

Rancang Bangun Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sidik Jari dan Personal Identification Number (PIN) Berbasis Arduino Mega

Ade Hendrawan ¹, Abdul Chobir ², Edvin Priatna ³

^{1,2,3} Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi, Jalan Siliwangi No.24, Tasikmalaya, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Received: November 30, 2024

Reviewed: December 8, 2024

Available online: December 31, 2024

KORESPONDEN

E-mail: 167002085@student.unsil.ac.id

ABSTRACT

A house door always has a lock, where the key functions as a security for the door of the house. But sometimes people forget to put the key or lose it and the person carrying heavy items will save more time and effort if the door can open and close automatically. Making a prototype of a house door that can be opened and closed automatically along with security with a key that avoids the risk of being lost using Arduino as the control center. The door can be opened easily by simply scanning a fingerprint by attaching a finger to a fingerprint or entering a combination of numbers that have been stored on arduino using the keypad. The door will open if the fingerprint or number combination matches the one stored and the door will not open if the fingerprint or number combination does not match the sound of the buzzer. Which is where to move the door using a servo motor and solenoid for safety.

KEYWORD:

Door Lock, Arduino, Fingerprint, PIN, Ultrasonic, Automatic Door.

ABSTRACT

Sebuah pintu rumah selalu memiliki sebuah kunci, dimana kunci tersebut berfungsi sebagai pengaman dari pintu rumah tersebut. Tapi terkadang orang lupa meletakan kunci tersebut atau menghilangkannya dan apabila orang tersebut membawa barang yang berat maka akan lebih menghemat waktu dan tenaga kalau pintu tersebut dapat terbuka dan tertutup secara otomatis. Pembuatan prototype pintu rumah yang dapat terbuka dan tertutup dengan otomatis beserta pengaman dengan kunci yang terhindar dari resiko hilang ini menggunakan arduino sebagai pusat kendaliannya. Pintu dapat dibuka dengan mudah hanya mengscan sidik jari dengan cara menempelkan jari ke fingerprint atau memasukan kombinasi angka yang sudah disimpan pada arduino menggunakan keypad. Pintu akan terbuka jika sidik jari cocok atau kombinasi nomor sama dengan yang sudah disimpan dan pintu tidak akan terbuka jika sidik jari atau kombinasi nomor tidak cocok dengan adanya suara buzzer. Yang dimana untuk menggerakan pintu menggunakan motor servo dan solenoid untuk pengamannya.

KATA KUNCI:

Kunci Pintu, Arduino, Sidik Jari, PIN, Ultrasonik, Pintu Otomatis

PENDAHULUAN

Setiap aktivitas yang dilakukan oleh orang-orang hampirnya sebagian besar biasanya dilakukan di luar rumah. Hal ini menyebabkan banyak rumah menjadi kosong ditinggal oleh penghuninya. Terlebih lagi saat musim liburan. Rumah kosong tersebut biasanya menjadi target pencurian, terutama rumah dengan sistem keamanan yang

tidak memadai. Kunci pintu yang ada dipasaran sudah dapat dikatakan tidak aman lagi. Disinilah awal masalah tersebut, yaitu sistem keamanan kunci yang lemah.^[1] Penerapan teknologi elektronika sebagai salah satu solusi dianggap paling relevan untuk di terapkan, dengan merancang prototype penggerak pintu otomatis sekaligus sebagai kunci pintu dengan menggunakan sensor sidik jari. Pola sidik jari memiliki tingkat keamanan yang tinggi, sistem ini banyak digunakan di perkantoran, perusahaan,



sekolah, instansi pemerintah dan rumah sakit. Sistem pola sidik jari ini menawarkan tingkat keamanan yang tinggi dan juga mudah digunakan.

Kebanyakan di Indonesia pengamanan masih menggunakan kunci manual, apabila kunci tersebut hilang maka perlu waktu untuk dapat membukanya. Apabila menggunakan sidik jari, salah satu jari kita akan menjadi kunci tanpa efek lupa ataupun hilang. Sidik jari juga dianggap sebagai salah satu kunci teraman untuk mengunci atau membuka sistem apapun karena dapat mengenali seseorang secara unik dan tidak dapat ditiru dengan mudah.[2].

