



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 2 Tahun 2024 Page 8737-8746

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Sistem Pengendali Pintu Garasi Mobil Menggunakan Sensor Reed Switch dan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega

Hafdiarsya Saiyar^{1✉}, Mohammad Noviansyah², Desmulyati³, Martua Hami Siregar⁴

Universitas Bina Sarana Informatika

Email: hafdiarsya.hyr@bsi.ac.id[✉]

Abstrak

Dalam kehidupan, banyak hal dilakukan di dalam dan di luar ruangan, bahkan kegiatan tersebut tidak terlepas dari keberadaan pintu dimana kita harus membuka atau menutup pintu yang membuat kita merasa enggan melakukannya, secara berulang masuk dan keluar pintu dengan menarik atau mendorong pintu. Melihat kondisi bahwa sebagian besar proses operasi pintu garasi mobil masih dilakukan secara manual di mana intervensi manusia masih terlibat secara langsung, maka akan lebih praktis dan efisien jika pintu garasi dapat membuka sendiri. Oleh karena itu, semakin kompleks proses yang harus diatasi, semakin penting penggunaan sistem minimum ATmega16 untuk memfasilitasi proses tersebut, oleh karena itu penulis terinspirasi untuk membuat Merancang dan Membangun Pengendalian Pintu Mobil Menggunakan Sensor Reed Switch dan Mikrokontroler Berbasis RFID ATmega16. Alat ini berfungsi untuk secara otomatis membuka dan menutup pagar dengan input sensor yang terperinci. Jika kendaraan memiliki pengirim, secara otomatis sistem minimum akan menerima gangguan dari sensor dan akan memberi perintah atau melanjutkan membuka pagar secara otomatis.

Kata Kunci: *Mikrokontroler, ATmega16, RFID*

Abstract

In life, many activities take place both indoors and outdoors, and these activities often involve interacting with doors, whether opening or closing them, which can sometimes feel tedious as we repeatedly move in and out by pulling or pushing the door. Recognizing that the majority of garage door operations are still manually operated, with direct human involvement, it would be more practical and efficient if garage doors could open automatically. Therefore, as the processes become more complex, the use of the minimum system ATmega16 becomes increasingly important to facilitate these operations. Inspired by this, the author embarked on designing and constructing a Car Door Control System Using Reed Switch Sensors and RFID-Based ATmega16 Microcontroller. This device functions to automatically open and close gates with detailed sensor inputs. If a vehicle has a transmitter, the minimum system will automatically receive signals from the sensor and issue commands to continue opening the gate automatically.

Keywords: *Microcontroller, ATmega16, RFID*

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari banyak hal yang dilakukan di dalam dan di luar ruangan, bahkan aktivitas tersebut tidak lepas dari keberadaan pintu dimana kita harus membuka atau menutup pintu yang membuat kita terasa enggan untuk melakukannya, berulang-ulang kali keluar masuk pintu dengan menarik atau mendorong pintu. Apalagi pintu yang terpasang mengeluarkan bunyi keras, susah bergerak, disamping kurang sopan juga kurang praktis (Husein 2017; Prayogi 2016; Setiawan et al. 2022). Melihat kondisi yang ada kebanyakan proses pengoperasian pintu garasi mobil masih dilakukan secara manual dimana campur tangan manusia masih dilibatkan secara langsung. Maka akan lebih praktis dan efisien jika pintu garasi bisa terbuka dengan sendirinya. Sehingga supir tidak perlu repot turun dari mobil untuk membuka pintu ataupun memanggil orang di dalam rumah untuk membukakannya. Dengan memanfaatkan salah satu sistem minimum yang mempergunakan alat-alat kontrol otomatis dalam hal ini sistem mekanik yang dikendalikan oleh sistem minimum ATmega16, diharapkan mampu terciptanya sebuah alat kontrol otomatis yang dapat memenuhi harapan tersebut (Ahsan and Widodo 2022; Telaumbanua 2021).

Sistem Minimum ATmega16 dapat dibayangkan seperti sebuah personal komputer konvensional (konfigurasi internal pada mikrokontroler ATmega16 mirip sekali dengan konfigurasi internal pada personal komputer) (Yuviyanto 2018), akan tetapi dalam hal ini sistem minimum ATmega16 dirancang untuk memproses hasil dari input sensor dan akan meneruskan perintah kepada output (Yuliza and Kalsum 2015). Jadi bisa dianggap sistem minimum ATmega16 adalah komputernya pada alat ini, ada juga yang menyebutnya

dengan PC (programmable controller). Dengan demikian, semakin kompleks proses yang harus ditangani semakin penting penggunaan sistem minimum ATmega16 untuk mempermudah proses-proses tersebut.

