

Design And Build Door Security Using Fingerprint

Rancang Bangun Pengaman Pintu Menggunakan Sidik Jari

Ujang Juhardi¹⁾; Dedy Abdullah²⁾; Anisya Sonita³⁾; Khairus Syah Handrawijaya⁴⁾

^{1,2,3,4)} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Tekn, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Email: ¹⁾ ujangjuhardi@umb.ac.id; ²⁾ dedy_abdullah@umb.ac.id; ³⁾ anisyasonita@umb.ac.id;

⁴⁾ gkhairus1@gmail.com

How to Cite :

Juhardi, U; Abdullah, D; Sonita, A; Handrawijaya, K. S. (2023). Rancang Bangun Pengaman Pintu Menggunakan Sidik Jari Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi, 3 (2). DO: <https://do.org/10.53697/jkomitek.v3.2>

ARTICLE HISTORY

Received [14 September 2023]

Revised [26 November 2023]

Accepted [15 Desember 2023]

Keywords :

Fingerprint, Arduino Uno, Biometry, Door of the House.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Teknologi di zaman sekarang ini sudah banyak mengalami perkembangan, dengan adanya perkembangan teknologi tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik. Salah satu teknologi yang saat ini sedang berkembang yaitu di bidang keamanan. Terutama di bidang Biometrik karna terdapat dua fungsi yaitu identifikasi dan verifikasi. Biometrik memiliki karakteristik tidak hilang, tidak dapat lupa, dan tidak mudah di palsukan. Keberadaannya sangat dekat dengan manusia, dan satu dengan yang lain tidak sama sehingga keunikan dan keamanan dapat terjamin. Salah satu biometri yang mudah di gunakan adalah sidik jari, karna pola sidik jari ini memiliki keamanan yang tinggi dan pola sidik jari juga sudah mudah dalam penggunaannya.

Dalam meningkatkan keamanan sidik jari dapat diterapkan sebagai kunci pintu rumah, karna sidik jari tiap orang berbeda sehingga keamanan akan meningkat dan tidak mudah untuk di akses. Tujuan alat ini di buat agar dapat diterapkan dimasyarakat, dengan alat ini pemilik rumah tidak perlu membawa kunci dan hanya memerlukan sidik jari, sehingga dapat mengurangi resiko kejahatan yang marak terjadi di masyarakat.

ABSTRACT

Today's technology has undergone many developments, with the development of these technologies can be put to good use. One technology that is currently being developed is in the field of security. Especially in the field of Biometrics because there are two functions, namely identification and verification. Biometrics have characteristics that are not lost, cannot be forgotten, and are not easily faked. Its existence is very close to humans, and one another is not the same so that uniqueness and security can be guaranteed. One of the biometrics that is easy to use is fingerprint, because this fingerprint pattern has high security and the fingerprint pattern is also easy to use.

In increasing security, fingerprints can be applied as house door locks, because everyone's fingerprints are different so security will increase and it is not easy to access. The purpose of this tool is made so that it can be applied in the community, with this tool homeowners do not need to carry a key and only require fingerprints, so as to reduce the risk of crime that is rife in the community.

PENDAHULUAN

Salah satu pemcu tingkat kejahatan kriminal adalah kesejahteraan masyarakat yang sangat jauh, perampokan rumah, maupun kantor sering terjadi dan membuat resah masyarakat, terutama

di perkotaan. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menghindari tindak kriminal perampokan pada rumah maupun kantor, seperti menyewa petugas keamanan seperti satpam untuk berjaga-jaga. Tentu hal ini akan menambah pengeluaran biaya perbulannya. Serngka kita melihat kejadian perampokan rumah maupun kantor masuk melalui jalur pintu dan jendela, untuk jalur jendela dapat diatasi dengan memasang tralis besi, sedangkan untuk jalur pintu sedikit sulit karena lebar pintu yang terlalu besar serta merupakan akses utama masuk dan keluarnya orang. Saat ini tingkat keamanan kunci pintu yang ada dipasaran sudah dapat dikatakan tidak aman lagi. Dengan bermodalkan 2 kawat seseorang dapat membuka kunci pintu dengan mudah hanya dalam hitungan menit saja. Disinilah awal dari permasalahan tersebut, sistem keamanan kunci yang lemah.

