

PROTOTYPE KEAMANAN PINTU GESER OTOMATIS MENGGUNAKAN FINGERPRINT BERBASIS ARDUINO

ABDUL RASYID¹, TIMUR DALI PURWANTO²

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Bina Darma^{1,2}

e-mail : timur.dali.purwanto@binadarma.ac.id¹, abdulsyid7@gmail.com²

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v8i1.6144>

Abstract: *Fingerprint identification technology is a security technology that has a high level of security. Fingerprints are one of everyone's personal data, where this data will not be the same from one another. By using fingerprints as a key to a security system, only certain people can access a system, so automatically other people who are not registered cannot access it. In this final project, an automatic sliding door lock has been designed that uses fingerprint detection as the security of this door. Fingerprint scanning will be done by the fingerprint module which will then be matched with templates that have been stored in the database. If there is a match, the fingerprint module will send data to the microcontroller and can open and close the door automatically. This final project has resulted in automatic sliding door security that can provide a high level of security by using fingerprints as security at certain times so that unregistered people cannot access them. With the percentage of workability from ten experiments, that is, when the condition of the finger is dry, the tool can work 100%, when the condition is humid, the tool can work 100%, and the condition of the finger there are small scratches, the tool can still work 70%, While in wet conditions the tool is difficult to detect fingerprints with the percentage of the tool can work as much as 30%.*

Keywords: *automatic door lock, fingerprint, fingerprint module, security, microcontroller.*

Abstrak: Teknologi identifikasi sidik jari merupakan sebuah teknologi keamanan yang memiliki tingkat keamanan yang tinggi. Sidik jari adalah salah satu data pribadi setiap orang, dimana data ini tidak akan sama antara satu dengan yang lain. Dengan menggunakan sidik jari sebagai kunci sebuah sistem keamanan, maka hanya orang tertentu yang dapat mengakses sebuah sistem tersebut, sehingga secara otomatis orang lain yang tidak terdaftar tidak dapat mengaksesnya. Pada proyek akhir ini, telah dirancang sebuah kunci pintu geser otomatis yang menggunakan deteksi sidik jari sebagai keamanan dari pintu ini. Scanning sidik jari akan dilakukan oleh modul sidik jari yang kemudian akan dicocokkan dengan template yang telah disimpan pada database. Jika terdapat kecocokan, maka modul sidik jari akan mengirimkan data pada mikrokontroler dan dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis. Proyek akhir ini telah menghasilkan keamanan pintu geser otomatis yang dapat memberikan tingkat keamanan yang tinggi dengan menggunakan sidik jari sebagai keamanannya di waktu tertentu sehingga orang yang tidak terdaftar tidak dapat mengaksesnya. Dengan persentase kemampuan kerja dari sepuluh kali percobaan yaitu pada saat kondisi jari kering alat dapat bekerja 100%, pada saat kondisi lembab alat dapat bekerja 100%, dan kondisi jari terdapat goresan kecil alat masih dapat bekerja 70%, sedangkan pada saat kondisi basah alat sulit mendeteksi sidik jari dengan presentase alat dapat bekerja sebanyak 30%.

Kata Kunci : *kunci pintu otomatis, sidik jari, modul sidik jari, keamanan, mikrokontroler.*

A. Pendahuluan

Perancangan keamanan pintu geser otomatis menggunakan mikrokontroler telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penelitian sebelumnya ada yang menggunakan e-KTP sebagai kunci untuk membuka pintu tersebut [1], ada juga penelitian yang menggunakan deteksi muka untuk membuka pintu secara otomatis [2], dan ada juga yang menggunakan SMS [3] ataupun bot Telegram [4] yang digunakan sebagai kunci untuk pintu otomatis. Pengembangan pintu otomatis sebelumnya dapat dari dilanjutkan penelitian dengan mengganti variabel yang digunakan sebagai kunci untuk membuka pintu secara otomatis seperti dengan sidik jari [5]. Deteksi sidik jari sebagai keamanan

pengganti kunci untuk membuka pintu secara otomatis dapat menjadi alternatif karena faktor efisiensi dan kemudahan. Kunci seperti kartu RFID dapat jatuh dan hilang yang dapat mengakibatkan pintu tersebut tidak bisa dibuka dikarenakan hanya satu-satunya akses dari kartu tersebut untuk membuka pintu. Efisiensi juga menjadi nilai tambah bagi prototipe sistem keamanan ini dikarenakan pemilik pintu hanya menekan menggunakan sidik jari mereka pada sensor sidik jari sebagai kunci untuk pintu tersebut dan untuk pengembangannya prototipe ini dilengkapi dengan memory card untuk penyimpanan data sidik jari yang telah terdaftar dan keamanan yang akan aktif secara otomatis pada jam tertentu.