Sensor Reed Switch Dan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega16 berfungsi untuk menutup dan membuka pintu secara otomatis dengan inputan sensor secara detail pada pintu garasi otomatis. Jika pada kendaraan mobil terdapat transmitter secara otomatis sistem minimum akan menerima interupsi dari sensor dan akan memerintahkan atau meneruskan untuk membuka pintu secara otomatis.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini mencakup dua tahap utama, yakni Studi Pustaka dan Pengujian. Metode studi pustaka melibatkan pencarian dan penelitian terhadap literatur yang relevan dengan topik penelitian, seperti pintu garasi, mikrokontroler, komponen elektronika, dan bahasa pemrograman (Budiharto 2015; Utami, Istiyanto, and Raharjo 2007). Selain itu, penulis melakukan studi pustaka melalui buku-buku, jurnal ilmiah, artikel, dan sumber informasi lainnya yang terkait dengan pengendalian otomatis pintu garasi menggunakan mikrokontroler ATmega16. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memahami dasar-dasar teoritis dan praktis yang diperlukan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian otomatis pintu garasi (Andrianto 2008; Arifianto 2011).

Selanjutnya, metode pengujian melibatkan percobaan langsung atau praktik terhadap alat pengendali pintu garasi otomatis yang telah dirancang. Penulis melakukan pengujian dengan menggunakan mikrokontroler ATmega16 dan sensor reed switch serta RFID sebagai masukan data. Pengujian dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja sistem, memastikan bahwa pintu garasi dapat dibuka dan ditutup dengan efisien dan akurat berdasarkan data yang diterima dari sensor-sensor tersebut. Hasil dari pengujian akan digunakan untuk mengevaluasi keefektifan dan kinerja dari sistem yang telah dirancang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

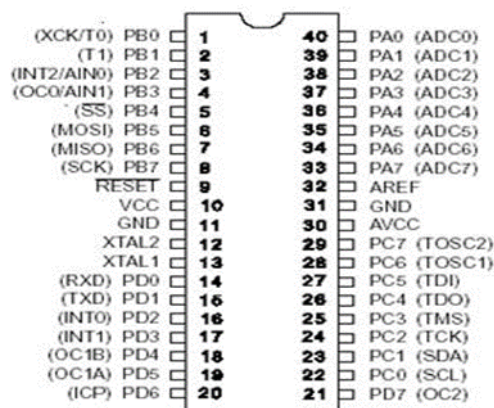
Arsitektur ATmega16

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (concurrent). Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari :

1. Mikrokontroler AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi, dengan daya rendah.

2. Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16MHz.
3. Memiliki kapasitas flash memori 16 Kbyte, EEPROM 512 Byte dengan SRAM 1 Kbyte.
4. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
5. CPU terdiri atas 32 buah register.
6. Unit interupsi internal dan eksternal.
7. Port USART untuk komunikasi serial.
8. Fitur Peripheral : Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan. 2 (dua) buah *Timer/Counter* 8 bit dengan *Prescaler* terpisah dan *mode compare*, dan 1 (satu) buah *Timer/Counter* 16 bit dengan *Prescaler* terpisah, *mode compare*, dan *mode capture*.

Konfigurasi Pin AVR ATmega16



Gambar 1. Konfigurasi Kaki (Pin) ATmega16

Konfigurasi pin ATmega16 dengan kemasan 40 pin DIP (Dual Inline Package) fungsi dari masing-masing pin ATmega16 sebagai berikut:

