

## PENGEMBANGAN PENGGERAK PINTU PAGAR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO ATMEGA 328P

Massikki<sup>1</sup>, Andi Imran<sup>2</sup>, Marsud Hamid<sup>3</sup>, Andi Muhammad Afif Firdaus<sup>4</sup>, Muliaty Yantahin<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar  
massikki@unm.ac.id

<sup>2</sup>Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar  
andi\_imran@unm.ac.id

<sup>3</sup>Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar  
Marsud\_hamid@unm.ac.id

<sup>4</sup>Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar  
andiafiffirdaus2@gmail.com

<sup>5</sup>Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Makassar  
dkfioc.yantahin@unm.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini didasarkan dengan masalah kurangnya tingkat keamanan dan efisien dalam lingkungan rumah diakibatkan karena tidak dapat mengontrol pagar rumah sehingga diperlukan adanya pengembangan suatu alat yang dapat membuka dan menutup pagar dengan menggunakan sistem pengendali berbasis Arduino. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian Research and Development (R&D) yang merupakan jenis penelitian untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Pengembangan ini menggunakan mikrokontroler Arduino uno ATMEGA 328P, Keypad dan remot control sebagai input perintah, Motor driver sebagai pengendali kecepatan dan arah putaran motor DC, motor DC sebagai alat penggerak pagar, solenoid pengunci pagar. Data dianalisis menggunakan teknik analisis validasi ahli untuk mengetahui kelayakan alat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kecepatan putaran motor DC yang berbeban dan tanpa beban dengan lima kali percobaan memiliki waktu yang dibutuhkan untuk membuka pagar dan menutup pagar yaitu kecepatan rpm 94,8 dengan waktu 12 detik dengan hasil uji functionality menunjukkan bahwa alat ini memiliki interpretasi sangat baik sehingga layak untuk digunakan.

**Kata Kunci:** Sistem Kendali, Pintu Pagar, Mikrokontroler, Arduino Uno

## ***DEVELOPMENT OF AUTOMATIC DOOR DEVELOPMENT BASED ON ARDUINO UNO ATMEGA 328P MICROCONTROLLER***

### ***ABSTRACT***

*This research is based on the problem of a lack of security and efficiency in the home environment due to not being able to control the fence, so it is necessary to develop a tool that can open and close the fence using an Arduino-based control system. This type of research uses Research and Development (R&D) research which is a type of research to develop a new product or improve an existing product. This development uses an Arduino uno ATMEGA 328P microcontroller, Keypad and remote control as command input, Motor driver as controller of DC motor speed and direction of rotation, DC motor as fencing drive, fence lock solenoid. The data were analyzed using expert validation analysis techniques to determine the feasibility of the tool. Based on the results of the research conducted, it can be concluded that the rotational speed of a DC motor that is loaded and unloaded with five trials has the time required to open the fence and close the fence, namely the speed of 94.8 rpm with a time of 12 seconds with the results of the functionality test showing that this tool has interpretation is very good so it deserves to be used.*

**Keyword:** Control System, Turnstile, Microcontroller, Arduino Uno

## PENDAHULUAN

Manusia tidak pernah lepas dari segala masalah yang berhubungan dengan di mana manusia bernaung dan tinggal dalam kehidupannya sehari-hari. Bagi manusia, rumah tinggal aman dan nyaman merupakan kebutuhan dasar (basic need). Maraknya kasus tindak kriminal pencurian saat ini, menyebabkan terjadinya peningkatan kebutuhan akan keamanan rumah tinggal menuntut banyak pemilik rumah untuk mengeluarkan biaya ekstra demi keamanan rumahnya.

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) pada saat ini berkembang semakin pesat. Kemajuan ini sangat mempengaruhi kehidupan manusia dalam berbagai bidang. Salah satunya adalah penggunaan sistem otomatis pada suatu pekerjaan manusia. Seperti halnya alat yang dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari misalnya mobil yang mempunyai banyak sensor untuk tujuan keselamatan, mobil yang bisa parkir sendiri dengan pengunci otomatis dan masih banyak sistem otomatis lainnya yang sudah berkembang [1].

Pintu pagar merupakan salah satu keamanan paling terdepan dalam menjaga suatu bangunan yang ada didalamnya. Setiap orang sering merasa khawatir karena semakin maraknya tindak kejahatan yang terjadi dimana-mana. Oleh karena itu dalam hal keamanan pemilik sering menggunakan perangkat khusus untuk menghindari suatu tindak kejahatan yang tidak diinginkan demi menjaga harta bendanya. Seiring berjalannya waktu dan berkembangnya teknologi, pagar dirancang semakin nyaman mungkin dengan menggunakan sistem keamanan ekstra pada pintu pagar.