Berdasarkan penjelasan di atas tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah merancang dan membuat suatu pintu dengan keamanan sidik jari dan PIN beserta sistem buka tutup pintu otomatis menggunakan motor servo supaya membuat pintu lebih aman juga memudahkan pengguna keluar masuk rumah.

TINJAUAN PUSTAKA

Berikut ini penjelasan mengenai komponen utama yang digunakan dalam sistem pintu rumah otomatis.

Personal Identification Number (PIN): Merupakan angka sandi rahasia antara pengguna dan sistem yang dapat digunakan untuk otentifikasi pengguna ke sistem. Biasanya, pengguna diharuskan untuk memberikan identifikasi pengguna umum atau bukti dan PIN rahasia untuk mendapatkan akses ke sistem. Pengguna mendapatkan akses hanya bila nomor yang dimasukkan sesuai dengan nomor yang disimpan dalam sistem.[3]

Push Button: komponen elektronika yang dapat memutus dan mengalirkan arus listrik dalam suatu rangkaian, Cara pengoperasiannya dilakukan secara manual oleh pengguna. Biasanya_push_button digunakan untuk memicu jalannya suatu perangkat output seperti relay, buzzer, led dan lain-lain. [4]

Fingerprint: adalah perangkat yang dapat membaca pola jejak pada kulit tangan manusia. Sistem biometrik ini banyak digunakan karena memiliki presisi yang tinggi, mudah digunakan dan setiap orang berbeda, oleh karena itu Aplikasi digunakan untuk kontrol akses yang sangat terperinci.[4]. Salah satu jenis finger print adalah Fingerprint FPM10A, Modul sidik jari ini digunakan dalam penelitian ini. Dilengkapi dengan memori FLASH sebagai penyimpanan sidik jari dan dapat diakses melalui mikrokontroler.

Relay: Merupakan saklar elektronik yang fungsinya menghubungkan 2 titik. Rangkaian didalamnya berupa coil dan kontak saklar, dimana coil ni yang menggerakan saklar.[5]

Solenoid Door Lock: adalah jenis kumparan yang terbuat dari kawat panjang yang dililit rapat dan panjangnya bisa

jauh lebih besar dari diameternya. Dalam solenoida deal, kumparan memiliki panjang tak terhingga, terdiri dari kabel yang ditempatkan di antara belokan, dan medan magnet internal seragam dan sejajar dengan sumbu solenoida. Solenoid DC bekerja dengan prinsip dasar yang sama seperti motor DC. [6]

Sensor Ultrasonik: adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonic “bunyi ultrasonic”.[7]

Salah satu jenis sensor ultrasonik yang digunakan dalam penelitian ini adalah **HC-SR04**. Alat ini berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m. Salah satu jenis sensor ultrasonik yang digunakan dalam penelitian ini adalah HC-SR04. Alat ini berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m.

Motor Servo: Merupakan motor yang dapat bekerja dua arah, motor servo bekerja dengan sistem umpan balik loop tertutup, dimana posisi motor servo dilaporkan ke rangkaian kontrol pada motor servo. Motor servo terdiri dari motor, rangkaian roda gigi, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer pada motor servo merupakan penentuan batas sudut putaran servo. Motor servo umumnya hanya bergerak sampai sudut tertentu dan tidak terus menerus.

Liquid Crystal Display (LCD): merupakan suatu perlengkapan elektronik yang banyak sekali digunakan dalam perancangan suatu sistem dengan memakai mikrokontroler. LCD berperan untuk menampilkan sesuatu baik itu nilai hasil sensor, teks ataupun menu pada aplikasi mikrokontroler. [8]

Buzzer: sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.

Keypad 4x4: merupakan sebuah komponen yang berisikan tombol-tombol dan disusun secara matrix berfungsi sebagai input kedalam suatu sistem.

Arduino Mega 2560: “Arduino Mega 2560 merupakan sebuah Mikrokontroler dari Atmega2560. Memiliki 54 pin I / O Digital, 14 pin Output Analog, 16 pin Input Analog, 4 UART, kecepatan Processor 16 MHz, Port USB dan Port Catu Daya. Setiap papan Arduino telah memiliki sistem proteksi tersendiri, untuk menggunakan cukup dihubungkan dengan kabel USB.