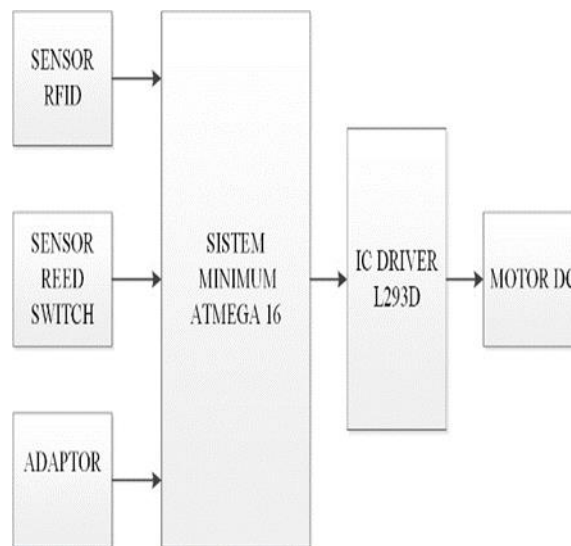
1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catudaya.
2. GND merupakan pin Ground.
3. Port A (PA0..PA7) merupakan pin input/output dua arah dan pin masukan ADC.
4. Port B (PB0..PB7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus.

Pembuatan Alat

Bahasa C banyak digunakan pada berbagai platform seperti mikrokontroler dan superkomputer. Seperti kebanyakan bahasa imperatif yang ada, bahasa C memungkinkan untuk membuat sebuah program terstruktur dan memungkinkan pendefinisian lingkup variabel yang leksikal dan rekursi. Pada bahasa C, semua kode yang dapat dieksekusi berada dalam fungsi-fungsi yang ada. Fungsi yang ada pada bahasa C terbagi menjadi 2 jenis, yaitu fungsi yang memiliki parameter berupa acuan nilai yang akan digunakan untuk pemrosesan, atau fungsi yang memiliki parameter berupa pointer kepada sebuah variabel. Program

dengan bahasa C memiliki struktur kode yang berformat bebas, dengan menggunakan titik koma (;) sebagai terminasi dari sebuah pernyataan. Pada bahasa C juga dimungkinkan pembuatan tipe bentukan yang terdiri dari berbagai tipe yang ada. Pengembangan sebuah sistem menggunakan mikrokontroler AVR buatan ATMEL menggunakan software AVR STUDIO dan CodeVisionAVR.

Blok Rangkaian

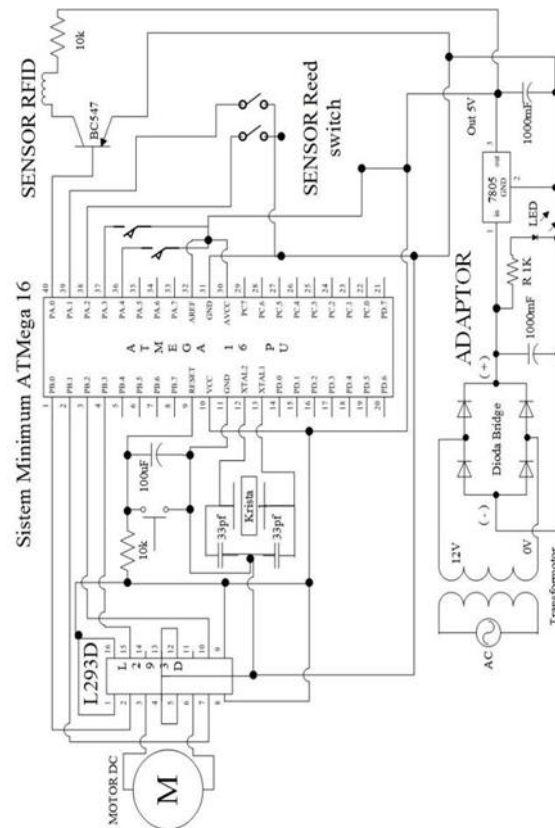


Gambar 2. Blok Diagram Rangkaian

Blok diagram rangkaian untuk pintu garasi otomatis terdiri dari beberapa komponen yang berperan dalam proses pengendalian pintu. Pertama, kita memiliki komponen input, yang bertindak sebagai masukan yang akan diproses oleh sistem. Komponen input ini mencakup sensor RFID dan sensor reed switch. Sensor RFID terdiri dari transmitter yang terpasang pada mobil dan receiver yang terhubung langsung dengan mikrokontroler ATmega16. Kedua rangkaian ini bertugas saling mengirim sinyal untuk pendeteksian. Sinyal RFID ini beroperasi pada gelombang 2.4 GHz. Sementara itu, sensor reed switch bertanggung jawab untuk memberikan logika kedua setelah RFID, sehingga pintu garasi dapat dibuka pada jarak yang telah ditentukan, yakni 2 meter. Kemudian, komponen proses merupakan inti dari sistem, yang berfungsi sebagai pengelola data dari masukan dan menghasilkan output. Dalam proses ini, kami menggunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai otak dari sistem, yang memproses semua informasi yang diterima dari sensor-sensor tersebut.