Situs resmi Badan Pusat Statistik (BPS), publikasi statistik kriminal yang dipublikasikan pada tanggal 12 Desember 2019, menyajikan gambaran umum mengenai tingkat dan perkembangan kriminalitas di Indonesia selama periode tahun 2016-2018. Data yang diperoleh dari dua sumber utama statistik kriminal, yaitu data berbasis registrasi (administrative based data) yakni data kriminal yang dihimpun oleh Kepolisian Republik Indonesia (POLRI) dan data berbasis survei (survey based data) yakni data kriminal yang bersumber dari Survei Sosial Ekonomi Nasional. Tingkat resiko terkena tindak kejahatan setiap 100 ribu penduduk pada tahun 2015 sekitar 140, menjadi 129 di tahun 2017, dan menurun menjadi 133 pada tahun 2018.

Dikutip dari situs resmi *Cable News Network* (CNN) Indonesia, dari data Mabes Polri periode 1-15 Mei 2019, tercatat sebanyak 226 kasus pencurian, jumlah itu diketahui naik sebanyak 26 kasus jika dibandingkan dengan periode sebelumnya, 15-30 April. Baru-baru ini dua pemuda pembobol rumah milik konsultan kesehatan di Makassar diringkus tim kepolisian Makassar pada hari Rabu tanggal 8 Januari 2020, dan berhasil membawa kabur barang-barang berharga yang berada di dalam rumah dan juga 1 unit sepeda motor yang terparkir di halaman. Pelaku berhasil masuk ke dalam rumah dengan merusak gembok pagar.

Menurut [2] tentang sistem nasional penelitian, pengembangan, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.

Pengembangan adalah memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada. Kegiatan pengembangan meliputi tahapan: perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang diikuti dengan kegiatan penyempurnaan sehingga diperoleh bentuk yang dianggap memadai". Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada [2]. Produk yang dihasilkan dalam kegiatan pengembangan ini tidak harus berbentuk benda perangkat keras (Hardware), tetapi dapat berupa perangkat lunak (Software). Dengan demikian, penulis menggunakan jenis pengembangan dengan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Pintu pagar adalah pintu yang juga berfungsi sebagai pagar yang biasanya terbuat dari besi, pipa, atau besi hollow. Pintu pagar biasanya bergerak di atas rel tetapi ada juga sebagian pintu pagar yang bergerak tanpa menggunakan rel. Untuk membuka dan menutup, sebagian besar pintu pagar pada perumahan untuk membuka dan menutupnya masih menggunakan cara manual dimana pintu pagar didorong ke kiri atau ke kanan untuk membukanya begitu juga pada saat menutupnya. Pada penelitian ini pagar yang dimaksud yaitu, Pagar Geser Tunggal (*Single sliding gate*). Pada sebagian besar pintu pagar geser atau orang awam sering menyebutnya sebagai pintu dorong ini adalah jenis pintu pagar yang bergerak atau berjalan di atas rel dengan roda yang di

pasang pada bawah pagar. Untuk membuka dan menutup pintu, pintu pagar di dorong ke kiri atau ke kanan.

Arduino adalah nama keluarga, papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *smart projects*. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat *open source* sehingga boleh di buat oleh siapa saja [3].

Arduino mengandung mikroprosesor (Berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan *oscillator* 16 MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 Volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat digital, yang bernilai 0 atau 1. Pin A0 hingga A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino dilengkapi dengan *static random-access memory* (SRAM) berukuran 2 KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32KB, dan *erasable programable read-only memory* (EEPROM) untuk menyimpan program [4].

Kelebihan Arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload program* dari komputer, Arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan Arduino memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya *shield GPS*, *Ethernet*, *SD Card*, dan lain-lain [5].

## METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian yaitu penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah sebuah proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Pada penelitian ini model pengembangan yang digunakan yaitu prototipe. Prototipe merupakan model pengembangan dimana hasil analisis per bagian langsung diterapkan ke dalam sebuah model tanpa harus menunggu setelah sistem selesai dibuat.

### B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian atau perancangan sistem ini dilaksanakan selama 3 bulan mulai bulan Juli 2020

sampai Oktober 2020. Sedangkan untuk tempat pembuatan dan uji coba alat dilakukan di Laboratorium *Programmable Logic Controller* (PLC) Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

### C. Model Pengembangan

Pada penelitian ini model pengembangan yang digunakan yaitu prototipe. Prototipe merupakan model pengembangan dimana hasil analisis perbagian langsung diterapkan ke dalam sebuah model tanpa harus menunggu setelah sistem selesai dibuat.

