



Prototype Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Sensor Ultrasonic Hc-SR04

Imam Rama Muttaqin¹, Dian Budhi Santoso²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Imam.rama17066@student.ac.id¹, dian.budhi@ft.unsika.ac.id²,

ABSTRAK

Received : 28-6-2021

Accepted : 15 -8-2021

Published : 20-9-2021

Selama ini secara umum proses buka tutup pagar dilakukan secara manual kurang efektif, misalnya penghuni rumah harus turun langsung membuka pintu pagar secara manual dengan cara menarik atau mendorongnya dengan tangan, padahal untuk kondisi tertentu seperti pada saat hujan melakukan buka tutup pagar rumah dengan manual akan menyulitkan. Adapun tujuan penulisan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses buka tutup pintu pagar, dimana proses untuk membuka dan menutup pagar dapat dilakukan secara praktis dengan menggunakan motor DC yang terhubung dengan arduino uno dan sensor ultrasonik HC-SR04. Proses buka tutup pintu akan lebih cepat karena pengemudi tidak perlu melakukan aksi dorong buka pagar ataupun tutup pagar.

Kata Kunci: Pagar Otomatis, Arduino Uno, HC-SR04

ABSTRACT

the process of opening and closing the fence manually is less effective, for example, residents of the house have to go down and open the gate manually by pulling or pushing it by hand, whereas for certain conditions, such as when it rains, opening and closing the fence manually will make it difficult. . The purpose of this paper is to increase the efficiency and effectiveness of the gate opening and closing process, where the process of opening and closing the fence can be done practically by using a DC motor connected to an Arduino Uno and an ultrasonic sensor HC-SR04. The process of opening and closing the door will be faster because the driver does not need to push open the fence or close the fence.

Keywords: Automatic Fence, Arduino Uno, HC-SR04

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi instrumentasi elektronika saat ini sangat pesat, karena manusia membutuhkan bantuan dari sesuatu yang dapat bekerja cepat, teliti, efektif dan efisien. Sebuah sistem yang otomatis akan sangat membantu manusia dalam kehidupan ataupun dalam menyelesaikan tugas sehari-hari. Sistem otomatis dapat diterapkan dengan menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi yang menggunakan mesin ataupun elektronika, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan mempersingkat waktu. Untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses buka tutup pintu pagar, dimana proses untuk membuka dan

menutup pagar dapat dilakukan secara praktis dengan menggunakan motor dc yang terhubung dengan arduino uno dan sensor ultrasonik. Proses buka tutup pintu akan lebih cepat karena pengemudi tidak perlu melakukan aksi dorong buka pagar ataupun tutup pagar.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan yaitu studi literatur serta analisis data dilapangan. Studi literatur atau metode kajian pustaka dilakukan dengan membaca buku serta artikel dari internet untuk menjadi referensi dalam penulisan penelitian.

Analisis penelitian ini ditekankan dalam penulis menggambarkan blok diagram tentang alur sistem yang akan diterapkan. Hal ini akan

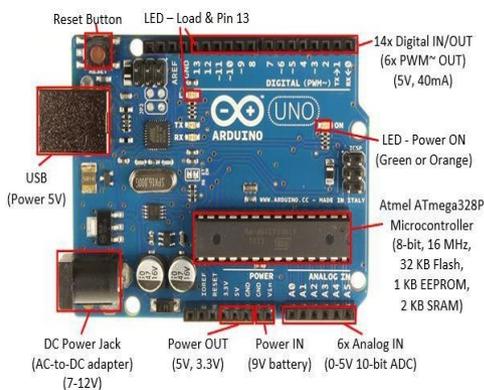
sangat membantu dalam memahami cara kerja system sehingga kesalahan serta kelemahan dapat diketahui. Selain itu blok diagram juga akan membantu dalam perancangan sistem yang akan dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Arduino uno

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang berbasis ATmega 328P. Mempunyai 14 digital input/output, yang 6 pin bisa digunakan sebagai keluaran PWM, 6 analog input, 16 MHz osilator Kristal, penghubung USB, power jack, ICSP header, dan tombol reset. Bagian ini sangat dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler. Contoh, menghubungkan Arduino ke komputer dengan kabel USB atau memberikan tegangan AC ke DC adaptor atau baterai untuk memulainya. Perbedaan mendasar dari sebelumnya adalah tidak menggunakan chip FTDI dan sebagai gantinya menggunakan Atmega8U2 yang diprogram sebagai converter USB-to-serial. Perubahan ini cukup membantu dalam instalasi software Arduino

