



Rancang Bangun Pengunci Laci Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano

Rizal Amirul Asya¹, Abdi Pandu Kusuma², Wahyu Dwi Puspitasari³

¹Program Studi Sistem Komputer. Universitas Islam Balitar Blitar, Jl. Majapahit No.2- 4, Blitar

²Program Studi Sistem Komputer. Universitas Islam Balitar Blitar, Jl. Majapahit No.2- 4, Blitar

³Program Studi Sistem Komputer. Universitas Islam Balitar Blitar, Jl. Majapahit No.2- 4, Blitar
rizal8asya@gmail.com¹, pans.uib1blitar@gmail.com², pushpitasari23@gmail.com³

ABSTRAK

Kata Kunci:

Kunci konvensional
Sensor sidik jari
Pengunci laci
Metode R&D
Sistem keamanan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengunci manual menjadi kunci digital dengan memanfaatkan sensor sidik jari yang digunakan pada laci meja. Lemahnya sistem keamanan pada laci meja menjadikan latar belakang penelitian ini. Kelemahan kunci konvensional pada laci meja yaitu seperti kunci hilang atau lupa untuk membawanya, mudah untuk dibobol, dan mudah digandakan yang artinya siapa saja yang memiliki kunci tersebut pasti bisa membukanya. Peneliti menggunakan sensor sidik jari karena sensor sidik jari bersifat lebih privasi karena menggunakan teknologi biometrik. Sistem tersebut diterapkan pada laci meja sebagai alat keamanan yang juga dilengkapi dengan alarm sebagai penanda jika sidik jari yang digunakan tidak sesuai atau tidak terdaftar dalam sistem. Pengunci laci tersebut terdiri dari Arduino Nano, sensor sidik jari, buzzer, solenoid doorlock, lcd 16x2. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan alur dari metode R&D yaitu mencari potensi masalah dilokasi penelitian, mengumpulkan data atau informasi, membuat desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Hasil dari penelitian ini adalah laci dapat terbuka jika sidik jari yang digunakan sudah terdaftar dalam sistem. Jika terjadi kesalahan dalam proses memasukan sidik jari sebanyak tiga kali secara berturut-turut maka alarm akan berbunyi. Alat tersebut dapat mejadi sistem keamanan pada laci sebagai media penyimpanan barang berharga.

ABSTRACT

Keyword:

Conventional lock
Fingerprint sensor
Drawer lock
R&D Method
Security system

This study aims to develop a manual locking system into a digital lock by utilizing a fingerprint sensor used in desk drawers. Weak security system in desk drawers is the background of this research. The disadvantages of conventional locks in desk drawers are like keys being lost or forgetting to bring them, easy to break into, and easy to duplicate, which means that anyone who has the key can definitely open it. Researchers use a fingerprint sensor because the fingerprint sensor is more private because it uses biometric technology. The system is applied to the desk drawer as a security tool which is also equipped with an alarm as a marker if the fingerprint used is not appropriate or is not registered in the system. The drawer lock consists of Arduino Nano, fingerprint sensor, buzzer, solenoid doorlock, 16x2 lcd. In this study, researchers used the flow of the R&D method, namely looking for potential problems at the research location, collecting data or information, making product designs, design validation, design revisions, and product trials. The result of this study is that the drawer can be opened if the fingerprint used is registered in the system. If an error occurs in the process of entering the fingerprint three times in a row, the alarm will sound. The tool can be a security system in the drawer as a medium for storing valuables

PENDAHULUAN

Dunia teknologi pada zaman sekarang mengalami perkembangan sangat pesat, yang tidak lain dan tidak bukan untuk memudahkan manusia dalam melakukan segala aktifitas. Seiring dengan perkembangan teknologi dan jaman, kriminalitas juga semakin tinggi yang menyebabkan sistem keamanan menjadi kebutuhan mutlak untuk diterapkan, guna melindungi asset dan privasi.

