

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Mesin gerbang plafon otomatis adalah sebuah mesin yang dipasang di atas gerbang plafon untuk membuka dan menutup secara otomatis yang bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan, serta memberikan akses yang mudah tanpa harus membuka gerbang plafon secara manual, sistem kerja dari Mesin gerbang plafon otomatis ini memakai *remote microcontroller ATmega328* yang mempunyai arti dapat beroperasi dengan sendirinya (Anantama et al., 2020).

Pengertian Pengaturan otomatis atau sistem pengaturan otomatis berasal dari tiga suku kata yaitu Sistem, pengaturan dan otomatis (Fitri et al., 2021). Sistem adalah sebuah susunan komponen-komponen fisik yang saling terhubung dan membentuk satu kesatuan untuk melakukan aksi tertentu (Samsugi & Wajiran, 2020). Pengaturan adalah suatu aktivitas mengatur, mengendalikan, mengarahkan, memerintah (Priyambodo et al., 2020). Sedangkan Otomatis adalah dengan bekerja sendiri atau dengan sendirinya (Lestari et al., 2021).

Pada saat beroperasi mesin ini memakai *remote controller* untuk menggerakkan *pinion gear*. *Pinion gear* ialah penggerak utama yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga dari motor listrik ke *gear rack* sehingga gerbang plafon bergerak baik membukan maupun menutup dan mesin akan berhenti sendiri pada saat gerbang plafon bergerak menuju batas *bracket stopper limit switch*. Mesin ini dilengkapi 6 roda pada lintasan yang sudah terpasang sebelumnya di kerangka atap plafon untuk mempermudah pergerakan.

2.2 Landasan/ Dasar Teori

Dalam proses pembuatan alat bantu penggerak gerbang plafon otomatis ini diperlukan komponen yang sesuai, agar alat tersebut dapat bekerja dengan baik. Adapun komponen utama mesin gerbang plafon yaitu:

1. **Motor listrik**

Sebuah motor dalam konteks mesin pembuka gerbang plafon otomatis merupakan mesin yang menghasilkan gerak untuk mengubah posisi plafon. Motor ini bekerja sama dengan sistem pemantauan dan kontrol untuk mengatur gerak plafon otomatis bersamaan pada kebutuhan, motor yang digunakan yaitu motor ISG dengan arus DC yang memiliki kapasitas 1 ton.



Gambar 2.1 Motor

2. ***Pinion gear/ roda gigi penggerak***

Pinion gear/ roda gigi penggerak merupakan salah satu komponen terpenting pada mesin pembuka gerbang plafon otomatis yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga dari motor ke *gear rack* sehingga gerbang plafon bergerak membuka atau menutup (Auto2000, 2022).



Gambar 2.2 *Pinion Gear*
(Amazon, 2019)

3. *Gear rack/ batang gigi*

Gear rack/ batang gigi merupakan roda gigi dengan gigi-gigi yang dipotong lurus. *Gear rack* digunakan sebagai transmisi untuk merubah gerak lurus menjadi gerak putar atau sebaliknya. *Gear rack* pada mesin pembuka gerbang plafon otomatis biasanya terletak pada bagian bawah gerbang dan bergerak maju mundur untuk membuka atau menutup gerbang plafon (Rafiq, 2022).



Gambar 2.3 *Gear Rack*

4. *Remote control/ pengendali jarak jauh*

Remote Control atau disebut juga dengan pengendali jarak jauh merupakan sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengoperasikan suatu perangkat elektronik dari jarak jauh atau jarak tertentu bersamaan pada kemampuan komponen yang dipakai. Secara umum remote control digunakan untuk mengendalikan suatu peralatan tertentu dengan memberi perintah dari jarak tertentu. Dalam penelitian ini akan membuat Prototype mobil yang akan dikendalikan dengan *smartphone* sebagai *remote control* dan memakai suatu modul *Bluetooth HC-05* sebagai media koneksi antara *smartphone* dengan arduino (Hardi, 2022).



Gambar 2.4 *Remote Control/ Pengendali Jarak Jauh*

5. **Magnet & bracket stopper**

Magnet merupakan komponen yang digunakan sebagai bagian dari sistem sensor untuk mendeteksi posisi gerbang. Pemasangan magnet pada jalur gerbang dapat membantu dalam mendeteksi posisi terbuka dan tertutupnya gerbang. *Bracket stopper* berfungsi sebagai penahan *stopper* yang dipasang pada rel atau jalur gerbang untuk memastikan gerbang berhenti pada posisi yang diinginkan.



Gambar 2.5 Magnet

6. **Limit switch**

Limit switch adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari limit switch itu sendiri. Limit switch memiliki tiga buah terminal, yaitu: *central terminal*, *normally close (NC) terminal*, dan *normally open (NO) terminal*. Sesuai dengan namanya, *limit switch* digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya (Saleh & Haryanti, 2017)



Gambar 2.6 *Limit Switch*
(Auto Electrical Superstore, 2019)

7. *Miniature circuit breaker (MCB)*

MCB merupakan kependekan dari *Miniature Circuit Breaker*. Biasanya MCB digunakan untuk membatasi arus sekaligus sebagai pengaman dalam suatu instalasi listrik. MCB berfungsi sebagai pengaman hubung singkat (konsleting) dan juga berfungsi sebagai pengaman beban lebih. MCB akan secara otomatis dengan segera memutuskan arus apabila arus yang melewatinya melebihi dari arus nominal yang sudah ditentukan pada MCB tersebut (Saleh & Haryanti, 2017).