### D. Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Teknik observasi

Observasi dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat secara langsung cara kerja prototipe alat penggerak pagar otomatis.

#### 2. Teknik kuisioner/angket

Teknik kuesioner atau angket dilakukan untuk mendapatkan data yang terkait dengan aspek *functionality*. Pengujian *functionality* dilakukan dengan metode instrumen *test case*.

### E. Teknik Analisis Data

Teknik validasi ahli untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat sudah berfungsi atau tidak menurut ahli menggunakan skala *guttman*. Skala pengukuran dengan tipe ini akan didapat jawaban yang tegas yaitu ya/tidak, benar/salah, pernah/tidak pernah, positif/negatif. Jawaban dapat dibuat dalam bentuk *checklist* dengan skor tinggi satu dan skor rendah nol.

Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif yang diungkapkan dalam distribusi frekuensi dan persentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan dari penyajian dalam bentuk persentase. Selanjutnya, apabila persentase kelayakan sudah didapat, dapat ditarik kesimpulan menjadi data kualitatif dengan menggunakan tabel konversi seperti pada Tabel 1.

TABEL 1. KONVERSI KUALITATIF DARI PERSENTASE KELAYAKAN [6]

Presentase Kelayakan	Kriteria
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang
20%	Sangat Kurang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Komponen Peralatan

#### 1. Arduino uno

Adapun ringkasan karakteristik dari Arduino uno dapat dilihat pada Tabel berikut:

TABEL 2. KARAKTERISTIK ARDUINO UNO

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	Disarankan 7-11Volt
Input tegangan batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50mA
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori <i>flash</i>	32 KB (ATmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan <i>clock</i>	16 MHz

#### 2. Keypad

*Keypad* berarti Sebuah *keyboard* miniatur atau set tombol untuk operasi *portabel* perangkat elektronik, telepon, atau peralatan lainnya. *Keypad* merupakan sebuah rangkaian tombol yang tersusun atau dapat disebut "*pad*" yang biasanya terdiri dari huruf alfabet untuk mengetikkan kalimat, juga terdapat angka serta simbol-simbol khusus lainnya. *Keypad* yang tersusun dari angka-angka biasanya disebut sebagai *numeric keypad*. *Keypad* juga banyak dijumpai pada *alphanumeric keyboard* dan alat lainnya seperti kalkulator, telepon, kunci kombinasi, serta kunci pintu digital, di mana diperlukannya nomor atau kombinasi PIN (*Personal Identification Number*) untuk dimasukkan.

#### 3. Solenoid

Solenoid adalah *actuator* yang mampu melakukan Gerakan linier. Solenoid dapat berupa elektromagnetis (AC/DC) hidrolik atau pneumatik semua operasi berdasar pada prinsip-prinsip dasar yang sama, dengan memberikan sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier [7]. Solenoid DC beroperasi pada prinsip-prinsip seperti motor DC.

#### 4. Limit Switch

Limit switch merupakan jenis sakelar dilengkapi kutub yang berfungsi menggantikan tombol, mendeteksi gerakan dari suatu mesin sehingga bisa mengontrol atau memberhentikan gerakan dari mesin tersebut sehingga dapat

membatasi gerakan mesin dan tidak sampai melebihi batas [8].

Perinsip kerja *limit switch* sama seperti sakelar *push ON* yang hanya akan terhubung saat kutubnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat kutub tidak ditekan. Limit switch akan bekerja jika pada bagian aktuator tertekan suatu benda pada batas atau daerah yang ditentukan sebelumnya sehinggajadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari alat tersebut.

#### 5. LCD 2x16

LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah. LCD (*Liquid Cristal Display*) *dot matrik* M1632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem prosesor LCD dalam bentuk modul dengan mikrokontroler yang diletakan dibagian belakan LCD tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan LCD serta mengatur komunikasi antara LCD dengan mikrokontroler yang menggunakan modul LCD tersebut. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah

#### 6. Power Supply

*Power supply* adalah suatu hardware komponen elektronika yg mempunyai fungsi sebagai penghantar arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangannya dari AC jadi DC. Jadi arus listrik PLN yang bersifat *Alternating Current (AC)* masuk ke *power supply*, dikomponen ini tegangannya diubah menjadi *Direct Current (DC)* baru kemudian dialirkan ke komponen lain yang membutuhkan.

#### 7. Baterai

Baterai adalah perangkat yang terdiri dari satu atau lebih sel elektrokimia dengan koneksi eksternal yang disediakan untuk memberi daya pada perangkat listrik seperti senter, ponsel, dan sebagainya. Ketika baterai memasok daya listrik, terminal positifnya adalah katoda dan terminal negatifnya adalah anoda. Terminal bertanda negatif adalah sumber elektron yang akan mengalir melalui rangkaian listrik eksternal ke terminal positif.

