

Desain dan Analisis Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno

David Setiawan*¹, Masnur P. H.², Nofriandi³, Fachrul Aziz⁴, Fuad Hamdi⁵

¹²³⁴⁵Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning

*e-mail: dsetia@unilak.ac.id

Abstract

Along with the increasingly rapid development of the era, the need for effectiveness and efficiency is highly prioritized in various fields. This has encouraged people to be creative and innovate in the field of technology to create a tool that is more effective and efficient. If we look at many malls that use automatic doors that open themselves without having to open the door manually, this study will discuss the application of automatic doors in homes like in malls or other public places. This study aims to make automatic house doors in the form of prototype automatic doors as a form of technological development in providing comfort and opening doors effectively and efficiently. In everyday life, activities inside and outside the room are always repeated as long as there are activities at home, so all these activities cannot be separated from the existence of a door, namely opening and closing the door repeatedly by pulling or pushing the door. But things are different when the door can open and close itself automatically..

Keywords: door, automatic, home activity, effective, efficient

Abstrak

Semakin berkembangnya teknologi, efektifitas dan efisiensi menjadi hal yang sangat diutamakan, sehingga manusia terdorong untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi dalam menciptakan alat yang lebih efektif dan efisien. Jika kita perhatikan di banyak mall yang menggunakan pintu otomatis yang terbuka sendiri tanpa harus membuka pintu secara manual, penelitian ini akan membahas tentang penerapan pintu otomatis di rumah rumah seperti layaknya di mall atau pun tempat umum lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk membuat pintu otomatis rumah berupa prototype pintu rumah otomatis sebagai bentuk dari perkembangan teknologi dalam memberikan kenyamanan danam membuka pintu yang efektif dan efisien. Dalam kehidupan sehari-hari, kegiatan didalam dan diluar ruangan selalu dilakukan berulang selama adanya aktifitas dirumah, maka segala aktifitas tersebut tidak lepas dari keberadaan suatu pintu yaitu membuka dan menutup pintu secara berulang-ulang kali dengan cara menarik ataupun mendorong pintu. Namun hal berbeda ketika pintuk dapat membuka dan menutup sendiri secara otomatis.

Kata kunci: pintu, otomatis, aktifitas dirumah, efektif, efisien

1. PENDAHULUAN

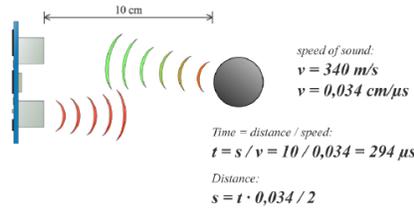
Pintu sebagai dinding yang dapat dibuka dan ditutup untuk keamanan si pemilik sangat banyak kita jumpai, seperti di rumah, kendaraan, mall dan sebagainya. Membuka pintu dengan cara di dorong, ditarik dan sebagainya sudah umum dan lama dikenal masyarakat, namun bagaimana dengan pintu yang dapat membuka sendiri, tentu tidak semua rumah ada otomasi tersebut. Perkembangan zaman dan teknologi membawa perubahan akan efektifitas dan efisiensi dari peralatan atau alat yang digunakan manusia. Kreasi dan inovasi terus berkembang sehingga teknologi baru akan menciptakan alat yang lebih efektif dan efisien. Jika kita perhatikan di banyak mall yang menggunakan pintu otomatis yang terbuka sendiri tanpa harus membuka pintu secara manual, nah kami di sisni ingin menerapkan hal serupa di rumah rumah yang biasa, tidak hanya di terapkan di mall atau pun tempat umum lainnya. untuk itu kami memiliki ide dengan membuat pintu otomatis tersebut di rumah biasa dengan membuat prototype rumah dengan pintu otomatis. Perkembangan teknologi diciptakan untuk memberikan kemudahan pada masyarakat dalam melaksanakan pekerjaan. Dalam kehidupan sehari-hari banyak hal yang harus dilakukan baik di dalam maupun di luar ruangan, bahkan segala aktifitas tersebut tidak lepas dari keberadaan suatu pintu, dimana kita harus membuka dan menutup pintu, berulang-ulang kali keluar masuk pintu dengan menarik ataupun mendorong

pintu. Dalam hal ini akan dibuat alat yang dapat digunakan agar pintu dapat membuka dan menutup sendiri secara otomatis. Sensor Ultrasonic digunakan untuk pendeteksi jarak dengan nilai jarak yang ditentukan, sedangkan servo sebagai penggerak pintu otomatis dan Arduino Uno yang akan membaca dan memerintahkan motor servo hidup atau bergerak 90°.