Penerapan teknologi elektronka salah satu solusi solusi yang relevan untuk di terapkan. Terutama bidang bometri, sistem bometri sudah berkembang pesat terutama pada teknologi keamanan karna terdapat dua fungsi yaitu identfkasi dan verfkasi. Bometrik memilik karakteristik tidak hilang, tidak dapat lupa, dan tidak mudah di palsukan. Keberadaannya sangat dekat dengan manusia, dan satu dengan yang lain tidak sama sehingga keunikan dan keamanan dapat terjamin.

Di antara sistem teknologi bometri adalah sidik jari, geometri tangan, retina (mata), suara dan wajah. Sistem yang sudah banyak di gunakan adalah sistem sidik jari yaitu dengan mengenal pola dari sidik jari. Pola sidik jari ini memiliki keamanan yang tinggi, sistem ini sudah banyak di gunakan di perkantoran, perusahaan, sekolah, pemerintahan, rumah sakit. Selain tingkat keamanan yang tinggi, pola sidik jari juga sudah mudah dalam penggunaanya.

LANDASAN TEORI

Sistem Biometrika

Biometrika atau *biometrics* berasal dari kata bio dan *metrics*. Bio berarti suatu yang hidup, dan *metrics* berarti mengukur. Biometrika berarti mengukur karakteristik pembeda (*distinguishing traits*) pada badan atau perilaku seseorang yang digunakan untuk melakukan pengenalan secara otomatis terhadap identitas orang tersebut, dengan membandingkannya dengan karakteristik yang sebelumnya sudah disimpan dalam database. Pengertian pengenalan secara otomatis pada definisi biometrika di atas adalah dengan menggunakan teknologi (komputer). Pengenalan terhadap identitas sseseorang dapat dilakukan secara waktu nyata (*realtime*), tidak membutuhkan waktu berjam-jam ataupun berhari-hari untuk proses pengenalan itu. (Darma Putra, 2007).

Teknologi biometrika menawarkan autentifikasi secara biologis memungkinkan sistem dapat mengenali penggunanya secara tepat. Terdapat beberapa metode diantaranya : *fingerprint scanning*, *retina scanning*, dan *DNA scanning*. *Fingerprint scanning* saat ini telah digunakan secara luas.

Sidik Jari

Sidik jari adalah gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari. Sidik jari berfungsi untuk memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda benda lebih erat. Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari sudah mulai di pergunakan di Amerika oleh seorang bernama E. Henry pada tahun 1902. E Henry menggunakan metode sidik jari untuk melakukan identifikasi pekerja dalam rangka mengatasi pemberian upah ganda. Sistem Henry menggunakan pola ridge (*Ridge* = punggung alur pada kulit, baik pada tangan), yang terpusat pola jari tangan khususnya telunjuk. Untuk memperoleh gambar pola ridge, dilakukan dengan cara menggulung jari yang di beri tinta pada suatu kartu cetakan hingga dihasilkan suatu pola *ridge* yang unik bagi masing- masing individu. Para pakar membuktikan bahwa tidak ada dua individu yang mempunyai pola ridge yang serupa. Pola *ridge* tidaklah diwariskan. Pola *ridge* dibentuk waktu embrio, dan tidak pernah berubah seumur hidup. Perubahan *ridge* hanya dapat terjadi akibat trauma, missal akibat luka-luka, terbakar, penyakit, atau penyebab lainnya. Sistem biometrika sidik jari merupakan sistem yang paling

banyak digunakan saat ini karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan mudah untuk diterapkan.