#### 8. Remot Kontrol

Dikutip dari Wikipedia bahasa Indonesia, remot kontrol atau pengendali jarak jauh digunakan untuk memberikan perintah dari kejauhan kepada barang-barang elektronik seperti sistem stereo pemutar DVD dan lain sebagainya. Remote control untuk perangkat-perangkat ini biasanya berupa benda kecil nirkabel yang dipegang dalam tangan dengan sederetan tombol untuk menyesuaikan berbagai setting, seperti

misalnya saluran televisi, nomor trek, dan volume suara. Malah, pada kebanyakan peranti modern dengan kontrol seperti ini, remote controlnya memiliki segala kontrol fungsi sementara perangkat yang dikendalikan itu sendiri hanya mempunyai sedikit kontrol utama yang mendasar.

### 9. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*. Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah.

### B. Analisis Kebutuhan

Pada pembuatan sistem penggerak pagar, langkah pertama yang dilakukan yaitu melakukan analisis permasalahan yang ada, dimana dari permasalahan yang didapat oleh peneliti yaitu maraknya tindak kriminal pencurian karna kurangnya pengamana pada pintu pagar serta keinginan masyarakat untuk lebih mudah dalam membuka dan menutup pagar.

Setelah menganalisis masalah yang timbul, selanjutnya mengumpulkan informasi atau data yang terkait mengenai sistem penggerak pagar lalu mengumpulkan alat dan bahan yang akan di gunakan seperti Arduino Uno, Remot kontrol, *keypad*, motor DC, power suplai dan solenoid. Dimana peneiti mengumpulkan data terkait dari beberapa buku, jurnal dan juga dari internet sehingga kebutuhan yang dibutuhkan oleh peneliti dalam pembuatan alat dapat terkumpul dan dapat di kerjakan dengan baik.

Setelah mengumpulkan alat dan bahan yang akan digunakan selanjutnya memulai mendisain sistem mekanik sistem penggerak saat dipasang di pintu pagar nanti, serta mengevaluasi bagaimana prinsip kerja sistem nantinya sesuai kebutuhan pengguna.

Selanjutnya membuat dan memasukkan program pada sistem kendali seperti apa yang diinginkan pengguna dan mendemonstrasikan sistem kendali tersebut untuk melihat apakah pengendali sudah sesuai dengan keinginan pengguna atau tidak, kemudian setelah pengguna setuju dengan cara kerja sistem kendali barulah peneliti melangkah ke tahap terakhir yaitu

pemasangan sistem kendali pintu pagar ke pagar pengguna.

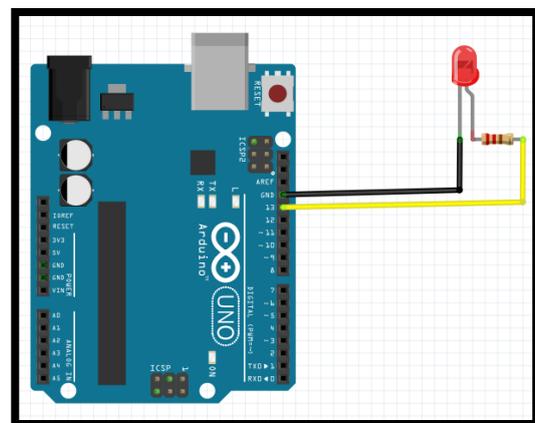
### C. Deskripsi Produk

Penulis merancang sebuah sistem penggerak pintu pagar berbasis mikrokontroler Arduino uno. Sistem ini merupakan sebuah perangkat untuk mengendalikan pagar rumah. Perangkat ini menggunakan 2 macam kontrol yaitu menggunakan *keypad* dan Remot. Dimana cara kerja *keypad* sebagai kontrol untuk membuka/menutup dan mengunci pagar. Disisi lain sistem ini dikontrol dengan jarak jauh menggunakan remot yang terhubung dengan *receiver* pada rangkaian mikrokontroler Arduino uno sebagai pengendali.

Spesifikasi alat yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen seperti Arduino uno ATmega 328p, *Keypad*, Solenoid *door lock*, Motor DC, *Power Supply*, Relay, Remot 4 *channel motor driver* yang dirangkai dalam panel *box* dengan ukuran 16,5 x 11,5 x 6,5cm.