Liquid Crystal Display (LCD): merupakan suatu perlengkapan elektronik yang banyak sekali digunakan dalam perancangan suatu sistem dengan memakai mikrokontroler. LCD berperan untuk menampilkan

sesuatu baik tu nilai hasil sensor, teks ataupun menu pada aplikasi mikrokontroler. [8]

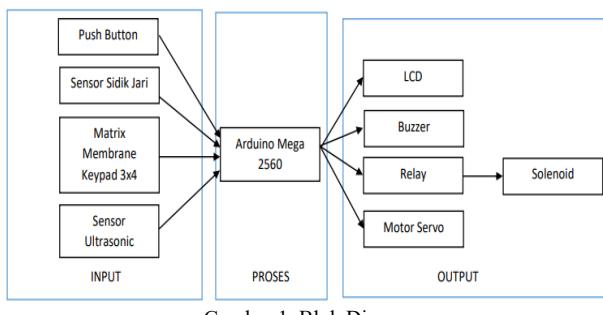
Buzzer: sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.

Keypad 4x4: merupakan sebuah komponen yang berisikan tombol-tombol dan disusun secara matrix berfungsi sebagai input kedalam suatu sistem.

Arduino Mega 2560: “Arduino Mega 2560 merupakan sebuah Mikrokontroler dari Atmega2560. Memiliki 54 pin / O Digital, 14 pin Output Analog, 16 pin input Analog, 4 UART, kecepatan Processor 16 MHz, Port USB dan Port Catu Daya. Setiap papan Arduino telah memiliki sistem proteksi tersendiri, untuk menggunakanya cukup dihubungkan dengan kabel USB. Penggunaan yang Flexible ni membuat Mikrokontroler Arduino banyak digunakan.” [9]

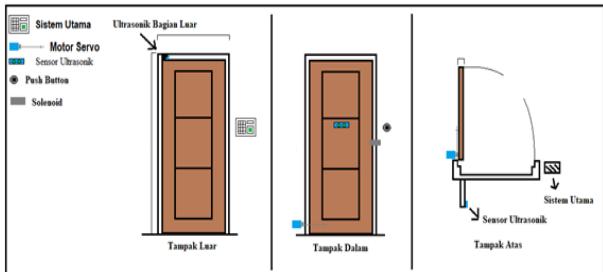
METODE

Rancangan sistem pintu rumah otomatis ini menggunakan pemindai sidik jari dan PIN untuk dapat membuka Pintu dan selenoid untuk menguncinya. Sebagai penggerak digunakan motor servo. Dengan sensor ultrasonik untuk mendeksi orang di dekat pintu desain sistem ni dapat dilihat pada blok diagram Gambar 1.



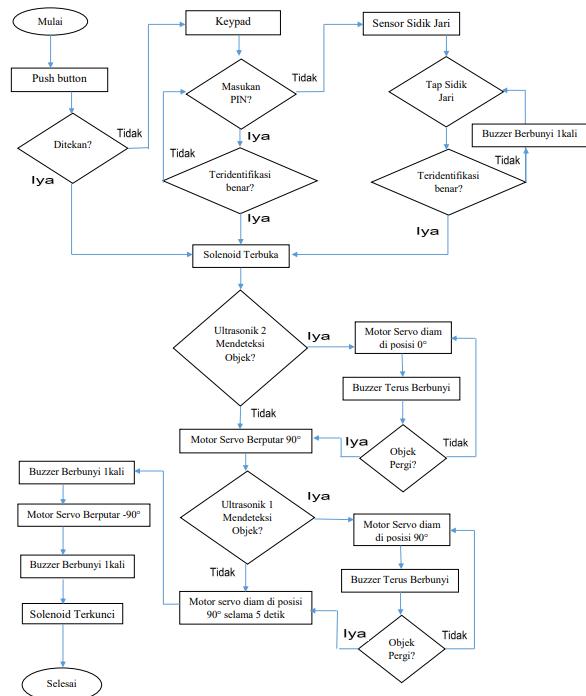
Gambar 1. Blok Diagram

Pintu yang dipakai terbuat dari kayu dengan ukuran 80cm x 210 cm. Desain rancangan sistem pintu otomatis ni ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Desain Sistem Pintu Otomatis

