

## RANCANG BANGUN ALAT PINTU GESER OTOMATIS MENGUNAKAN MOTOR DC 24 V

Slamet Purwo Santosa, R. Mas Wahyu Nugroho

**Abstrak** – Pintu Otomatis sering dijumpai di banyak tempat, seperti di mal-mal, bank, perusahaan-perusahaan dan banyak tempat lainnya. Padahal hampir setiap perusahaan pembuat pintu otomatis menggunakan cara yang sama dalam hal cara kerjanya. Perlu di cari solusi untuk mendapatkan komponen yang mudah perawatannya dan murah harganya. Pada penelitian di buat pintu geser otomatis dengan menggunakan Motor DC. Desain pintu otomatis dibuat dengan bahan triplek papan, dengan berat 13 kg. Motor DC digunakan untuk penggerak buka tutup pintu. Pintu geser otomatis dikendalikan menggunakan mikrokontroler Arduino, dan Sensor PIR. Dari hasil perhitungan dapat diketahui besarnya nilai torsi pada kondisi tanpa beban adalah 0,82 Nm dengan daya 1,89 Watt dan besarnya nilai torsi dengan beban pintu adalah 5,202 Nm dengan daya 11,98 Watt.

Kata Kunci : Pintu Otomatis, Motor DC, Arduino, Sensor PIR, Torsi

*Abstract* - Automatic Doors are often found in many places, such as in malls, banks, companies and many other places. Whereas almost every automated door making company uses the same way in terms of how it works. It is necessary to find a solution to get easily maintenance components and inexpensive price. On this study in creating automatic sliding doors by means of Motor D.C. Automatic door design is made with plywood board material, weighing 13 kg. DC motors are used for drive open door shuts. Automatic sliding doors are controlled using Arduino microcontrollers, and PIR. From the result of the calculation it can be known the magnitude of the torque value in the no-load condition is 0.82 Nm with a power of 1.89 Watts and the magnitude of the torque value with the door load is 5.202 Nm with a power of 11.98 Watts.

Key Words : Automatic Door, DC Motor, Arduino, PIR Sensor, Torque

### 1. PENDAHULUAN

Pintu Otomatis sering dijumpai di banyak tempat, seperti di mal-mal, bank, perusahaan-perusahaan dan banyak tempat lainnya. Walaupun sering dijumpai, banyak orang tidak mengerti bagaimana pintu otomatis itu dapat bekerja. Padahal hampir setiap perusahaan pembuat pintu otomatis menggunakan cara yang sama dalam hal cara kerjanya (pintu otomatis tersebut). Untuk menggerakkan pintu otomatis pada umumnya digerakkan oleh suatu motor

listrik dan dioperasikan menggunakan tombol, remote control, maupun sensor yang dihubungkan dengan sistem mekanik, alat penggerak untuk buka tutup pintu otomatis biasanya menggunakan motor listrik berkapasitas besar, memerlukan biaya pemasangan dan perbaikan yang mahal. Perlu di cari solusi untuk mendapatkan komponen yang mudah perawatannya dan murah harganya. Salah satu komponen mekanik penggerak yang mudah di dapat

dipasaran adalah motor dc yang biasa di pasang sebagai aksesoris pada mobil, alat tersebut tidak bisa langsung dimanfaatkan untuk menggerakkan pintu geser tetapi perlu di modifikasi dan dianalisis komponen-komponen yang menyertainya.

## 2.LANDASAN TEORI

### 1. Motor DC

Motor Direct Current (DC) merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dimana desain awal terciptanya alat ini diperkenalkan oleh Michael Faraday. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Secara umum torsi merupakan gaya yang digunakan untuk menggerakkan sesuatu dengan jarak dan arah tertentu. Hubungan torsi dan daya motor dapat dihubungkan dengan rumus

$$T = P/\omega$$

Keterangan:

P = Daya motor(Watt)

T = Torsi(Nm)

$\omega$  = Kecepatan sudut(Rad/s)

Hubungan daya dalam motor adalah sebagai berikut:

$$P = V.I$$

Keterangan:

V = Tegangan (V)

I = Arus (A)

P = Daya (Watt)

### 2. Arduino Uno

Arduino merupakan platform dalam pembuatan prototype elektronik yang bersifat open-source baik pada perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang mudah digunakan (fleksibel). Hardware-nya menggunakan prosesor Atmel AVRATMega328. Arduino Uno memiliki 14pin input/output digital (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, sebuah koneksi menggunakan USB dan sebuah tombol reset. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan

bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) dan dalam lingkup pengembang berdasarkan Processing.