Sensor Sidik Jari

Menurut (Fraden, 2003), Sensor adalah piranti yang menerima sebuah stimulus atau rangsangan sebagai kuantitas sifat atau kondisi tertentu yang dapat diubah menjadi sinyal listrik. Output dari sensor dapat berupa arus dan sering digunakan untuk pendeteksian saat melakukan pengukuran dan pengendalian. Karakteristik sensor berfungsi untuk mengetahui kinerja dari sensor yang dirancang.

Mikrokontroler

Kemajuan teknologi di bidang elektronika begitu pesat sejak ditemukannya transistor, dengan cepat perangkat semikonduktor ini menggantikan posisi tabung hampa karena ukurannya lebih kecil, tegangan kerjanya yang lebih rendah, konsumsi dayanya yang lebih kecil dan tentu saja harga jauh lebih murah. Transistor kemudian membawa kepada penemuan Integrated circuit (IC), sebuah perangkat semikonduktor yang berisi dari beberapa buah transistor sampai jutaan transistor yang membentuk suatu rangkaian dengan fungsi tertentu, dari penguat operasional sampai pengolahan sinyal digital. Dari transistor lahir Mikrokontroler.

Arduno UNO

Proyek *arduno* berawal dari Italia pada tahun 2005. Pendirinya adalah Massimo Banzi dan David Cuatrecasas (Sumber: www.academa.edu). *Arduno* adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open source*, diturunkan dari *wrng platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronika dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor *atmel AVR* dan perangkat lunaknya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini *arduno* sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat *arduno* karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para *hobbyist* atau *professional* pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronika menggunakan *arduno*. Bahasa yang dipakai dalam *arduno* bukan *assembler* yang relatif sulit, tetap bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) yang terdapat pada *arduno*.

Arduno adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wrng platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronika dalam berbagai bidang. *Hardware* *arduno* memiliki prosesor *Atme AVR* dan *software* *arduno* memiliki bahasa pemrograman C. Memori yang dimiliki oleh *Arduno Uno* sebagai berikut : *Flash Memory* sebesar 32KB, *SRAM* sebesar 2KB, dan *EEPROM* sebesar 1KB. *Clock* pada *board* *Uno* menggunakan XTAL dengan frekuensi 16 Mhz. Dari segi daya, *Arduno Uno* membutuhkan tegangan aktif kisaran 5 volt, sehingga *Uno* dapat diaktifkan melalui koneksi USB. *Arduno Uno* memiliki 28 kaki yang sering digunakan. Untuk Digital I/O terdiri dari 14 kaki, kaki 0 sampai kaki 13, dengan 6 kaki mampu memberikan output PWM (kaki 3,5,6,9,10, dan 11). Masing-masing dari 14 kaki digital di *Uno* beroperasi dengan tegangan maksimum 5 volt dan dapat memberikan atau menerima maksimum 40mA.

Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang

kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

Kebanyakan relay yang ditemui hanya memiliki tiga kondisi, yakni normally open (NO), normally close (NC), dan change-over (CO). Kondisi NO akan terjadi ketika relay diberi tegangan maka saklar akan terbuka. Kondisi NC merupakan kebalikan dari NO dimana saklar akan tertutup ketika relay diberi tegangan. Sedangkan kondisi CO merupakan kondisi dimana relay akan mengubah posisi saklar ketika diberi tegangan.

Database

Basis data (*database*) merupakan kumpulan berkas (*file*) atau data yang saling berkaitan (mempunyai relasi yang ditunjukkan dengan kunci dari tiap berkas), dimana penyimpanannya disusun secara sistematis di dalam komputer untuk dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak (program aplikasi) sehingga dapat menghasilkan informasi.