Desain Elektronik Sirkuit untuk sistem ni menggunakan sistem Tegangan 12 V dan 5 V. Sedangkan desain alat ni adalah lihat di Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

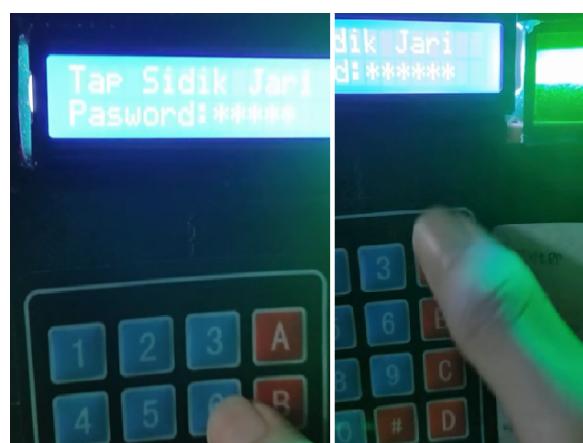
Pada bagian hasil beserta pembahasan, terdapat beberapa proses yang dilakukan, seperti: pengujian sistem, membuka pintu menggunakan pin, membuka pintu menggunakan push button, penempatan sensor ultrasonik, menambah sidik jari, serta menghapus semua sidik jari.

Pengujian sistem

Pengujian ini dilakukan untuk menguji keseluruhan kerja alat yang sudah dibuat apakah berjalan dengan apa yang diinginkan atau tidak.

Membuka Pintu Menggunakan PIN

memasukkan PIN, kombinasinya adalah “666666” tampilnya pada LCD berupa tanda bintang “ * ” seperti yang tampak pada Gambar 4.



Gambar 4. Membuka Pintu Menggunakan PIN

Membuka Pintu Menggunakan Sidik jari

membuka kunci menggunakan sidik jari seperti pada Gambar 5. terdapat tulisan tap sidik jari dimana tinggal tekan jari kita yang sudah di simpan pada arduino.



Gambar 5. Membuka Pintu Menggunakan Sidik Jari

Membuka Pintu Menggunakan Push Button

Push button letaknya ada di bagian dalam pintu Gambar 6, caranya adalah dengan menekan push button maka pengaman kunci dan motor servo akan berputar 90°.



Gambar 6. Membuka Pintu Menggunakan Push Button

Setelah motor sampai di sudut 90° akan ada timer untuk pintu tersebut tertutup kembali selama 5 detik, kemudian motor akan berputar kembali ke posisi awal dan pengaman pintu akan terkunci kembali.

Jika pintu dalam keadaan membuka dan sudah tidak ada orang di dekat pintu maka akan keluar tulisan seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Peringatan Pintu Tertutup

Penempatan Sensor Ultrasonik

Untuk sensor ultrasonik penulis menggunakan 2 buah 1 dibagian luar dan 1 dibagian dalam pintu, untuk bagian luar bisa dilihat pada Gambar 8. Dan untuk bagian dalam pada Gambar 9.



Gambar 8. Bagian Luar



Gambar 9. Bagian Dalam

Prinsip sensor ultrasonik bagian luar apabila pintu sudah terbuka dan sensor mendeteksi objek (orang) maka pintu tersebut tidak akan tertutup. Untuk bagian dalam apabila pintu mau dibuka dan sensor mendeteksi objek (orang) maka pengaman pintu (solenoid) akan terbuka, tetapi pintu tetap tertutup dengan buzzer sebagai peringatan supaya keluar dari jangkauan sensor.