Sistem keamanan pastinya tidak akan terlepas dari peran sebuah kunci. Kunci adalah salah satu cara untuk mengamankan sesuatu yang dianggap penting atau bersifat privasi. Setiap benda yang dianggap penting pasti memiliki kunci untuk mengamankan benda tersebut, seperti motor, mobil, sepeda, pintu rumah, koper, laci, dan benda penting lainnya. Menurut Haryanto [1] kunci yang biasa digunakan adalah kunci konvensional berwujud logam dengan fitur keaman yang terletak pada lekukan-lekukan memanjang yang ada dibagian badan hingga ujung kunci untuk membuka dan menutup penguncinya.

Penggunaan kunci konvensional pada era digital saat ini kurang efisien dibandingkan dengan resiko dan kelemahan dari penggunaan kunci konvensional. Setiap orang harus membawanya kemanapun ketika pergi bahkan tidak menutup kemungkinan pemilik kunci tersebut lupa dimana meletakkan kuncinya, terjatuh di jalan, dan yang terburuk adalah kehilangan kunci tersebut. Untuk menanggulangi kelemahan dan resiko dari penggunaan kunci konvensional, maka dibuatlah kunci elektronik.

Penggunaan kunci konvensional pada era digital saat ini kurang efisien dibandingkan dengan resiko dan kelemahan dari penggunaan kunci konvensional. Berbagai kemungkinan dapat terjadi pada kunci konvensional seperti kunci hilang, rusak atau lupa untuk membawanya. Dari masalah tersebut peneliti mengembangkan sistem pengunci manual tersebut menjadi kunci digital dengan memanfaatkan sidik jari sebagai kunci digital. Dengan pengembangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan keamanan penyimpanan berkas dan barang berharga pada laci meja pegawai.

Kelebihan sensor sidik jari salah satunya adalah identifikasi pengguna atau sidik jari dari pengguna tidak akan tertukar atau hilang karena sidik jari setiap orang pasti berbeda. Sensor sidik jari memiliki tingkat keamanan yang sangat baik karena memanfaatkan sidik jari sebagai media identifikasi penggunanya. Cara kerja sensor fingerprint adalah dengan merekam gambar digital pada pola sidik jari. Dari hasil rekaman tersebut kemudian dijadikan sebagai sebuah template biometrik yang disimpan dan digunakan untuk pencocokan identitas seseorang atau penggunanya. Proses identifikasi seseorang dengan menggunakan sidik jari dinilai sangat akurat, karena pada dasarnya pola sidik jari pada manusia itu semuanya berdeba-beda dan permanen atau tidak akan berubah-ubah. Penggunaan sidik jari sebagai kunci digital dapat menjadi solusi semua permasalahan kunci konvensional seperti terlupakan atau tertinggal di suatu tempat.

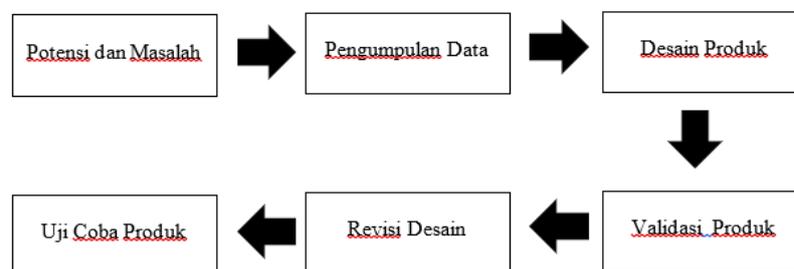
Pada rancangan alat pengunci elektronik ini menggunakan mikrokontroler Arduino Nano. Arduino Nano dipilih karena board berukuran kecil, lengkap, dan sangat cocok dengan rancangan alat yang akan dibuat. Arduino Nano menggunakan ic ATmega328 sebagai basis mikrokontroler.