Gambar 1. Arduino Uno

### 3. Relay

Relay adalah Saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan armature relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2. Relay

Cara kerja relay adalah apabila kita memberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 relay maka secara otomatis posisi kaki CO (Change Over) pada relay akan berpindah dari kaki NC (Normally Close) ke

kaki NO (Normally Open).Relay juga dapat disebut komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik.Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup.Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

**4. Power Supply**

Power Supply adalah salah satu hardware di dalam perangkat komputer yang berperan untuk memberikan suplai daya. Biasanya komponen power supply ini bisa ditemukan pada chasing komputer dan berbentuk persegi.Pada dasarnya power supply membutuhkan sumber listrik yang kemudian diubah menjadi energi yang menggerakkan perangkat elektronik. Sistem kerjanya cukup sederhana yakni dengan mengubah daya 220V ke dalam bentuk aliran dengan daya yang sesuai kebutuhan komponen-komponen tersebut.Sesuai dengan pengertian power supply pada komputer, maka fungsi utamanya adalah untuk mengubah arus AC menjadi arus DC yang kemudian diubah menjadi daya atau energi yang dibutuhkan komponen-komponen pada komputer seperti motherboard, CD Room, Hardisk, dan komponen lainnya.

**5. Sensor PIR**

Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) adalah sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Aplikasi ini biasa digunakan untuk system alarm pada rumah-rumah atau perkantoran.Sensor PIR adalah sebuah sensor yang menangkap pancaran sinyal inframerah

yang dikeluarkan oleh tubuh manusia maupun hewan. Sensor PIR dapat merespon perubahan-perubahan pancaran sinyal inframerah yang dipancarkan oleh tubuh manusia.Keadaan ruangan dengan perubahan temperatur pada manusia dalam suatu ruangan menjadi nilai awal yang menjadi acuan dalam sistem pengontrolan.

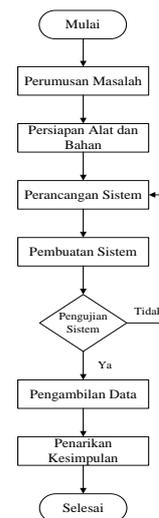


Gambar 3.Sensor PIR

Perubahan temperatur pada manusia dalam ruangan akan terdeteksi oleh Sensor PIR.Dikatakan PIR karena sensor ini hanya mengenali lingkungan tanpa adanya energi yang harus dipancarkan.PIR merupakan kombinasi sebuah kristal pyroelectric, filter dan lensa Fresnel.

**3. METODE PENELITIAN**

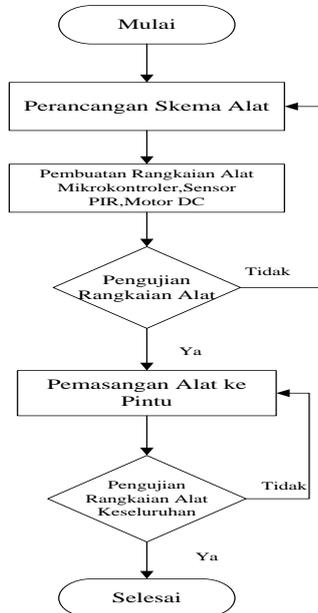
Secara singkat prosedur kegiatan yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat digambarkan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Diagram Penelitian

**Alur Rancangan Alat**

Sebelum merancang suatu sistem alat, terlebih dahulu membuat blok diagram/flowchat sistem alat, yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Alur Rancangan Alat

Keterangan:

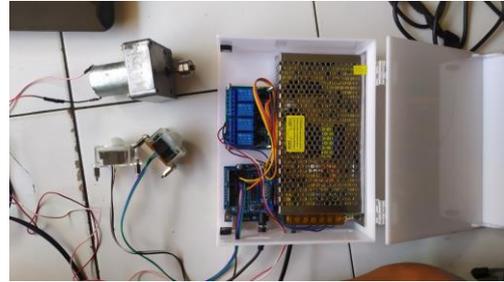
1. Mikrokontroler Arduino 328P berfungsi sebagai alat pengendali dari suatu rangkaian
2. Sensor PIR berfungsi sebagai alat pendeteksi
3. Modul Relay berfungsi untuk menggerakkan motor DC dimana perubahan arah motor DC tersebut bergantung dari nilai tegangan yang diinputkan pada input dari modul relay itu sendiri.
4. Motor DC berfungsi sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu.