Proses memasukkan dan mengambil data ke dan dari media penyimpanan data memerlukan perangkat lunak yang disebut dengan sistem manajemen basis data (*database management system* | DBMS). DBMS merupakan sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna basis data (*database user*) untuk memelihara, mengontrol dan mengakses data secara praktis dan efisien. Dengan kata lain, semua akses ke basis data akan ditangani oleh DBMS. DBMS ini menjadi lapisan yang menghubungkan basis data dengan program aplikasi untuk memastikan bahwa basis data tetap terorganisasi secara konsisten dan dapat diakses dengan mudah

MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau yang dikenal dengan DBMS (*database management system*), database ini multithread, multi-user. MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus yang bersifat khusus. Kekuatan MySQL tidak ditopang oleh sebuah komunitas, seperti Apache, yang dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh pemilik masing-masing. (Miftakul, Huda dan Bunafit, Komputer, 2011:181)

PHP

PHP adalah akronim dari hypertext preprocessor, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (*script*) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web browser menjadi kode HTML. (Diar, Puji, 2010:31)

METODE PENELITIAN

Metode Penulisan

Dalam penulisan Ilmiah, penulis menggunakan beberapa metode Penulisan diantaranya itu adalah:

1. Metode Literatur
Pengumpulan data dan referensi yang mendukung laporan tugas akhir ini.
2. Metode Perancangan *Software* dan *Hardware*
Pemilihan penggunaan *software* dan *hardware* yang digunakan dalam aplikasi.
3. Metode Pembuatan

Pembuatan alat sesuai perancangan *software* dan *hardware*.

4. Metode Pengujian

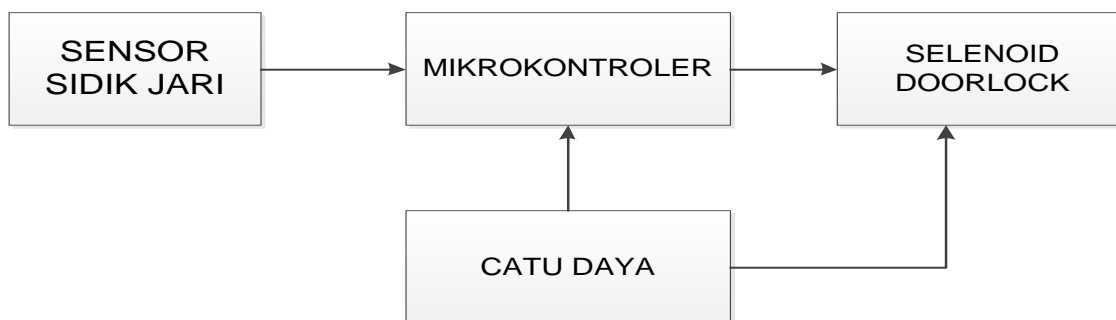
Melakukan pengujian setelah semua selesai dirancang dan diaplikasikan.

Implementas

Rangkaian Pengaman Pintu

Rangkaian pengaman pintu terdiri dari perancangan hardware yaitu cara penempatan komponen elektronk pada pintu, sedangkan perancangan software yaitu penulisan instruksi dengan bahasa IBASC. sitem keamanan pintu rumah dengan menggunakan sidik jari merupakan sistem yang terintegrasi dari beberapa komponen penunjang, yang mana komponen penunjang tersebut terbagi menjad 4 bagan yaitu, bagian input yang merupakan kumpulan beberapa sensor, kemudian yang kedua adalah bagan unit pemroses disini penulis menggunakan Arduino UNO sebagai kontroler utama, untuk bagian ketiga adalah bagian *output* bagian ini merupakan bagian yang dikontrol oleh bagian 2 yatu mikrokontroler, salah satu bagan output juga berfungsi untuk berinterasi dengan manusa, sedangkan bagian yang terakhir adalah bagian *supply* tegangan dan arus untuk sistem.