Selanjutnya, kita memiliki komponen output, yang merupakan hasil dari semua proses yang telah dilakukan. Output utama dari sistem adalah motor DC, yang bertindak sebagai eksekutor hasil dari masukan. Motor DC ini dikendalikan dengan bantuan driver L293D, yang akan menghasilkan putaran motor sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh

mikrokontroler. Terakhir, kita memiliki komponen catu daya, yang menyediakan tegangan 5 volt sebagai masukan untuk semua komponen dalam sistem. Selain itu, terdapat juga limit switch, yang berfungsi untuk memberikan interrupt kepada mikrokontroler ATmega16 agar dapat mengetahui posisi pintu garasi apakah dalam keadaan terbuka atau tertutup. Dengan adanya rangkaian ini, sistem pintu garasi otomatis dapat bekerja secara efisien dan otomatis, meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam penggunaan garasi.



Gambar 3. Skema Rangkaian Keseluruhan

Skema rangkaian ini adalah rangkaian keseluruhan alat pintu garasi otomatis menggunakan sensor RFID berbasis mikrokontroler ATmega16 sebagai pusat pemroses data, gelombang RFID sebagai sensor transmitter dan receiver, sensor reed switch sebagai penentu jarak terbuka dan rangkaian elektronika lain sebagai pendukung sistem.

Pengaktifkan rangkaian, ini dengan cara menghubungkan kabel power pada tegangan AC 220 Volt dan akan diturunkan tegangannya dengan trafo step down menjadi AC 12 Volt, dioda bridge akan merubah arus menjadi DC 12 Volt, kebutuhan 12 Volt DC untuk memberi tegangan kepada motor DC. Dalam rangkaian terdapat IC regulator 7805 untuk menurunkan tegangan menjadi 5 Volt DC menyesuaikan dengan kebutuhan sistem minimum dan rangkaian sensor. LED yang ada pada rangkaian difungsikan sebagai indikator adanya tegangan dalam rangkaian jika LED tersebut menyala.

Penulis membuat suatu prototype untuk mensimulasikan pintu garasi otomatis, sensor gelombang RFID receiver menerima signal dari sensor RFID transmitter yang dapat mengirimkan data ke dalam sistem minimum ATmega16. Jika signal yang dikirim oleh transmitter yang ada pada mobil diterima oleh receiver dan posisi mobil sudah berada pada posisi di mana terdapat sensor reed switch maka motor DC akan bergerak sesuai perintah pada program.

Cara Kerja Alat

Rangkaian catu daya merupakan bagian penting dalam sistem pengendali pintu garasi otomatis. Dalam rangkaian ini, tegangan AC 220 Volt diturunkan menggunakan trafo step down 1A AC 12 Volt dan kemudian dialirkan melalui dioda bridge untuk diubah menjadi arus DC. Kapasitor elco digunakan sebagai penyaring untuk mengurangi noise pada tegangan, sebelum tegangan masuk ke IC Regulator 7805. IC Regulator 7805 berfungsi untuk menstabilkan tegangan menjadi +5 Volt yang kemudian difilterisasi kembali dengan kapasitor. Terdapat LED sebagai indikator bahwa catu daya bekerja dengan baik, yang dikendalikan oleh resistor untuk mengurangi arus yang masuk ke LED.

Rangkaian sistem minimum merupakan pusat kendali dari seluruh sistem. Dalam rangkaian ini, mikrokontroler ATmega16 menjadi komponen utama yang mengontrol seluruh proses berdasarkan program yang diisikan dan disimpan di dalamnya. Sensor receiver RFID berfungsi untuk menerima sinyal dari mobil yang telah dipasang transmitter, sedangkan sensor transmitter RFID memancarkan sinyal 1,7 GHz yang akan diterima oleh receiver. Sensor reed switch terdiri dari reed switch sebagai pemancar cahaya dan photodiode sebagai penerima. Rangkaian motor DC menggunakan IC L293D sebagai driver untuk mengontrol motor DC, dengan data yang diterima dari sistem minimum ATmega16.