#### 4. HASIL DAN ANALISA

Dalam pengujian ini alat ini dapat dilakukan percobaan bahwa suatu alat dapat berjalan dengan sesuai yang direncanakan atau tidak, jika alat yang telah dicoba berfungsi dan berjalan sesuai dengan yang di inginkan maka suatu alat dapat dikatakan berhasil dan dapat diaplikasikan pada suatu keadaan nyata dilapangan. Dalam pengujian ini

peneliti membuat alat dan mencoba apakah semua berjalan dan berfungsi dengan baik.

#### 1. Hasil Desain Alat



Gambar 6. Hasil Desain Alat

Berdasarkan pada gambar di atas ini, komponen yang tersusun dari akrilik, arduino uno, modul relay 4 channel, motor dc gearbox, power supply, sensor pir yang didapat dari beberapa sumber akan dirangkai sehingga menjadi alat pengendali pintu otomatis.

#### 2. Hasil Rancang Bangun Alat



Gambar 7. Hasil Rancang Bangun Alat

#### 3. Pengujian Motor DC

Pengujian motor DC dilakukan untuk mengetahui apakah motor DC berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian motor DC dilakukan dengan cara mengukur tegangan dan arus pada motor DC ketika motor DC diberikan sumber tegangan 24 Volt DC. Kemudian tegangan dan arus pada motor DC diukur untuk menentukan tegangan dan arus yang dibutuhkan motor

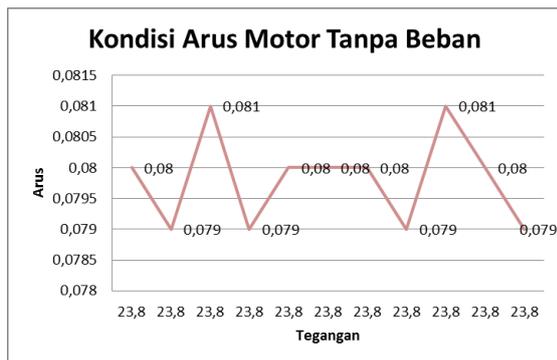
ketika diberi beban dan ketika tidak diberikan beban.

a. *Kondisi Tanpa Beban*

Tabel 1. Pengujian Motor Tanpa Beban

Percobaan ke-	Tegangan Motor(V)	Arus Motor(A)
1	23,8	0,08
2	23,8	0,079
3	23,8	0,081
4	23,8	0,079
5	23,8	0,08
6	23,8	0,08
7	23,8	0,08
8	23,8	0,079
9	23,8	0,081
10	23,8	0,08

Berdasarkan Tabel 1. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali percobaan didapatkan hasil rata tegangan sebesar 23,8V dan hasil rata arus sebesar 0,079A pada kondisi motor bergerak tanpa beban.



Gambar 8. Grafik Arus Kondisi Tanpa Beban

b. *Kondisi Dengan Beban Pintu*

Tabel 2. Pengujian Dengan Beban Pintu

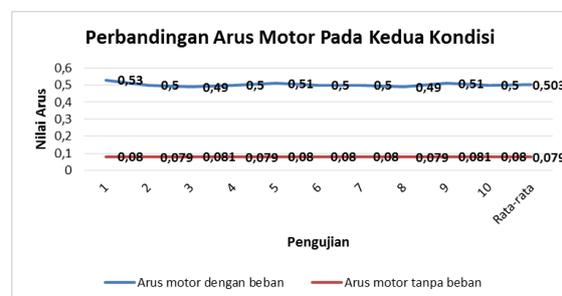
Percobaan	Tegangan	Arus
1	23,1	0,53
2	23,2	0,5
3	23,3	0,49
4	23,2	0,5
5	23,2	0,51
6	23,2	0,5
7	23,2	0,5
8	23,3	0,49
9	23,2	0,51
10	23,2	0,5

ke-	Motor(V)	Motor(A)
1	23,1	0,53
2	23,2	0,5
3	23,3	0,49
4	23,2	0,5
5	23,2	0,51
6	23,2	0,5
7	23,2	0,5
8	23,3	0,49
9	23,2	0,51
10	23,2	0,5