Pintu geser otomatis berfungsi sebagai pintu masuk utama, pintu geser otomatis ini adalah komponen yang memiliki sistem keamanan yang menonjol. Otomatisasi adalah manfaat dari kemajuan teknologi, dan pemasangan keamanan pada pintu geser otomatis menjadi salah satu contohnya. Diharapkan pada akhirnya setiap pintu tidak perlu terus menerus di jaga dengan adanya keamanan sidik jari (fingerprint) ini, peran manusia akan di gantikan dengan alat atau mesin. Pintu akan terbuka sendiri secara otomatis jika seseorang memindai sidik jari.

Dasar dari sistem keamanan ini adalah penggunaan sidik jari (fingerprint) karena dengan sidik jari dapat di gunakan untuk mengakses pintu secara otomatis. Di perkirakan bahwa keamanan dapat di pantau dengan lebih baik lagi dengan pemasangan sistem keamanan ini pada pintu geser otomatis . karena penggunaan sidik jari (fingerprint) di gunakan sebagai akses masuk, sehingga jelas bahwa hanya orang tertentu atau mereka yang sidik jarinya yang telah terdaftar di sistem yang dapat membuka pintu geser otomatis.

B. Metode Penelitian

Proses desain terdiri dari perencanaan perangkat keras, yang memerlukan pembuatan sirkuit listrik, perencanaan mekanis, dan perencanaan perangkat lunak dalam bentuk program yang dibuat.

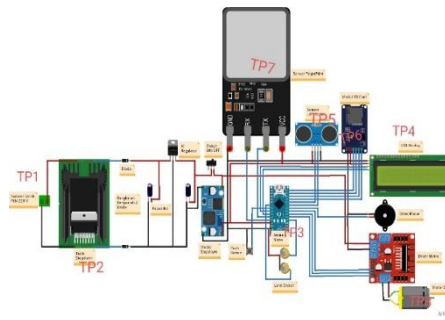
C. Hasil dan Pembahasan

Ketika manusia berada di depan sensor ultrasonik dalam kondisi diam, maka sensor ultrasonik akan menghitung jarak yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Jarak yang konstan dihasilkan digambarkan hampir sama dengan kondisi lingkungan di sekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas yang berbeda. Panas yang dihasilkan ini akan dideteksi sensor dan diubah dalam bentuk arus yang berbeda-beda. Arus yang dihasilkan diteruskan menuju ADC (Analog to Digital Converter) untuk dilanjutkan ke microcontroller. Microcontroller memproses sinyal dari ADC kemudian menentukan tindakan yang harus dilakukan, yaitu membuka atau menutup pintu. Keputusan ini dikirimkan dalam bentuk sinyal digital sehingga harus diubah oleh DAC (Digital to Analog Converter) agar dapat dimengerti sistem aktuator. Pada sistem pintu geser otomatis ini digunakan motor DC sebagai aktuator untuk menggerakkan pintu geser. Tegangan yang dihasilkan DAC umumnya hanya 0 sampai 5 Volt sehingga diperlukan catu daya tambahan sebesar 12 VDC untuk dapat menggerakkan motor DC. Dan ditambah dengan sistem keamanan yang akan aktif secara otomatis pada jam 18.00 dan akan non aktif kembali secara otomatis pada jam 06.00, keamanan yang di gunakan adalah fingerprint.

Sistem membuka pintu menggunakan modul fingerprint / sidik jari. Dengan menggunakan fingerprint, tingkat keamanan akan semakin bagus. Karena sidik jari setiap orang berbeda-beda. Salah satu kelebihan fingerprint daripada RFID adalah sidik jari orang yang tidak dapat tertukar atau hilang. Lain halnya jika menggunakan kartu RFID yang memungkinkan untuk hilang/tertukar/dicuri orang lain.

Selain itu keamanan pintu geser otomatis ini di lengkapi micro SD untuk menyimpan data sidik jari yang telah terdaftar dengan keterangan waktunya.