Secara umum sistem dientifkas sdik jari untuk membuka pintu secara otomatis ini terdiri dari input, kontroler, dan output. Bagian masukan (*inputan*) dar sistem ini adalah sensor sidik jari. Bagan kontroler dari sistem ini adalah *PC computer*. Bagian keluaran (*output*) digunakan relay untuk menggerakkan *Solenod* menampilkan akses di terima atau tidak di *LCD*.



Gambar 1. Blog Diagram Perancangan Pengaman Pintu

Berdasarkan perencanaan perancangan pintu diatas, maka di bawah ini akan dijelaskan perencanaan perangkat keras pada sistem ini. Pada sistem ini digunakan sensor sidik jari, program adruno untuk mengolah masukan dari sensor. Mikrokontroler Adruno UNO untuk menggerakkan relay, relay untuk menggerakkan solenod yang terpasang pada pintu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sebuah robot terdiri dari tiga elemen pentng agar suatu rangkaian otomatis-otomatis yang terintegrasi, yaitu konstruksi fisk robot, rangkaian elektronik dan suatu software yang mengontrol komponen tersebut. Maka untuk dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan yang dimiliki system, diperlukan sebuah pengujian terhadap keseluruhan modul – modul penyusunannya.

Hasil Rancang Bangun Pegaman Pintu

Dalam pembuatan program pengaman pintu dapat mendeteksi sidik jari dan membuka pengunci pintu serta memberikan umpan balik di layar *lcd*

Sensor sidik jair ini mendeteksi sidik jari yang sudah tersmpn atau belum dan diteruskan ke prosesor untuk di olah sedemkan rupa dan akhr olahan data tersebut akan di krm ke pengunci pintu untuk membuka pengunci pintu tersebut.



Gambar 2. Tampilan Alat Bagan Depan



Gambar 3. Rangkaian Alat yang Sudah Di Rakit

Pengujian Perangkat keras

Penugsan Program Pada Chip Mikrokontroler

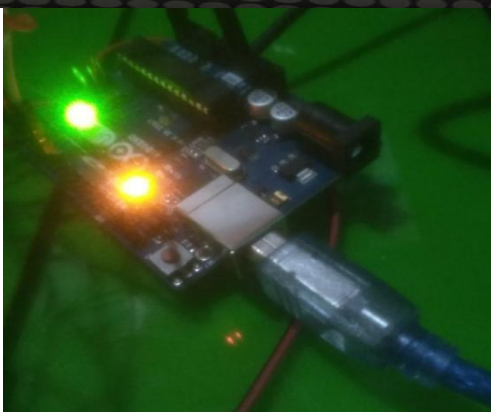
Pada rancangan ini, masih sebagai alat yang belum dapat reaksi atau perintah apa – apa pada mikrokontrolernya, maka chp mikrokontroler harus di program terlebih dahulu agar dapat mengikut perintah yang akan kita rancang. Bahasa pemograman yang akan di gunakan adalah bahasa BASIC, karena Program ARDUINO dapat secara otomatis Menkompler bahasa BASIC ini menjadi fle.cdr, maka kita menuliskan list program bahasa BASIC dan langsung masukkan ke chp Mikrokontroler tersebut.

Prosesnya pun cukup mudah, kita hanya membutuhkan USB PROG program sebagai media downloader dari komputer ke chp mikrokontroler.