Memiliki 30 pin yang terdiri dari 14 pin digital, 8 pin analog, 2 pin reset, 2 pin GND, 1 pin AREF, 1 pin VCC, dan 1 pin Vin

Pada rancangan alat ini peneliti menggunakan sensor sidik jari untuk membuka dan menutup laci yang dilengkapi dengan alarm. Cara kerja dari alat tersebut adalah pengguna harus meletakkan salah satu sidik jari yang sudah terdaftar dan secara otomatis laci akan terbuka. Untuk menutupnya alat tersebut akan menutup secara otomatis. Ketika kondisi alat tertutup dan terjadi ketidakcocokan sidik jari atau alat dibuka secara paksa maka alarm secara otomatis akan berbunyi. Dengan perangkat tersebut pengguna tidak lagi membutuhkan kunci konvensional sebagai alat untuk membuka atau menguncinya, melainkan dengan menggunakan sensor sidik jari. Selain itu alat yang peneliti rancang lebih aman karena dilengkapi dengan fitur alarm.

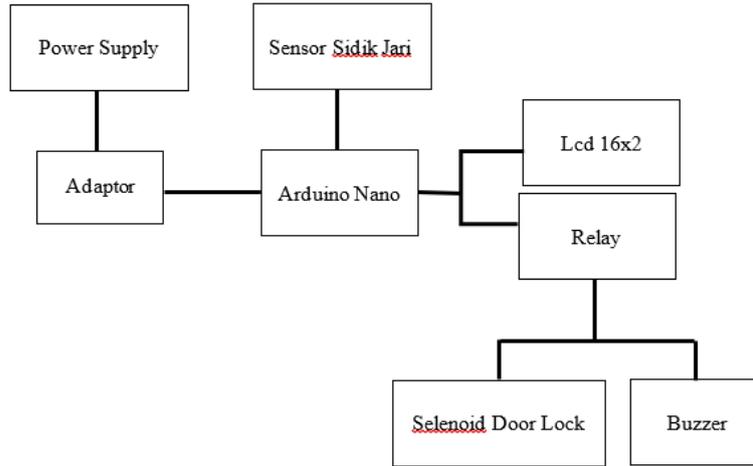
METODE

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode R&D yaitu *Research and Development* atau penelitian dan pengembangan. Agar hasil yang diperoleh peneliti sama dengan keadaan yang ada di lapangan peneliti mengikuti langkah-langkah sesuai metode R&D. Langkah-langkah yang peneliti lakukan yaitu mencari potensi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi produk, revisi desain, dan uji coba produk. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

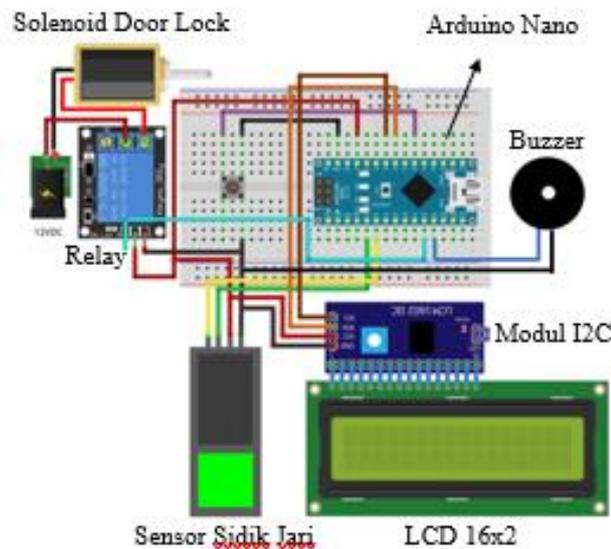
Untuk memulai penelitian pada tahap pertama peneliti mencari permasalahan yang ada dan membaca sumber data pada penelitian terdahulu, pada tahapan kedua peneliti mengumpulkan data yang diperoleh dari tahap pertama lalu menganalisis kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian. Pada tahap tiga peneliti memulai untuk mendesain produk sesuai analisa, dan pada tahap ke empat desain tersebut divalidasikan apakah desain tersebut bisa digunakan atau tidak. Jika pada tahap empat ada masukan atau perbaikan desain produk pada tahap ke lima, produk diperbaiki sesuai dengan masukan agar hasil produk menjadi berkualitas dan berfungsi dengan baik. Tahap ke enam digunakan untuk melihat hasil perancangan produk dapat berfungsi dengan baik atau tidak.