Gambar 2.7 *Miniature Circuit Breaker (MCB)*

8. Kabel

Dalam sistem instalasi listrik rumah, kabel listrik adalah salah satu komponen vital yang berfungsi sebagai penghantar arus listrik dari sumber listrik PLN menuju peralatan listrik. Kabel ini seperti pembuluh darah dalam tubuh manusia, dimana bila saluran pembuluh darah ada yang bermasalah tentu tubuh tidak akan bekerja dengan baik. Kabel listrik pun demikian, bila ada saluran yang bermasalah maka akan berpotensi mengganggu sistem instalasi listrik rumah (Saleh & Haryanti, 2017).



Gambar 2.8 Kabel

9. Kunci manual

Kunci manual pada mesin pembuka gerbang otomatis adalah alat yang digunakan untuk membuka dan menutup gerbang secara manual ketika listrik mati. Kunci manual biasanya terletak pada kopling mesin pembuka gerbang otomatis dan dapat dilepaskan untuk mengaktifkan mode manual.



Gambar 2.9 Kunci Manual

10. Base plate

Base plate pada mesin pembuka gerbang adalah bagian yang berfungsi sebagai dasar atau fondasi dari mesin tersebut. *Base plate* biasanya dipasang di bawah motor atau bagian utama dari mesin pembuka gerbang untuk menjaga kestabilan dan keamanan mesin. *Base plate* juga dapat berperan sebagai penyangga atau penguat struktur mesin agar dapat bekerja secara optimal. Beberapa spesifikasi *base plate* dapat berbeda tergantung pada jenis dan merek mesin pembuka gerbang yang digunakan.



Gambar 2.10 Base plate

2.3 Rumus- Rumus Perhitungan Dasar

Dalam perencanaan alat ini dibutuhkan perhitungan dasar yang memakai rumus-rumus sebagai berikut.

1. Rumus perhitungan putaran mesin (Gunanto & Pranomo, 2021)

$$n = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots \text{Pers 2.1}$$

Dimana n, Kecepatan putaran mesin = Rpm

d, Diameter benda kerja = mm

π , Ketentuan konstanta = 3,14

Vc, Kecepatan potong = m/menit

2. Rumus perhitungan kecepatan pemakanan

$$F = f \cdot n \dots\dots\dots \text{Pers 2.2}$$

Dimana F, Kecepatan pemakanan = mm/menit

f = Kemakanan dalam satu putaran = mm/putaran

n = Kecepatan putaran mesin = Rpm

3. Volume kerangka plafon & triplek (Hidayat, 2021)

$$V = p \times l \times t \dots\dots\dots \text{Pers 2.3}$$

Dimana V, Volume = m^3

p, Panjang = m

l, Lebar = m

t, Tinggi = m

4. Massa kerangka plafon & triplek (Hutahaeen, 2010)

$$m = V \times \rho \dots\dots\dots \text{Pers 2.4}$$

Dimana m, Massa = Kg

V, Volume = m^3

P, Massa Jenis = kg/m^3

5. Berat beban kerangka plafon & triplek (Rachmawati, 2018)

$$W = m \times g \quad \dots\dots\dots \text{Pers 2.5}$$

Dimana W, Berat Beban = N

m, Massa Plafon = Kg

g, Kecepatan Gravitasi $9,8 = \text{m/s}^2$

6. Menghitung torsi (Nur, 2017)

$$\tau = \frac{5252 \times p}{n} \quad \dots\dots\dots \text{Pers 2.6}$$

Dimana T, Torsi = Nm

5252, Nilai ketetapan untuk daya motor dalam satuan HP

p, Daya dalam satuan HP = watt

N, Putaran Per Menit = Rpm

7. Menghitung daya motor listrik (Kristanto, 2015)

$$P = \frac{\tau \times n}{9,74 \times 10^5} \quad \dots\dots\dots \text{Pers 2.7}$$

Dimana P, Daya Motor Listrik = Watt

τ , Torsi = N.m

n, Jumlah putaran yang diinginkan = Rpm

$9,74 \times 10^5$, Perhitungan momen punter

8. Menghitung daya terencana (Sularso & Suga, 2004)

$$P_d = f_c \times P \quad \dots\dots\dots \text{Pers 2.8}$$

Dimana f_c , Faktor Koreksi

P, Daya Nominal = Kw

Tabel 2.1 Jenis-jenis Faktor Koreksi Berdasarkan daya yang akan Ditransmisikan
(Sularso dan Suga, 2004)

Daya yang akan Ditransmisikan	f_c
Daya Rata-Rata yang Diperlukan	1,2 - 2,0
Daya Maksimum yang Diperlukan	0,8 – 1,2
Daya Normal	1,0 – 1,5

8. Menghitung kecepatan (Nurfaridah, 2022)

$$v = \frac{S}{t} \dots\dots\dots \text{Pers 2.9}$$

Dimana V, Kecepatan = (km/jam, m/s)

S Jarak yang Ditempuh = (m.km)

t Waktu Tempuh = (jam, sekon)