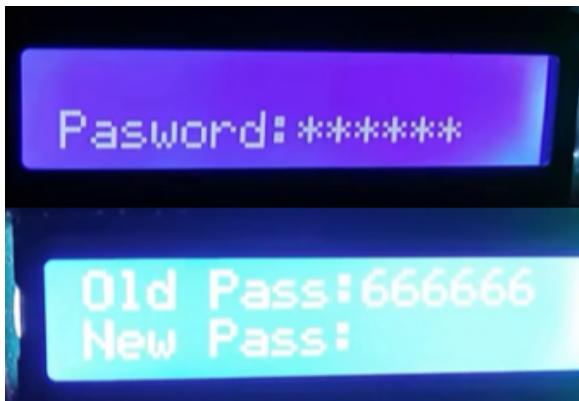
Mengganti PIN

Cara untuk mengganti pin dengan menekan huruf "D" kemudian masukan pin yang sudah tersimpan dengan diakhiri huruf "A" pada arduino setelah itu masukan pin baru yang diinginkan seperti yang terlihat pada Gambar 10.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan dari hasil pengujian seluruh sistem kerja alat, Sensor Sidik jari dapat mengidentifikasi setiap sidik jari mana yang terdaftar pada sistem maupun yang tidak. Sama halnya dengan PIN dan Motor Servo dapat membuka dan menutup pintu dengan apa yang sudah di program pada arduino tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Masih diperlukan beberapa perbaikan, maka diberikan beberapa saran yang membangun untuk pengembangan penelitian yang lebih baik. Di bawah ini adalah saran yang mungkin dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya yaitu menambah pintu masuk untuk masuk atau keluar rumah, mengganti sensor ultrasonik atau menambah sensor untuk menutupi area yang lebih luas.



Gambar 10. Mengganti PIN

Menambah Sidik Jari dengan menekan huruf “B” kemudian masukan pin yang sudah disimpan dan diakhiri dengan menekan huruf “A”, Selanjutnya tap jari kita pada sensor sidik jari sebanyak 2 kali, yang pertama untuk menyimpan dan ke dua memverifikasi sidik jari sama seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Menambah Sidik Jari

Menghapus Semua Sidik Jari

dengan menekan huruf “C” kemudian masukan pin yang sudah disimpan pada arduino dan diakhiri dengan menekan huruf “A” Maka tampilannya akan seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Hapus Semua Sidik Jari

REFERENSI

Video Recording

- [1] A. Syaifuddin, D. Notosudjono, and D. B. Fiddiansyah, “RANCANG BANGUN MINIATUR PENGAMAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN SIDIK JARI BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT),” *Tek. Elektro*, pp. 1–13, 2018.
- [2] A. Yudhana, Sunardi, and Priyatno, “Perancangan Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sidik Jari Menggunakan Metode Uml,” *J. Teknol.*, vol. 10, no. 2, pp. 131–138, 2018.
- [3] S. Ariyanti, S. S. Adi, and S. Purbawanto, “Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara,” *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 3, no. 1, pp. 83–91, 2018.
- [4] V. Eriyani, D. Triyanto, and Nirmala, “Rancang Bangun Robot Pelayan Restoran Otomatis,” *vol. 06, no. 03*, pp. 66–74, 2018.
- [5] M. Saleh and M. Haryanti, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RelayJurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana Muhamad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma , Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479,” *Tek. Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017.
- [6] U. Usman, A. Abdul Azis Rahmansyah, and N. Fajri Apriadi, “Rancang Bangun Pagar Otomatis dengan Finger Print Berbasis Mikrokontroller,” *JTT (Jurnal Teknol. Ter.)*, vol. 3, no. 1, pp. 35–41, 2017.

- [7] S. S. Frima Yudha und R. A.Sani, „Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor ParkirMobil Berbasis Arduino,” *EINSTEIN e-JOURNAL*, vol. 5, no. 3, 2019.
- [8] A. Surkani, I. D. Sara, M. Gapy, J. Teknik, F. Teknik, and U. S. Kuala, “Load Shedding Controller Pada Beban Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno,” *J. Karya Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 3, pp. 85–90, 2017.
- [9] O. Nabil, B. Bachir, and A. Allag, “Implementation of a new MPPT Technique for PV systems using a Boost Converter driven by Arduino MEGA,” Proc. - Int. Conf. Commun. Electr. Eng. ICCEE 2018, pp. 1–5, 2019.
- [10] F. Djuandi, “Pengenalan Arduino,” E-book. www.tobuku, pp. 1–24, 2011.

BIOGRAFI PENULIS

Penulis Pertama



Ade Hendrawan, lahir di Ciamis pada tanggal 16 Oktober 1997. Saya kuliah di Fakultas Teknik Elektro Universitas Siliwangi.