Gambar 1. (a) Arduino Uno dan (b) Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan pantulan suatu gelombang suara yang diterima kembali sehingga waktu suara diterima dibagi 2 (mengirim sinyal ultrasonik dan pantulan) sebagai jarak dari benda atau objek yang ada didepannya. Frekuensi gelombang ultrasonik sebesar 20.000 Hz dengan kecepatan bunyi 340 m/s sehingga dalam waktu μs menjadi 0,034 cm/ μs .



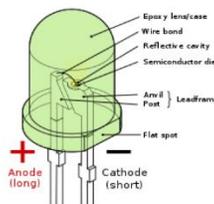
Gambar 2. Cara kerja sensor Ultrasonic

Motor Servo berfungsi sebagai pendorong atau pemutar objek yang dikontrol, akselerasi dan kecepatan motor servo cukup baik dibandingkan motor DC biasa.



Gambar 3. Motor Servo

LED (Light Emitting Diode) digunakan sebagai penanda atau pointer, strukturnya hampir sama dengan dioda. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang pakai adalah galium, arsenic dan phosporus. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.



Gambar 4. LED

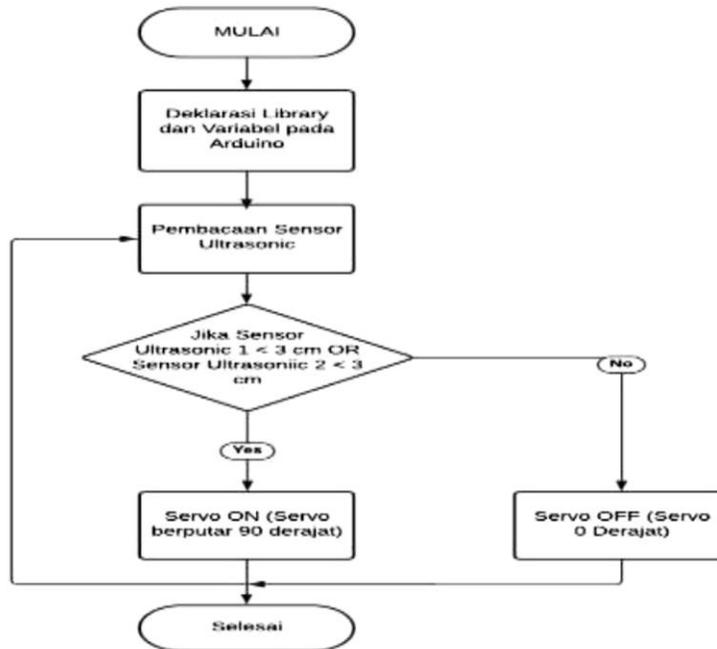
Step Down Buck Converter merupakan module IC yang berfungsi menurunkan power DC sehingga dapat sesuai dengan perangkat penerimanya. Alat jauh lebih praktis dan mudah ketimbang mengandalkan resistor.



Gambar 5. Modul Step Down

2. METODE

Metode yang dilakukan adalah metode eksperimen, yaitu membuat desain berupa prototype dan memprogram arduino untuk mendapatkan tujuan yaitu membuka pintu otomatis. Berikut proses kerja dari pintu otomatis berbasis arduino uno yang dirancang.

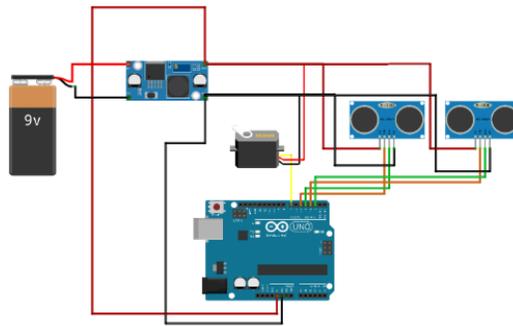


Gambar 6. Rencana alur kerja pintu otomatis

Dari alur diatas, pintu otomatis yang direncanakan dimulai dari koding yang disimpan kedalam *memory* arduino uno. Selanjutnya, program akan membaca sensor untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan yang syaratkan yaitu ada objek didepan pintu atau tidak. Jika ada, maka servo akan memutar dan sebaliknya jika tidak ada maka servo tidak berputar.