Gambar 4. USB PROG Program

Hubungkan ke slot papan Mikrokontroler, dengan poss seperti ini



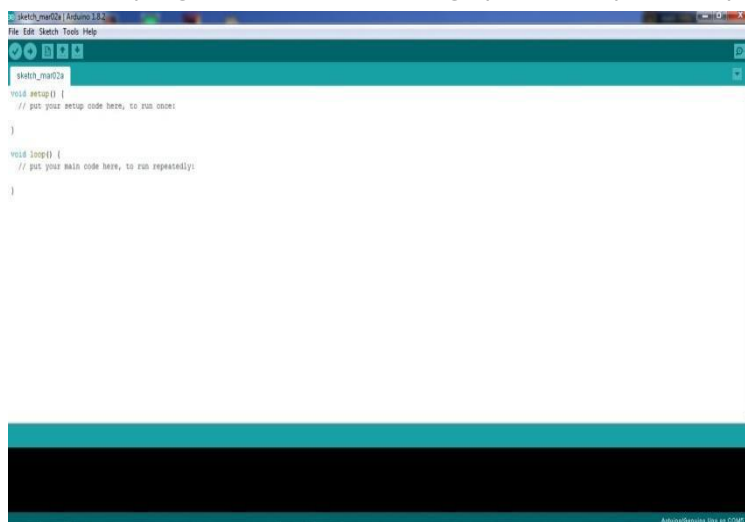
Gambar 5. Poss slot ke kabel USB PROG program

Dan pada ujung USB di hubungkan ke komputer, dengan poss seperti ini



Gambar 6. Menghubungkan Downloader ke Komputer

Alat tinggal di hidupkan, buka program Arduino DE sebaga penulisan perintah pada alat.



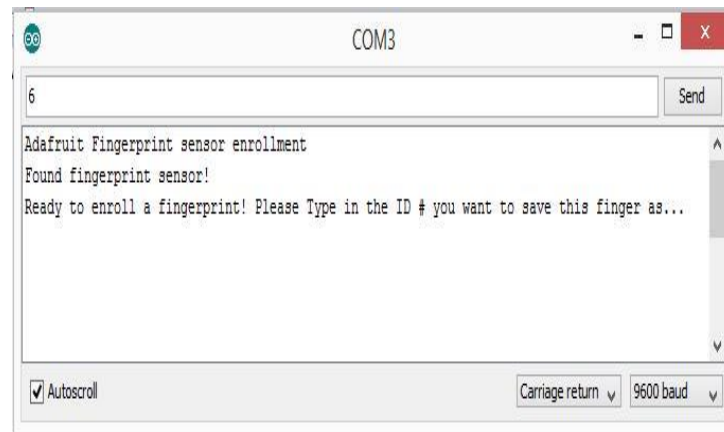
Gambar 7. Software Arduino DE

Setelah program di jalankan, maka komputer akan mendeteksi hardware baru dan cukup gunakan refrensi driver yang terdapat di dalam c:\ program file proqraming editor, maka proses hardware programmer sudah selesai. Program tersebut dapat digunakan untuk memasukkan program hasil komplasi ke dalam chp.

Dan selanjutnya menuliskan list program pada program ARDUNO tersebut, setelah menulis program tersebut jangan lupa menekan tombol "Upload" untuk menyuntikkan list program yang telah di buat ke dalam chip mikrokontroler, Setelah ini alat baru dapat bekerja sesuai perintah yang telah di buat tadi.

Pengujian Sensor Sidik Jari

Sensor sidik jari akan mendeteksi jari yang sudah di simpan atau belum, jika data sidik jari sudah tersimpan maka sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler untuk di olah dan di kirim ke selenod dan membuka kunci sedangkan di lcd akan menampilkan tulisan di terima, dan speaker akan menghasilkan suara bahwa akses di terima.



Gambar 8. Sensor sidik Jari Terdeteks

Pengujian Selenod Pengunci Pintu

Pada pengujian selenod setelah di lakukan comple pada mikrokontroler jari di tempelkan pada sensor sidik jari jika data sidik jari tersimpan maka selenoid pengunci pintu akan terbuka seperti gambar di bawah.



Gambar 9. Selenod Ierbuka

Tampilan Database

Pada Tampilan Software database akan menampilkan data yang sudah merekam sidik jari dan sudah dapat mengakses pengaman pintu. Pada tampilan database ini terdapat halaman depan dan halaman table yang sudah merekam sidik jari.

Pada tampilan halaman terdapat dua tombol di atas yaitu tombol home dan tombol data penghuni untuk mengakses halaman yang ingin di akses.