Berdasarkan Tabel 2. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali percobaan didapatkan hasil rata tegangan sebesar 23,2V dan hasil rata arus sebesar 0,503A pada kondisi motor bergerak dengan beban pintu yang diberikan.



Gambar 9. Grafik Arus Kondisi Dengan Beban Pintu



Gambar 10. Grafik Perbandingan Nilai Arus

Dapat kita lihat nilai arus pada setiap 10 kali percobaan, nilai tegangan cenderung konstan

dan nilai arus mengalami kenaikan yang signifikan. Nilai arus pada kondisi tanpa beban dapat dijaga konstan, tetapi saat motor dalam kondisi berbeban nilai arus yang ditunjukkan berubah. Perubahan nilai arus ini akan mempengaruhi nilai daya yang akan dikeluarkan saat motor dalam kondisi diberi beban pintu. Sehingga nilai arus akan naik sebanding dengan kenaikan beban motor.

#### 4. Analisa Penggunaan Daya Motor

##### a. Kondisi Tanpa Beban

$$P = V \times I \quad P = 23,8 \times 0,079$$

$$P = 1,89 \text{ Watt}$$

Jadi konsumsi daya yang di gunakan saat motor kondisi tanpa beban adalah 1,86 Watt.

##### b. Kondisi Dengan Beban Pintu

$$P = V \times I \quad P = 23,8 \times 0,503$$

$$P = 11,98 \text{ Watt}$$

Jadi konsumsi daya yang digunakan saat motor berputar dan diberi beban pintu adalah 12,04 Watt.

#### 5. Analisa Perhitungan Torsi dengan Daya

##### a. Kondisi Tanpa Beban

$$\tau = P/\omega$$

$$\tau = (1,89) / 2,30267$$

$$\tau = 0,820 \text{ Nm}$$

##### b. Kondisi Dengan Beban Pintu

$$\tau = P/\omega$$

$$\tau = (11,98) / 2,30267$$

$$\tau = 5,202 \text{ Nm}$$

Pada perhitungan diatas, terjadi kenaikan torsi dimana ketika motor dalam kondisi tidak diberi beban menunjukkan nilai torsi

sebesar 0,820 Nm, ketika motor dalam kondisi diberi beban pintu menunjukkan nilai torsi sebesar 5,202 Nm.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang dilakukan terhadap pembuatan sistem pintu geser otomatis menggunakan motor DC sebagai penggerak dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat pintu geser otomatis dengan menggunakan motor DC telah berhasil dibuat
2. Dari hasil pengujiannya, bahwa motor DC pada saat kondisi tanpa beban menggunakan arus sebesar 0,079 A, sedangkan pada saat kondisi dengan beban pintu menggunakan arus sebesar 0,503 A
3. Dari hasil pengujiannya, bahwa motor DC pada saat kondisi tanpa beban menggunakan daya sebesar 1,8 Watt dengan nilai torsi 0,820 Nm, sedangkan pada saat kondisi dengan beban pintu menggunakan daya sebesar 11,9 Watt dengan nilai torsi 5,202 Nm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nadhirza, Rengga Elga. 2012. Perancangan Alat Pengaduk Adonan Bakery Menggunakan Motor DC ½ HP dengan Kontroler PID. Universitas Jember.
- [2] Yogie El Anwar, Noer Soedjarwanto, Ageng Sadnowo Repelianto. 2012. Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATMEGA 328P dengan Sensor Sidik Jari. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- [3] Sari, Ranti Permata. 2010. Penalaan Parameter Kontrol PID Dengan Metode Heuristic, Aplikasi: Sistem Pengendalian Kecepatan Motor DC. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