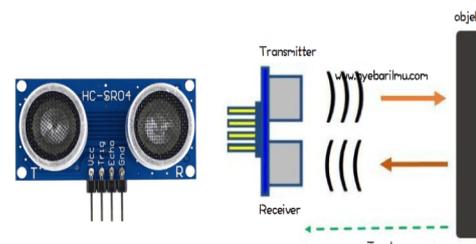
Dalam pembuatan alat system processingnya menggunakan arduino uno. Spesifikasi arduino uno ini mempunyai I/O sebanyak 14 pin Digital yang dapat difungsikan sebagai masukan atau keluaran (terdapat 6 pin yang bisa digunakan untuk PWM). Arduino uno juga memiliki 6 input analog. Arduino secara umum bekerja pada tegangan 5 volt. Arus untuk semua pin adalah 50 mA. Memiliki krystal 16 Mhz, koneksi usb, jack adapter, dan tombol reset. Berikut adalah bentuk arduino uno bias dilihat pada gambar berikut



Gambar 1. Arduino uno

3.2 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonic adalah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran fisis (suara) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak. Konsep dasar dari sensor ini yaitu memanfaatkan prinsip pemantulan gelombang suara ultrasonic (gelombang suara yang memiliki frekuensi tinggi yaitu pada kisaran 40 kHz) yang dapat diaplikasikan untuk menghitung jarak benda dengan frekuensi yang ditentukan sesuai dengan sumber oscillator



Gambar 2. Sensor ultrasonic HC-SR04

Berikut spesifikasi sensor jarak ultrasonic

- 1) Jarak pengukuran antara 3cm – 3m.
- 2) Input trigger-positive TTL pulse, 2 μ s min, 5 μ s tipikal.
- 3) Echo hold off 750 μ s dari fall of trigger pulse.
- 4) Delay before next measurement 200 μ s.
- 5) Burst indicator LED menampilkan aktifitas sensor.

Sensor jarak mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonic selama 200 μ s kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor jarak PING memancarkan gelombang ultrasonic sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali (pulsa trigger dengan timeout minimal 2 μ s). gelombang ultrasonic ini melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke sensor. Mengeluarkan pulsa output high pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonic dan setelah gelombang pantulan terdeteksi akan membuat output low pada pin SIG. Lebar pulsa High akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonic untuk 2 kali jarak ukur dengan obyek.

Cara kerja sensor ini dimulai dari gelombang ultrasonic dengan frekuensi tertentu yang dibangkitkan melewati alat yang disebut juga dengan nama piezoelektrik sebagai transmitter. Alat ini akan menghasilkan gelombang ultrasonic yang berfrekuensi 40kHz (sesuai dengan osilator yang terpasang

pada sensor). Biasanya alat ini akan memancarkan gelombang pada suatu target dan jika sudah mengenai permukaan target, maka gelombang tersebut akan terpantulkan kembali. Pantulan gelombang tersebut akan diterima oleh piezoelektrik (receiver) dan kemudian sensor akan mengkalkulasi perbedaan antara waktu pengiriman dan waktu gelombang pantul yang diterima.

Rumus jarak benda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut

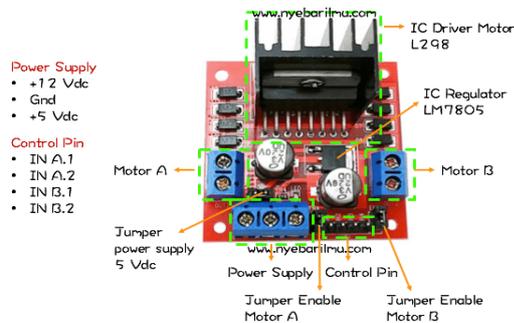
$$S = 340.t/2$$

S = Jarak

t = Selisih waktu dipancarkan dan waktu diterima gelombang

3.3 Module Motor driver L2986N

Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.