1. Titik Pengukuran Alat



Gambar 1. Titik Pengukuran Pada Tiap Komponen

2. Hasil Titik Pengukuran

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tiap Titik

No	pengukuran	Titik / sudut pengukuran	Hasil pengukuran (volt DC)					Rata-rata (Volt DC)	keterangan
			1	2	3	4	5		
1	Catu Daya	Masukkan Catu Daya (TP1)	220,4	220,7	220,5	220,5	220,5	220,52	Input Trafo PLN 220V
		Trafo (TP2)	11,86	11,85	11,85	11,85	11,85	11,852	Output Trafo ke diode
		Dioda (TP3)	11,66	11,66	11,66	11,65	11,65	11,656	Output Dioda ke modul stepdown
2	Step down	TP4	11,79	11,78	11,77	11,78	11,78	11,78	Tegangan input
		TP5	4,78	4,78	4,79	4,79	4,78	4,784	Tegangan output
3	Arduino nano	TP6	4,39	4,39	4,39	4,39	4,39	4,39	Tegangan input
4	Sensor Ultrasonic	TP8	4,78	4,78	4,78	4,79	4,78	4,782	Tegangan output
5	Sensor Fingerprint	TP9	4,76	4,75	4,75	4,76	4,76	4,756	Tegangan output
6	SD Card	TP10	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	Tegangan output
7	LCD 16x2	TP11	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	4,78	Tegangan output
8	Motor DC	TP12	9,39	9,37	9,38	9,39	9,39	9,384	Tegangan output
9	Driver motor	TP13	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	Tegangan output
10	Batre	TP14	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	Tegangan input

3. Hasil Pengujian LCD 12x6 dan Sensor Fingerprint



Gambar 2. Tampilan LCD 16x2 dan Scan ID Sidik Jari

4. Pengujian Buzzer

Tabel 2. Pengujian Buzzer

Kondisi	Tegangan
ON	0V
OFF	4,7V

5. Pengujian Push Button

Tabel 3. Pengujian Push Button

Titik Pengukuran	Tegangan
Tombol (ditekan)	0V
Tombol (dilepas)	5,4V

6. Pengujian Respon System

Tabel 4. Pengujian Respon System

Percobaan	Waktu (detik)
1	2,86
2	2,75
3	3,11
4	3,43
5	2,98

7. Penambahan Sidik Jari

Tabel 5. Penambahan Sidik Jari

Sidik Jari	Penambahan	Scan Sidik Jari
1	√	BERHASIL
2	√	BERHASIL
3	√	BERHASIL
4	√	BERHASIL
5	√	BERHASIL
6	√	BERHASIL
7	√	BERHASIL
8	√	TIDAK BERHASIL
9	√	TIDAK BERHASIL
10	√	TIDAK BERHASIL

8. Pengujian Delay Respon pada Scan Sidik Jari

Tabel 6. Pengujian Respon Delay Saat Scan Sidik Jari

Percobaan	Waktu (detik)
1	01,98
2	02,45
3	02,78
4	03,44
5	02,50
6	01,79
7	03,12
8	02,63
9	02,32
10	02,12

9. Pengujian Kemampuan Deteksi Sensor

Tabel 7. Pengujian Kemampuan Deteksi Sensor

Kondisi sidik jari	Hasil Sukses	Persentase kesuksesan
Kering	10	100%
Lembab	10	100%
Basah	3	30%
Terdapat goresan pada jari	7	70%

Berdasarkan hasil pengujian dan hasil perhitungan alat di dapat analisa sebagai berikut :