### D. Hasil Pengujian

Mikrokontroler yang digunakan dalam rancangan ini adalah mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328p dan berfungsi sebagai perangkat inti yang mengolah perintah. Dalam pengujian ini peneliti melakukan pengujian dengan menggunakan LED sebagai indikator pada setiap pin sebagai media untuk mengetahui fungsi setiap pin pada mikrokontroler Arduino uno berfungsi dengan baik, Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan pin ke resistor 220Ω kemudian di hubungkan dengan kaki anoda pada LED, kaki katoda di hubungkan dengan GND Arduino, pengujian ini di ulang dan dilakukan pada setiap pin Arduino. Berikut merupakan gambar dari percobaan yang di lakukan untuk menguji Arduino Uno



Gambar 1. Rangkaian Pengujian Arduino ATmega 328P

TABEL 3. PENGUJIAN PIN ARDUINO ATMEGA 328P

No	Pin Arduino	LED	Kondisi	Keterangan
1	GND	Menyala	√	Grounding
2	3,3 v	Menyala	√	-
3	5 v	Menyala	√	VCC
4	Reset	Menyala	√	-
5	Pin A0	Menyala	√	Receiver
6	Pin A1	Menyala	√	Receiver
7	Pin A2	Menyala	√	Receiver
8	Pin A3	Menyala	√	Receiver
9	Pin A4	Menyala	√	LCD
10	Pin A5	Menyala	√	LCD
11	Pin 0	Menyala	√	-
12	Pin 1	Menyala	√	-
13	Pin 2	Menyala	√	Keypad
14	Pin 3	Menyala	√	Keypad
15	Pin 4	Menyala	√	Keypad
16	Pin 5	Menyala	√	Keypad
17	Pin 6	Menyala	√	Keypad
18	Pin 7	Menyala	√	Keypad
19	Pin 8	Menyala	√	Keypad
20	Pin 9	Menyala	√	Motor driver
21	Pin 10	Menyala	√	Motor driver
22	Pin 11	Menyala	√	Motor driver
23	Pin 12	Menyala	√	Motor driver
24	Pin 13	Menyala	√	Relay

Pada sistem mengontrol keamanan pagar rumah menggunakan daya PLN 220 volt yang terhubung dengan power supply 12 volt DC, dimana tegangan 12 volt DC dari power supply ini digunakan untuk menyalakan sistem pengendali utama yaitu Arduino uno, solenoid dan motor DC.

Berdasarkan pengembangan sistem kontrol pagar rumah yang telah dilakukan pengujian. Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan mengukur Arus, Tegangan, waktu dan Rpm atau kecepatan putaran motor DC, hasil pengukuran kecepatan motor DC yang dilakukan dengan lima kali percobaan berbeban dan tanpa beban dengan didapat rata-rata tanpa beban dengan rpm 120 dan berbeban dengan rpm 94,8. Jadi waktu yang dibutuhkan untuk membuka pagar dan menutup pagar yaitu kecepatan rpm 94,8 dengan waktu 12 detik.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan penggerak pintu pagar otomatis berbasis mikrokontroler Arduino uno ATmega 328P bekerja dengan baik dan tiap-tiap komponen dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan tujuan yang diharapkan yakni mampu mengendalikan motor DC yang terhubung dengan sistem kendali untuk membuka dan menutup

pagar. Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan mengukur Arus, Tegangan, waktu dan Rpm atau kecepatan putaran motor DC, hasil pengukuran kecepatan motor DC yang dilakukan dengan lima kali percobaan berbeban dan tanpa beban dengan waktu yang dibutuhkan untuk membuka pagar dan menutup pagar yaitu kecepatan rpm 94,8 dengan waktu 12 detik. Selain itu uji *functionality* dengan persentase kelayakan alat dari sisi karakteristik *functionality* bernilai 100% dan memiliki interpretasi sangat baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Asad, O. D. Nurhayati, and E. D. Widiyanto, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Otomatis via SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega328P," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2015.
- [2] Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- [3] A. Kadir, "From zero to a pro Arduino," *Yogyakarta: Andi*, 2015.
- [4] A. Kadir, "Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Pemrograman Menggunakan Arduino," *Yogyakarta: Andi Offset*, 2012.
- [5] A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Mulyadi, "Rancang bangun akses kontrol pintu gerbang berbasis arduino dan android," *Electrans*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2014.
- [6] Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2017.
- [7] W. Budiharto, *Robotika Modern*. Andi, 2013.
- [8] N. Minsar, Edidas, and Almasari, "Perancangan Alat Identifikasi Pakaian Didalam Lemari Berbasis Arduino Uno". *Jurnal vokasional Teknik elektronika dan informatika*, *Jurnal vokasional Teknik elektronika dan informatika*, vol. 7, pp. 157–161, 2019.