Gambar 3. Module Motor driver L2986N

3.4 Motor DC

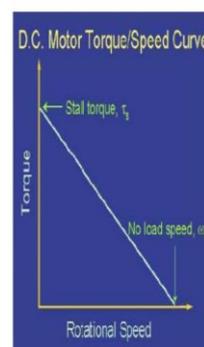


Gambar 4. Motor DC

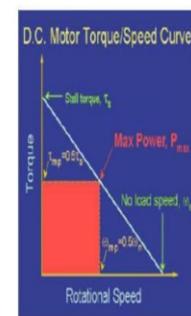
Motor arus searah (motor DC) adalah mesin yang merubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanis yang berupa putaran. Hampir pada semua prinsip pengoperasiannya, motor arus searah sangat identik dengan generator arus searah. Kenyataannya mesin yang bekerja baik sebagai generator arus searah akan bekerja baik pula sebagai motor arus searah. Oleh sebab itu sebuah mesin arus searah dapat digunakan baik sebagai motor arus searah maupun generator arus searah. Berdasarkan fisiknya motor arus searah secara umum terdiri atas bagian yang diam dan bagian yang berputar. Pada bagian yang diam (stator) merupakan tempat diletakkannya kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan fluksi magnet sedangkan pada bagian yang berputar (rotor) ditempati oleh rangkaian jangkar seperti kumparan jangkar, komutator dan sikat. Motor arus searah bekerja berdasarkan prinsip interaksi antara dua fluksi magnetik. Dimana kumparan medan akan menghasilkan fluksi magnet yang arahnya dari kutub utara menuju kutub selatan dan kumparan jangkar akan menghasilkan fluksi magnet yang melingkar. Interaksi antara kedua fluksi magnet ini menimbulkan suatu gaya.

Karakteristik yang dimiliki suatu motor dc dapat digambarkan melalui kurva daya dan kurva torsi/kecepatannya, dari kurva tersebut dapat dianalisa batasan-batasan kerja dari motor serta daerah kerja optimum dari motor tersebut.

sebut.



Gbr. 5 Kurva torsi dan kecepatan



Gbr. 6 Grafik torsi dan kecepatan dengan luas daerah operasi

Gambar 5. Hubungan Torsi dan Kecepatan

Dari gambar 5 terlihat hubungan antara torsi dan kecepatan suatu motor dc tertentu. Dari grafik terlihat bahwa torsi berbanding terbalik dengan kecepatan putaran. Dengan kata lain terdapat trade off antara besar torsi yang dihasilkan motor dengan kecepatan putaran

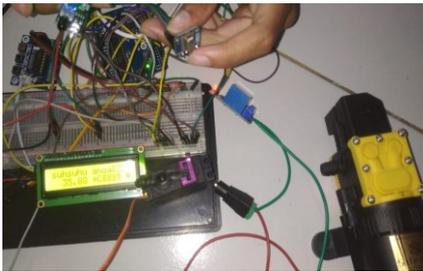
motor. Dua karakteristik penting terlihat dari grafik yaitu:

1. Stall torque, menunjukkan titik pada grafik di mana torsi maksimum tetapi tidak ada putaran pada motor.
2. No load speed, menunjukkan titik pada grafik di mana terjadi kecepatan putar maksimum tetapi tidak ada beban pada motor.

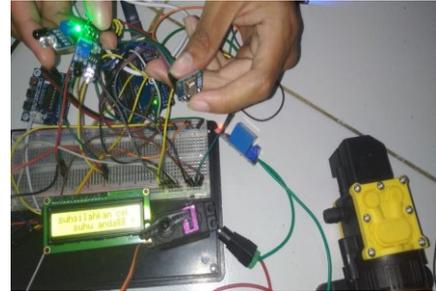
Analisa terhadap grafik dilakukan dengan menghubungkan kedua titik tersebut dengan sebuah garis, di mana persamaan garis tersebut dapat ditulis di dalam fungsi torsi atau kecepatan sudut. $T = (-) \cdot \omega + T_0$. Dengan memasukan persamaan torsi dan kecepatan ke dalam persamaan daya diperoleh (Ranti Permata Sari, 2010): $P = T \cdot \omega = (-) \cdot \omega^2 + T_0 \cdot \omega$. Dari persamaan daya terlihat bahwa daya merupakan perkalian antara torsi dan kecepatan sudut. Dimana di dalam grafik ditunjukkan oleh luas daerah persegi di bawah kurva torsi dan kecepatan.

3.5 Rangkain Prototype

Penggerak pintu pagar otomatis yang tersusun atas sensor sidik jari sebagai keamanan dan switching. Sensor ini dapat menyimpan 163 sidik jari pada memori internalnya. Driver relay sebagai pembalik polaritas untuk motor dc, motor dc sebagai penggerak beban, pagar sebagai beban, power supply, dan kabel penghubung



Gambar 6. Rangkain Prototype



Gambar 7. Rangkain Prototype



Gambar 8. Rangkain Prototype

3.6 Hasil Dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengujian alat pada prototipe sistem pengendali pintu pagar otomatis berbasis arduino yang bertujuan untuk dapat mengetahui apakah seluruh rangkaian bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dengan dilakukan pengujian ini maka prototipe dapat dikatakan telah siap dan berhasil apabila seluruh rangkaian berjalan sesuai dengan baik. Pada pengujian ini seluruh sistem digabungkan dan diuji bersamaan, sistem tersebut adalah:

- a. Sistem pembuka pagar dengan sensor ultrasonic

Pada penelitian ini dilakukan percobaan sebanyak 50 kali dengan 5 macam mobil mainan yang berada didepan pintu pagar, secara umum hampir semua percobaan berjalan dengan baik dan bisa membuka pintu secara otomatis. Pada percobaan terakhir terdapat dua kegagalan dikarenakan posisi mobil terlalu mendekati samping kanan atau kiri dari pintu pagar sehingga salah satu sensor ultrasonik tidak bisa membaca seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sistem pintu otomatis

No	Percobaan	Uji Coba	pintu	
1	Percobaan 1	10 kali	10 kali	0 kali
2	Percobaan 2	10 kali	10 kali	0 kali
3	Percobaan 3	10 kali	10 kali	0 kali
4	Percobaan 4	10 kali	10 kali	0 kali
5	Percobaan 5	10 kali	8 kali	2 kali
	Total	50 kali	48 kali	2 kali

Pada pengukuran yang pertama yaitu di titik uji input rangkaian, dapat dianalisa bahwa terdapat beberapa kondisi/keadaan yaitu standby (keadaan siap), open pintu gerbang, close pintu gerbang. Dimana perantara untuk membuka atau menutup pintu gerbang adalah melalui sebuah sensor ultrasonik. Nilai yang didapatkan pada saat pengukuran adalah "high" dan "low" sesuai dengan titik hubungannya.

4. PENUTUP

4.1. KESIMPULAN

Dari serangkaian penelitian, pengujian, dan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Kondisi optimal saat kondisi motor dc menggerakkan pagar secara forward dan backward yaitu antara rentang tegangan 18,3 – 21,6 Vdc.
- 2) Secara matematis motor dc yang digunakan pada penelitian dapat menggerakkan benda maksimal sebesar 69,02 kg.
- 3) Pada penelitian, prototype ini hanya mampu menggerakkan benda sebesar 50kg karena konstruksi benda yang kurang sempurna dan pergesekan antara gird an rantai

Hasil rancang bangun pagar otomatis ini mempunyai spesifikasi Sumber listrik pada Arduino menggunakan adaptor 12V, ini sesuai dengan datasheet arduino ketika ingin menggunakan output power 5V pada tiap piranti Arduino maka catu daya yang di berikan antara 8 – 12V agar arduino memberikan output 5V yang stabil. Kemudian program pada tiap mikrokontroler telah di uploads ke dalam mikrokontroler tersebut, maka pengujian keseluruhan dapat dilakukan.

SARAN

Saran dari penelitian ini adalah:

- 1) untuk pengembangan alat ini sebaiknya menambahkan autotlock door supaya pagar tidak bisa digerakkan saat keadaan motor dc diam.

2) untuk keamanan yang lebih canggih sebaiknya memadukan system biometrik lainnya seperti memadukan biometrik sidik jari dengan wajah dan mata.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Azis. Apriyadi, Nur Fajri. dan Usman., Rahmansyah (2017). Rancang Bangun Pagar Otomatis dengan *Finger Print* Berbasis Mikrokontroller. Jurnal Teknologi Terapan. Volume 3(1).38-39.
- Lathif, Naslim. 2001. Aplikasi Sidik Jari Untuk Sistem Presensi Menggunakan Magic Secure 2500. (Makalah Seminar Tugas Akhir). Universitas Diponegoro. Semarang
- Mujiman. 2008. Pintu Otomatis Berpencunci Waktu Berbasis Mikrokontroler AT89C51. (Jurnal Teknologi, Vol. 1, No. 1, 2008: 58 – 67). Institut Sains dan Teknologi AKPRIND. Yogyakarta.
- Oroh, Joyner R. 2014. Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari. (e-Journal Teknik Elektro dan Komputer (2014), ISSN 23018402). Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Sarwoko, Eko Adi. 2006. Mekanisme Sistem Identifikasi Biometrik. (Prosiding Seminar Nasional SPMIPA). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Anonim. 2013. Arduino Uno. Arduino. Milan <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>.
- Anonim. 2014. ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/PD at asheetSummaryAtmel. California. www.atmel.com/DatasheetAVRAtmega328
- Simbolon, Pahala Alpha Rinaldo. 2011. Aplikasi Sensor Ultrasonik Sebagai Pengendali Level Ketinggian Air Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535. (Tugas Akhir). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Zuhail, 1988. Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya. Gramedia. Jakarta.
- Sari, Ranti Permata. 2010. Penalaan Parameter Kontrol PID Dengan Metode Heuristic, Aplikasi: Sistem Pengendalian Kecepatan Motor DC. (Tugas Akhir). Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Sularso. 1978. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Pradnya Paramita. Jakarta.