Rangkaian-rangkaian ini bekerja bersama-sama untuk menciptakan sistem pengendali pintu garasi otomatis yang efisien dan handal. Dengan menggunakan teknologi seperti sensor RFID, reed switch, dan motor DC, sistem ini mampu memberikan solusi yang praktis dan efektif untuk mengontrol pintu garasi secara otomatis.

Hasil Percobaan

Percobaan yang penulis lakukan melingkupi *input*, proses dan *output*. Percobaan tersebut dilakukan menggunakan avometer digital. Adapun hasil percobaan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Percobaan Sensor RFID

No	Jarak dalam meter	Kondisi data yang diterima Atmega16 (Volt)	Keterangan
1	5	4.8	Menerima Signal
2	10	4.8	Menerima Signal
3	15	4.8	Menerima Signal
4	20	0.4	Tidak Menerima Signal
5	25	0.4	Tidak Menerima Signal

Percobaan dilakukan terhadap sensor RFID transmitter dan receiver yang telah diaktifkan. Percobaan tersebut dilakukan dengan perbedaan jarak antara receiver dan transmitter berkelipatan 5 meter. Untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan, penulis menggunakan avometer digital agar mudah membaca nilai yang dihasilkan dari receiver yang terhubung dengan mikrokontroler ATmega16. Probe hitam dihubungkan ke negative(-) tegangan dalam rangkaian, sedangkan probe merah diletakan di output pada sensor receiver yang menuju mikrokontroler ATmega16 pada PORTA.0. Ketika sensor RFID receiver menerima signal dari transmitter data yang dihasilkan dalam satuan volt adalah 4,8 Volt yang berarti logika high(1), sedangkan sensor RFID receiver tidak menerima signal dari transmitter maka data yang dihasilkan dalam satuan volt adalah 0.4 Volt yang berarti logika low(0). Dalam percobaan tersebut diambil beberapa jarak dengan kelipatan 5 meter. Jarak 0-15 meter receiver masih menerima signal dari transmitter. Sedangkan jarak 20-25 meter signal sudah tidak diterima oleh receiver.

Tabel 2. Hasil Percobaan Sistem Minimum ATmega16

No	Percobaan	Jika Reset Ditekan (Volt)	Jika Reset Tidak Ditekan(Volt)
1	PORTA	0,5	0,6
2	PORTB	0,5	4,6
3	PORTC	0,4	0,6
4	PORTD	0,4	4,4

Pada percobaan ini penulis menggunakan avometer digital untuk mengukur nilai hasil percobaan. Pada ATmega16 terdiri dari PORTA, PORTB, PORTC dan PORTD, Semua PORT akan dilakukan percobaan apabila tombol reset ditekan, maka nilai yang dikeluarkan oleh setiap PORT akan diukur menggunakan avometer, Jika tombol reset ditekan PORTA bernilai 0,5 Volt, PORTB bernilai 0,5 Volt, PORTC bernilai 0,4 Volt, dan PORTD bernilai 0,4 Volt. Jika tombol reset tidak ditekan, maka PORTA bernilai 0,6 Volt. PORTB bernilai 4,6 Volt, PORTC bernilai 0,6 Volt dan PORTD bernilai 4,4 Volt. Percobaan tersebut dilakukan secara real time dengan kondisi normal dan dalam keadaan alat aktif.

Tabel 3. Hasil Percobaan Output

No	Percobaan	Sensor RFID(recevier)	Sensor Reed switch	Keterangan
1	Mobil dengan transmitter	Menerima signal (berlogika <i>high</i>)	Membaca objek (berlogika <i>high</i>)	Pintu garasi terbuka
2	Mobil tanpa transmitter	Tidak menerima signal (berlogika <i>low</i>)	Membaca objek (berlogika <i>high</i>)	Pintu garasi tetap tertutup
3	Mobil RC	Tidak menerima signal (berlogika <i>low</i>)	Membaca objek (berlogika <i>high</i>)	Pintu garasi tetap tertutup
4	Handphone	Tidak menerima signal (berlogika <i>low</i>)	Tidak membaca objek (berlogika <i>low</i>)	Pintu garasi tetap tertutup
5	Remot TV	Tidak menerima signal (berlogika <i>low</i>)	Membaca objek (berlogika <i>high</i>)	Pintu garasi tetap tertutup