- [4] Sijabat, Jelita. 2019. Sistem Pembuka dan Menutup Pintu Secara Otomatis dengan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler 8535. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- [5] Setiawan, Darma. 2017. Prototipe Sistem Otomatisasi Pintu Pagar Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Via Bluetooth Android. Apk. Bandar Lampung. Universitas Lampung.
- [6] Muttaqin, Idzani. 2018. Rancang Bangun Pintu Geser Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino. Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin.
- [7] Asnan, Khamid. 2007. Aplikasi Mikrokontroler AT89S51 Dalam Sistem Membuka dan Menutup Pintu Gerbang Secara Otomatis. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- [8] Syahroni, Moch. Erwin. 2018. Rancang Bangun Sistem Mekanik Mesin Press Sepatu Menggunakan Hydraulic Jack Electric. Surabaya. Universitas Negeri Surabaya
- [9] Lister. 1993. Mesin dan Rangkaian Listrik. Jakarta: Erlangga.
- [10] Sularso. 2004. Elemen Mesin. Jakarta: PradnyaParamita

## ANALISA OPTIMALISASI PLTMG SENAYAN SEBAGAI PENGIRIM TEGANGAN SISTEM PASCA BLACKOUT AGUSTUS 2019

Tri Ongko Priyono, Rayi Priongo Adjie

**Abstrak** - Blackout sistem merupakan kejadian luar biasa yang terjadi di sistem ketenagalistrikan. Berbagai upaya dalam pengoperasian sistem dan penerapan sistem kehandalan telah dilakukan, untuk menjaga sistem ketenagalistrikan agar tidak mengalami Blackout. Namun kemungkinan untuk terjadi Blackout masih tetap ada. Kejadian Blackout sistem pada hari Minggu tanggal 4 Agustus 2019 di 500 kV Jawa Bali menjadi evaluasi dan tantangan bagi PLN untuk bisa menjaga keandalan sistem dan juga mencari cara yang paling efektif agar dapat memulihkan sistem dalam waktu singkat ketika terjadi Blackout. Ada beberapa hal yang menjadi prioritas pemulihan, ketika sistem Jakarta dan Banten dalam kondisi Blackout. Prioritas yang pertama adalah mengamankan pasokan-pasokan ke lokasi VVIP dan prioritas selanjutnya adalah mengirimkan tegangan ke pusat pembangkit besar, sehingga pembangkit tersebut bisa segera dioperasikan. Maka diperlukan optimalisasi dalam prosedur pemulihan sistem sehingga diharapkan dapat memulihkan sistem dalam waktu sesingkat-singkatnya. PLTMG Senayan merupakan unit pembangkit yang disiapkan sebagai backup supply untuk MRT, namun sekaligus juga bisa dimanfaatkan untuk black start ke pusat pembangkit, dalam hal ini adalah pusat pembangkit di Priok.

*Abstract* - System blackout is an extraordinary event that occurs in the electricity system. Various efforts have been made to operate the system and implement a reliability system to keep the electricity system from experiencing blackout. But the possibility of a blackout still exists. The system blackout incident on Sunday, August 4, 2019 at 500 kV Java Bali is an evaluation and challenge for PLN to be able to maintain system reliability and also find the most effective way to restore the system in a short time when a blackout occurs. There are several things that become priority for recovery, when the Jakarta and Banten systems are in a blackout condition. The first priority is to secure the supplies to the VVIP location and the next priority is to send voltage to the large power plant so that the plant can be operated immediately. Therefore, optimization is needed in the system recovery procedure so that it is expected to restore the system in the shortest possible time. PLTMG Senayan is a generating unit prepared as a backup supply for the MRT, but at the same time it can also be used for black start to the power plant, in this case the power plant in Priok.

*Keywords:* Blackout, PLTMG Senayan, PLTGU Priok

### 1. PENDAHULUAN

Blackout Sistem Jakarta dan Banten yang terjadi pada tanggal 4 Agustus 2019 pukul 11.58 WIB merupakan suatu kejadian luar biasa besar bagi PLN dalam menyalurkan sistem tenaga listrikan. Padam listrik tersebut melanda wilayah provinsi DKI

Jakarta, Banten dan sebagian provinsi Jawa Barat menjadi sorotan publik yang berskala nasional bagi bangsa ini. Padamnya listrik di beberapa provinsi tersebut, mengakibatkan kerugian bagi