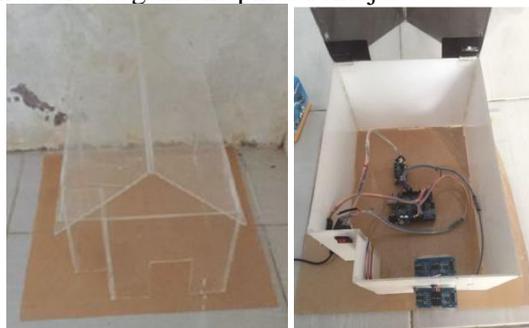
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendukung penelitian ini, peneliti dibantu mahasiswa dalam membuat pintu otomatis dan beberapa komponen dalam pembuatan prototype tersebut diantaranya : a. Arduino Uno, b. Sensor Ultrasonic, c. Motor Servo, d. Modul Step Down, e. Saklar, f. LED, g. Adaptor 9V, h. Kabel Jumper, i. Akrilik, j. Siku Akrilik, k. Lem Akrilik, l. Engsel, m. Spiral kabel. Disamping itu, peralatan kerja juga dibutuhkan, diantaranya : 1 Solder, 2 Gerinda, 3 Stand Solder, 4 Cutter, 5 Stiker. Setelah komponen dan peralatan kerja lengkap, selanjutnya dibuat instalasi dengan wiring diagram sebagai berikut :



Gambar 7. Instalasi komponen

Selanjutnya membuat miniatur rumah, menempatkan instalasi komponen diatas didalam miniatur tersebut agar terlihat posisi pintu serta bagaimana pintu bekerja.



Gambar 8. Rumah Miniatur dan rangkaian pintu otomatis

Untuk membaca sensor, jarak diatur sedemikian rupa dimana jarak menggunakan rumus kecepatan suara dibagi 2 yaitu pantulan suara ultrasonik yang terbaca sehingga jarak = lama waktu pantulan terbaca * 0.034 / 2 sehingga program yang kita masukkan kedalam arduino sebagai berikut :



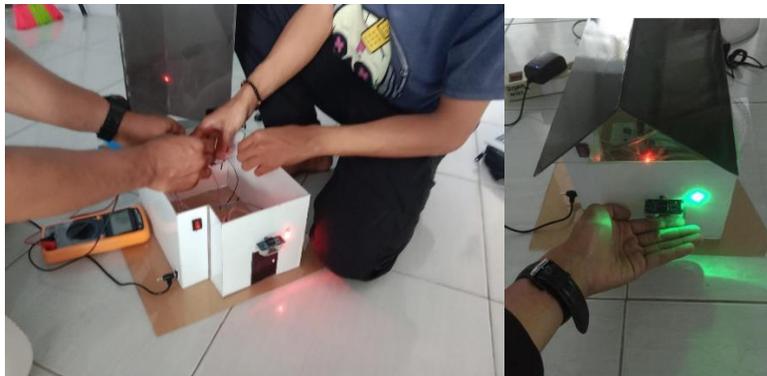
Gambar 9. Pemrograman Arduino

```
void sensor1(){
  digitalWrite(TrigPin1, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TrigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TrigPin1, LOW);
  duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
  distance1 = duration1 * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 (go and back)
}
void sensor2(){
  digitalWrite(TrigPin2, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TrigPin2, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TrigPin2, LOW);
  duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);
  distance2 = duration2 * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 (go and back)
}
```

Sedangkan untuk pengaturan motor servo bergerak 90° digunakan perintah `motorServo.write(140)` pada saat servo kondisi On dan sebaliknya `motorServo.write(0)` disaat motor servo kondisi Off, berikut program saat motor servo on dan off yang diprogram kedalam Arduino :

```
void servoON(){
  motorServo.write(140);
  digitalWrite(lampu1,HIGH);
  digitalWrite(lampu2,LOW);
  Serial.println("SERVO ON");
}
void servoOFF(){
  motorServo.write(0);
  digitalWrite(lampu1,LOW);
  digitalWrite(lampu2,HIGH);
  Serial.println("SERVO OFF");
}
```

Setelah pemograman arduino, selanjutnya dilakukan pengujian sistem dengan cara mengukur dan mencoba langsung. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut :



Gambar 10. Pengujian sistem



Gambar 11. Miniatur rumah dengan pintu otomatis

Berdasarkan hasil pengujian, pintu terbuka pada saat benda didepan sensor berjarak 4 cm atau kurang, hal ini sesuai dengan program yang diinputkan yaitu $\text{if}(\text{distance1} < 4 \parallel \text{distance2} < 4)$ maka motor servo berputar 90° .