Pada Pengujian output dilakukan dengan lima objek yang berbeda. Percobaan yang dilakukan meliputi pembacaan sensor RFID recevier dan sensor reed switch dengan konfigurasi yang sudah terintegrasi pada mikrokontroler ATmega16. Dari hasil percobaan itu didapatkan hasil yang berbeda-beda. Percobaan pertama dilakukan pada objek mobil yang sudah dipasang transmitter, dengan hasil percobaan pintu garasi dapat terbuka karena recevier dapat menerima signal dan reed switch dapat membaca adanya objek. Percobaan kedua dilakukan pada objek mobil yang tidak dipasang transmitter, dengan hasil percobaan pintu garasi tidak dapat terbuka karena recevier tidak menerima signal dan reed switch dapat membaca adanya objek. Percobaan ketiga dilakukan pada objek mobil RC yang tidak dipasang transmitter, dengan hasil percobaan pintu garasi tidak dapat terbuka karena recevier tidak menerima signal dan reed switch dapat membaca adanya objek. Percobaan keempat dilakukan pada handphone yang tidak dipasang transmitter, dengan hasil percobaan pintu garasi tidak dapat terbuka karena recevier tidak menerima signal dan reed switch tidak dapat membaca adanya objek. Percobaan kelima dilakukan pada objek remot TV yang tidak dipasang transmitter, dengan hasil percobaan pintu garasi tidak dapat terbuka karena recevier tidak menerima signal dan reed switch dapat membaca adanya objek.

SIMPULAN

Berdasarkan percobaan dan analisis yang telah dilakukan terhadap rancang bangun pengendali pintu garasi mobil menggunakan sensor reed switch dan RFID berbasis mikrokontroler ATmega16, dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan simulasi alat pengendali pintu garasi otomatis telah menunjukkan kinerja yang baik melalui serangkaian percobaan yang telah dilakukan. Sistem ini dapat secara efektif membuka

dan menutup pintu garasi secara otomatis berdasarkan sinyal yang diterima dari sensor reed switch dan RFID, selanjutnya ditemukan bahwa alat ini memerlukan keterhubungan yang baik antara receiver dan transmitter untuk dapat berfungsi dengan baik. Sistem ini mengharuskan kedua perangkat saling mengirim dan menerima sinyal dengan benar agar pintu garasi dapat dioperasikan secara otomatis. Sistem otomatis yang diutamakan oleh alat ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam memudahkan aktifitas keluar dan masuk mobil ke dalam garasi. Dengan adanya sistem otomatis ini, pengguna tidak perlu lagi melakukan pembukaan dan penutupan pintu garasi secara manual, sehingga meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam penggunaan garasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, Ahmad Nur, and Slamet Widodo. 2022. "SISTEM PENGONTROL GERAK SENJATA PADA ROBOT PENGINTAI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8." *Jurnal Elektrosista* 10(1):75–89.
- Andrianto, Heri. 2008. "Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR)." *Bandung: Informatika*.
- Arifianto, Deni. 2011. "Kamus Komponen Elektronika." *PT Kawan Pustaka, Surabaya*.
- Budiharto, Widodo. 2015. *Metode Penelitian Ilmu Komputer Dengan Komputasi Statistika Berbasis R*. Deepublish.
- Husein, Aditama. 2017. "Miniatur Pintu Geser Otomatis Berbasis Arduino."
- Prayogi, Suranto. 2016. "PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED (PIR) DENGAN ARDUINO."
- Setiawan, David, Nofriandi Nofriandi, Fachrul Aziz, and Fuad Hamdi. 2022. "Desain Dan Analisis Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)* 2(1):62–68.
- Telaumbanua, Mareli. 2021. *Buku Ajar Pengantar Teknologi Instrumentasi Teknik Pertanian*. Penerbit NEM.
- Utami, Ema, Jazi Eko Istiyanto, and Suwanto Raharjo. 2007. "Metodologi Penelitian Pada Ilmu Komputer." Pp. 1–13 in *Seminar Nasional Teknologi 2007*.
- Yuliza, Eni, and Toibah Umi Kalsum. 2015. "Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Password Digital Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 16." *Jurnal Media Infotama* 11(1).
- Yuviyanto, Ghifari Fikri. 2018. "Simulasi Penggunaan Sensor Limit Switch Dan Motor DC Pada Operasional Miniatur Lift 3 Lantai Dengan Tampilan Human Machine Interface (HMI) Berbasis PLC Schneider Modicon TM221CE16R."