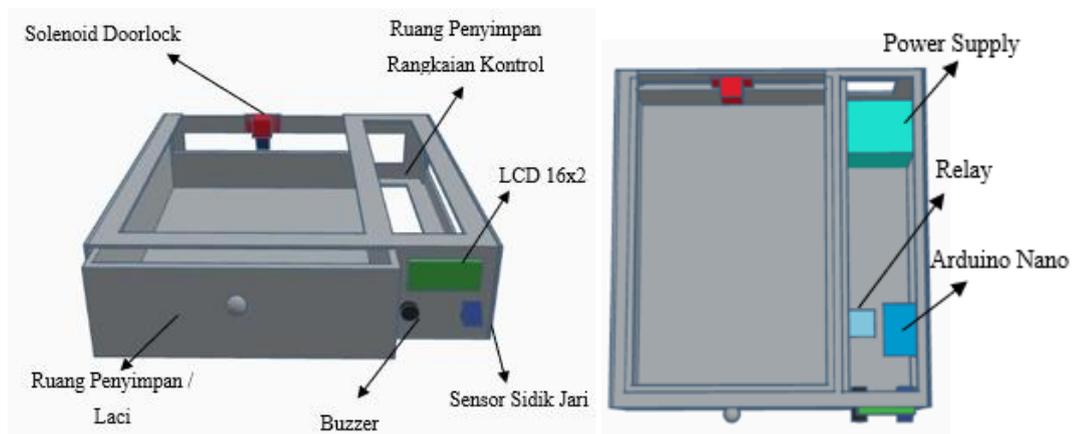
Gambar 2. Diagram Blok

Diagram blok yang digunakan dalam peletakan dan perakitan komponen rancang bangun alat pengunci laci menggunakan sensor sidik jari berbasis Arduino Nano pada Gambar 2. Berdasarkan diagram blok pada Gambar 2 tersebut menjelaskan bahwa adaptor sebagai sumber tegangan memberikan daya kepada Arduino Nano kemudian sensor Sidik Jari memberikan input data ke Arduino Nano. Selanjutnya Arduino Nano menampilkan data ke LCD 16x2, jika sidik jari benar Solenoid Door Lock akan aktif dan laci bisa dibuka. Jika terdapat kesalahan dalam input sidik jari maka buzzer akan berbunyi.

Dari diagram blok pada Gambar 2 peneliti membuat skema rangkaian dan desain alat yang dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Skema Rangkaian



Gambar 4. Desain Alat

Arduino Nano merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang digunakan untuk mengendalikan rangkaian sistem yang dapat diprogram sesuai dengan kebutuhan pengguna. Arduino Nano menggunakan ic jenis Atmega328 dan dilengkapi FTDI untuk pemrograman melalui micro USB.

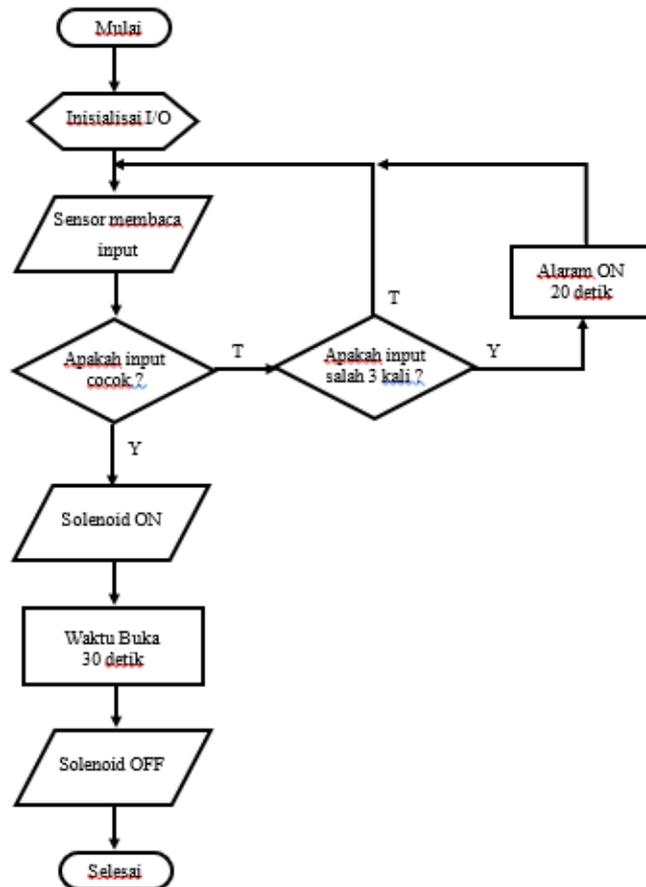
Sensor sidik jari adalah salah satu sensor yang menggunakan teknologi biometrik yang memanfaatkan sidik jari untuk mengidentifikasi dan mengotentikasi pengguna dengan tepat. Sensor sidik jari biasanya digunakan pada peralatan elektronik seperti smartphone, alat absensi dan peralatan elektronik lain untuk menjaga privasi dan keamanan pengguna karena hanya dapat diakses oleh penggunanya saja.