1. Tegangan keluaran trafo yang di dapatkan dari hasil pengukuran di angka 11,86 V, tegangan tersebut masih dalam toleransinya, tegangan keluaran trafo dipengaruhi jumlah lilitan yang berada di dalam trafo dan tegangan masukan trafo.
2. Dari hasil pengukuran dan perhitungan dalam rancang bangun ini didapatkan hasil yang memuaskan yang mana persentase kesalahan masih berada di bawah 2%, artinya hasil tersebut dikatakan baik.
3. Pada pengukuran alat yang dilakukan , untuk sensor ultrasonik dan sensor fingerprint dengan melihat acuan pada datasheet, maka untuk sensor tersebut akan berjalan stabil dengan semestinya.
4. Pada Pengujian sensor ultrasonik cukup baik dan akurat untuk pendeteksian sensor selisih hanya 1-7 cm yang mana hal tersebut tidak terlalu berpengaruh pada sistem.
5. Begitupun sensor fingerprint untuk pendeteksian sidik jarinya baik jika sidik jari dalam keadaan bersih dan kering, jika sidik jari dalam keadaan terluka dan basah sensor tidak akan selalu berhasil.
6. Pintu geser otomatis ini dibuat siapapun bisa masuk pada saat jam 7 pagi sampai jam 6 sore dan keamanan fingerprint akan otomatis aktif di luar jam tersebut beserta yang bisa masuk hanya sidik jari yang sudah terdaftar.
7. Jika sidik jari yang tidak terdeteksi atau sidik jari yang belum terdaftar menekan sensor fingerprint buzzer akan berbunyi dan tampilan pada LCD sidik jari tidak terdeteksi.
8. Pada pengujian menggunakan 10 sidik jari yang berbeda yang telah di daftarkan lewat program.

D. Penutup

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap sistem, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja sensor fingerprint ini akan bekerja dengan baik pada sidik yang discan dalam kondisi kering, lembab, basah sedikit sulit dibaca, sedangkan jika kondisi sidik jari terluka, modul akan sulit mendeteksi sidik jari dan jika lukanya lebar maka modul tidak bisa mendeteksi sidik jari.
2. Sensor dapat membaca dengan baik dan ketika jarak yang diukur sudah mencapai sesuai dengan program, sistem bekerja dengan baik.
3. Alat ini harus selalu terhubung ke sumber listrik tetapi jika terjadi pemadaman listrik bisa menggunakan baterai.
4. Program penambahan, scan dan penghapusan dapat berjalan dengan baik.

Adapun saran-saran yang dapat di ambil dari proyek akhir ini agar pada penelitian berikutnya dapat dikembangkan sistem yang lebih baik, antara lain:

1. Sistem ini dapat digunakan untuk aplikasi yang lain dengan menambah fitur-fitur yang dapat dilakukan pada modul fingerprint.
2. Modul fingerprint ini dapat diintegrasikan dengan perangkat lain untuk menambah fitur dari sistem.
3. Sistem ini dapat di rancang dengan menggunakan sedikit rangkaian untuk memperkecil box alat ini.

Daftar Pustaka

- [1] S. Broto, S. Muqod, and N. Fath, "Sistem Akses Kontrol Kunci Elektrik untuk Keamanan Rumah dengan E-KTP Berbasis RFID," *Techno.Com*, vol. 22, no. 1, pp. 167–175, Feb. 2023, doi: 10.33633/tc.v22i1.6964.
- [2] N. Nuraeni et al., "Sistem Akses Pintu Berbasis Face Recognition Menggunakan ESP32 Module dan Aplikasi Telegram," *J. Mediat.*, vol. 4, no. 3, p. 115, Sep. 2021, doi: 10.26858/jmtik.v4i3.23700.
- [3] N. Wivanius, H. Wijanarko, and T. Ramadhan Novian, "Sistem Keamanan Loker Berbasis GSM Module, Bluetooth Module dan Reed Sensor," *J. Elektro Dan Mesin Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 38–47, 2019, doi:10.35143/elementer.v5i1.2513.
- [4] M. R. Heranof and D. Yendri, "Alat Kandang Kucing Otomatis Berbasis Mikrokontroler dengan Monitoring Telegram," *CHIPSET*, vol. 4, no. 01, pp. 71–79, Apr. 2023, doi: 10.25077/chipset.4.01.71-79.2023.
- [5] A. A. Latif and R. Y. Endra, "Analisis Cara Kerja Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Ultrasonik Untuk Perancangan Smart Jacket Sebagai Distancing," *Penerapan* 2021, 10.13140/RG.2.2.28580.91526.
- [6] E. Yuliza and T. U. Kalsum, "Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Password Digital Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 16," *J. Media infotama*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2015.
- [7] H. Jusuf, A. Azimah, and Winarsih, "Pengembangan Aplikasi Sistem Absensi Dosen dengan Menggunakan Fingerprint (Sidik Jari Digital) di Universitas Nasional," *Rekayasa Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 3–8, 2013.
- [8] A. Tahir, "Rancang Bangun Media Ajar Implementasi Finger Print Pada Pintu Geser Perpustakaan," vol. 06, no. 01, 2023.