Selamat Datang
PENGAMAN PINTU
BERBASIS FINGER PRINT
Khanus Syah H
Teknik Informatika



Gambar 10 Gambar Halaman Depan

Pada halaman data penghuni menampilkan data penghuni yang sudah di masukan kedalam database. Tamplan tabel terdapat pada gambar dbawah ini.



No.	Sidik Jari	Nama	Status
1	1	jempol	penghuni
2	2	telunjuk	ngontrol



Gambar 11. Tamplan Tabel Penghun

KESMPULAN DAN SARAN

Kesmpulan

Berdasarkan perancangan dan analisa dari kerja alat pengaman pintu dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengaman pintu sidik jari mempunyai komponen penting yaitu, kontruksi fisik, sendorsidik jari, rangkaian elektronik dan software.
2. Pada alat pengaman pintu ini menggunakan software ARDUINO IDE 1.8.15
3. Semua komponen yang dimiliki pengaman pintu ini saling berhubungan, jadi ketika salah satu komponen tidak berfungsi degan baik, akan mempengaruhi kinerja dari alat tersebut.
4. Alur kerja sensor sidik yang tidak dapat di akses maka kunci pintu tidak terbuka dan akan memberikan umpan balik ke layar lcd.
5. Jika akses di terima maka kunci pintu akan terbuka dan pintu dapat terbuka.

Saran

Untuk pengembangan alat pengaman pintu sidik jari ini di masa yang akan datang, maka penulis mengharapkan :

1. Menambah komponen – komponen rangkaian seperti kamera, agar dapat melihat siapa yang sudah mengakses pintu.
2. Mengembangkan sebuah alat yang mudah digunakan dan memberikan manfaat bagi masyarakat luas.
3. Dan dapat menarik perhatian masyarakat untuk memiliki alat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Maisaroh, "Implementasi Kebijakan Absen Elektronik Sidik Jari (Finger Print) Terhadap Disiplin dan Kinerja Pegawai Negeri Sipil (PNS) di MIN 1 Teladan Palembang," 2017.
- H. Siti, "Identifikasi Sidik Jari Sistem Absensi Menggunakan Arduino dan Raspberry Pi," Medan, 2017.
- Siswanto, A., Katuk, N., & Ku-Mahamud, K. R. (2016). Biometric fingerprint architecture for home security system.
- Helmi Gutoro, Yoyo Somanri, Erik Haritman, 2013 "*Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*," Bandung
- Pratama, dan Sapto, H. 2015. RFID Sebagai Pengaman Pintu Laboratorium Jurusan Teknik Elektro. Semarang. Universitas Negeri Semarang. . [Online] Tersedia di. <https://lib.unnes.ac.id/21850/> [diakses pada 30 Oktober 2020]
- Siswanto, A. , Efendi, A., Yulianti, A. 2018. Alat Kontrol Akses Pintu Rumah dengan Teknologi Sidik Jari di Lingkungan Rumah Pintar dengan Data yang di Enkripsi. Jurnal Penelitian Pos dan informatika. [Online] Tersedia di https://www.researchgate.net/publication/331400760_ALAT_KONTROL_AKSES_PINTU_RUMAH_DENGAN_TEKNOLOGI_SIDIK_JARI_DI_LINGKUNGAN_RUMAH_PINTAR_DENGAN_DATA_YANG_DI_ENKRIPSI[diakses pada 11 Januari 2020]
- Padeli. Febriyanto, E., Suprayogi, D. Prototype Sistem Smart Lock Door Dengan Timer dan Fingerprint Sebagai Alat Autentikasi Berbasis Arduino Uno Pada Ruangan. JURNAL OF INNOVATION AND FUTURE TECHNOLOGY (IFTECH) <https://kelasrobot.com/tutorial-fingerprint-doorlock-arduino-membuka-kunci-pintu-dengan-sidik-jari/>