LCD (*Liquid Crystal Display*) digunakan untuk menampilkan notifikasi berupa tulisan atau menampilkan status kerja dari alat. LCD juga digunakan pada alat elektronik seperti televisi smartphone, komputer dan peralatan elektronik lainnya. Lcd yang digunakan pada penelitian ini adalah LCD dot matrik berukuran 16x2

Solenoid merupakan sebuah kumparan kusus yang dirancang untuk kebutuhan tertentu. Solenoid doorlock adalah komponen yang digunakan untuk mengunci pintu yang merupakan pengaplikasian dari sebuah selenoid. Cara kerja dari selenoid doorlock adalah dengan mengalirkan tegangan dc sebesar 12 volt kedalam kawat kumparan yang menghasilkan medan magnet.

Buzzer pada umumnya digunakan sebagai alarm atau sirine yang berbunyi untuk mengingatkan pengguna. Cara kerja dari buzzer adalah mengubah aliran listrik pada kumparan yang dipasang pada diafragma lalu mengubah getaran menjadi suara.

Relay digunakan untuk mengendalikan suatu rangkaian dengan membuka dan menutup aliran listrik pada suatu rangkaian. Relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektronik menggunakan tegangan dc. Dibagian dalam relay terdapat dua bagian yaitu kumparan elektromagnetik dan mekanikal atau saklar.



Gambar 5. Flowchart Program Pengunci Laci

Penjelasan dari Gambar 5 merupakan flowchart program pengunci laci menggunakan sensor sidik jari berbasis Arduino Nano sebagai berikut ; 1) *Terminator*, Mulai merupakan kondisi awal sistem bekerja. 2) *Preparation Inisialisasi I/O*, adalah proses pengecekan semua komponen yang bekerja pada alat yaitu diantaranya sensor sidik jari, LCD, *buzzer*, *solenoid door lock*, apakah seluruh komponen sudah siap digunakan atau tidak Dan juga untuk menentukan komponen-komponen mana saja yang menjadi input dan mana yang menjadi output. 3) Input, memasukan sidik jari pada sensor sidik jari, merupakan proses untuk input maupun output data pada sensor. 4) *Decision*, Sidik jari cocok diterima merupakan proses yang menunjukkan hasil. baik diterima atau ditolak oleh alat. Ketika terdapat kesalahan atau sidik jari tidak cocok maka alat mengulang sampai 3 kali, jika tetap terjadi kesalahan maka *buzzer* akan berbunyi. 5) *On page connector*, *buzzer* merupakan bagian penghubung dengan komponenlainya jika terjadi penolakan pada sensor. 6) Output, *solenoid on* 30 detik merupakan pengolah data jika input sidik jari diterima. 7) *Terminator*, selesai merupakan kondisi akhir dari system.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perancangan alat yang peneliti lakukan menggunakan beberapa komponen yang terdiri dari kerrang laci yang terbuat dari besi strip ketebalan 3 mm lebar 3 cm, Aduino Nano, LCD

