, (2020). Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Politeknk Negeri Sriwijaya Palembang, Jurnal Jupiter.
- Rahman, Dede Pardia, and Bambang Setiyo HP. "Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Praktik Membubut di SMK Muhammadiyah Rambanan." Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin 7.4 (2019)
- Susilawati. (2023). "Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan" Universitas Muhamadiyah Sumatra Utara, Jurnal Teknik.
- Setiawan, D. (2019). Analisa Cacat Las pada Pengelasan Smaw Butt Joint dengan Variasi Arus. Jurnal Teknik Mesin, 2(2), 53–62.
- Wiryosumarto, H dan Okumura, T. (2000) Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta: PT. Pradya Paramita.
- WULANDARI, Riska; MAKSUM, Apid Hapid. Pemilihan Supplier Material Besi Hollow dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di PT XYZ. Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN), 2024, 7.3: 1446-1459.
- Yassyir Maulana. (2016). Analisis Kekuatan Tarik Baja St37 Pasca Pengelasan Dengan Variasi Media Pendingin Menggunakan Smaw. Jurnal Teknik MesinUNISKA, 2(1), 1–8.