Tabel 1. Hasil pengujian

NO	PENGUJIAN	HASIL	KETERANGAN
1	Jarak 1 cm	Membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
2	Jarak 2 cm	Membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
3	Jarak 3 cm	Membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
4	Jarak 4 cm	Membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
5	Jarak 5 cm	Tidak membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
6	Jarak 6 cm	Tidak membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
7	Jarak 7 cm	Tidak membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
8	Jarak 8 cm	Tidak membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
9	Jarak 9 cm	Tidak membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan
10	Jarak 10 cm	Tidak membuka	Sesuai dengan program yang diperintahkan

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian berupa eksperimen yang dilakukan terhadap sistem pintu otomatis pada miniatur yang dibuat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor ultrasonic dapat dimanfaatkan sebagai sensor untuk membuka pintu otomatis
2. Arduino uno sebagai pengendali motor servo sangat mudah diperoleh dipasaran dan mudah untuk diprogram
3. Motor servo dapat diganti dengan motor DC atau AC dalam implementasi sebenarnya, baik untuk pintu ataupun pagar rumah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa yang telah membantu dalam desain dan pembuatan prototype pintu otomatis berbasis arduino, semoga ilmu yang diperoleh bermanfaat dan dapat dikembangkan menjadi Technoprenership yaitu usaha dari teknologi kendali seperti penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. (2019). No Title. Retrieved from www.arduino.cc
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Barus, S., Sitorus, V. M., Napitupulu, D., Mesran, M., & Supiyandi, S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 2(2).
- Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." *IT Journal Research and Development* 2.1 (2017): 1-11
- Batubara, Supina, Sri Wahyuni, and Eko Hariyanto. "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam." *Seminar Nasional Royal (SENAR)*. Vol. 1. No. 1. 2018.
- Ecadio. (2015). Mengenal Arduino Uno R3. Retrieved from <http://ecadio.com/mengenal-dan-belajar-arduino-uno-r3>
- Fachri, B. (2018, September). Aplikasi Perbaikan Citra Efek Noise Salt & Papper Menggunakan Metode Contraharmonic Mean Filter. In *Seminar Nasional Royal (Senar)* (Vol. 1, No. 1, Pp. 87-92).
- Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2017). Technical approach of TOPSIS in decision making. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), 58-64.
- Khairul, K., IlhamiArsyah, U., Wijaya, R. F., & Utomo, R. B. (2018, September). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Penjualan Rumah. In *Seminar Nasional Royal (Senar)* (Vol. 1, No. 1, pp. 429-434).
- Kurniawan, H. (2018). Pengenalan Struktur Baru untuk Web Mining dan Personalisasi Halaman Web. *Jurnal Teknik dan Informatika*, 5(2), 13-19
- Mayasari, Nova. "Comparison of Support Vector Machine and Decision Tree in Predicting On-Time Graduation (Case Study: Universitas Pembangunan Panca Budi)." *Int. J. Recent Trends Eng. Res* 2.12 (2016): 140-151.
- Plcdroid. (2018). Kontaktor dan wiring. Retrieved from <https://www.plcdroid.com/2018/03/pengertian-fungsi-dan-wiringkontaktor.html>
- Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. *Int. J. Secur. Its Appl*, 10(8), 173-180.
- Rahim, R., Supiyandi, S., Siahaan, A. P. U., Listyorini, T., Utomo, A. P., Triyanto, W. A., ... & Khairunnisa, K. (2018, June). TOPSIS Method Application for Decision Support System in Internal Control for Selecting Best Employees. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1028, No. 1, p. 012052). IOP Publishing.



Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (Jurkim) is licensed under a Creative Commons Attribution International (CC BY-SA 4.0)