16x2, sensor sidik jari, buzzer, solenoid doorlock, relay 2 chanel, tombol push button, power supply, kabel jumper, dan bread board. Hasil dai perancangan alat pengunci laci menggunakan sensor sidik jari berbasis Arduino Nano dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasi Perancangan Alat

Dari peancangan alat pengaman pada laci ini dilengkapi dengan Arduino Nano yang berfungsi sebagai pengontrol ke semua sensor dan komponen lainnya, sensor Sidik Jari yang berfungsi sebagai sensor untuk akses membuka laci, tombol push button untuk mendaftarkan atau menghapus sidik jari, LCD (liquid crystal display) sebagai tampilan notifikasi jika akses pada sidik jari diterima atau gagal, solenoid doorlock sebagai pengunci pada laci, buzzer sebagai alarm atau peringatan jika akses ditolak sebanyak tiga kali, dari hasil pengujian ini dapat digunakan ketika laci tertutup dan untuk mendaftarkan sidik jari atau menghapus sidik jari hanya dapat dilakukan ketika laci dalam keadaan terbuka. Untuk pengujian keseluruhan sistem dari pengunci laci yang sudah dibuat dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Alat Pengunci Laci

No	Kondisi	Tampilan LCD	Status Alarm	Status Solenoid Doorlock	Status Laci
1.	Pengunci laci menyala tetapi tidak ada sidik jari (<i>standby</i>)	-System Ready-	Off	Off	Tertutup
2.	Push button ditekan untuk mendaftarkan sidik jari pengguna baru	Silahkan Scan Sidik Jari	Off	Off	Terbuka
3.	Push button ditekan 10 detik untuk menghapus semua sidik jari pengguna yang sudah terdaftar sebelumnya	Sidik Jari Telah Dihapus	Off	Off	Terbuka
4.	Memverifikasi sidik jari pengguna baru	Tempelkan Jari	Off	Off	Terbuka
5.	Sidik jari berhasil disimpan	Berhasil Disimpan	Off	Off	Terbuka
6.	Sidik jari gagal disimpan (veifikasi jari gagal)	Gagal Disimpan	Off	Off	Terbuka
7.	Memasukan sidik jari yang telah didaftarkan	Akses Diterima Auto Lock (waktu buka hitung mundur 30 detik)	Off	On	Terbuka
8.	Memasukan sidik jari yang telah didaftarkan dan jari kotor	Akses Ditolak	Off	Off	Tertutup

No	Kondisi	Tampilan LCD	Status Alarm	Status Selenoid Doorlock	Status Laci
9.	Memasukan sidik jari yang belum didaftarkan	Akses Ditolak	Off	Off	Tertutup
10.	Gagal input sidik jari 1 kali	Akses Ditolak	Off	Off	Tertutup
11.	Gagal input sidik jari 2 kali berturut-turut	Akses Ditolak	Off	Off	Tertutup
12.	Gagal input sidik jari 3 kali berturut-turut	!!!WARNING!!!! Ada Ancaman (tulisan di LCD berkedip selama 20 detik)	On	Off	Tertutup

Berdasarkan pengujian keseluruhan sistem alat pengunci laci pada tabel 1 disimpulkan bahwa alat pengunci laci yang peneliti rancang bisa berfungsi sesuai semestinya dan dapat digunakan untuk membantu keamanan dalam sistem penyimpanan berkas atau barang berharga.

SIMPULAN

Rancang bangun alat pengunci laci menggunakan sensor sidik jari berbasis Arduino Nano dilakukan dengan menggunakan Arduino Nano sebagai pengendali sistem dan komponen, sensor fingerprint berfungsi sebagai input data sidik jari pengguna dan terhubung pada relay yang mengontrol solenoid doorlock, dilengkapi dengan LCD untuk menampilkan lama berhasil atau tidaknya akses yang dilakukan pengguna terhadap sensor fingerprint, dan buzzer sebagai output akan menyala ketika akses ditolak atau tidak berhasil diverifikasi sebanyak tiga kali percobaan. Dari hasil penelitian alat pengunci laci dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan sebagai alat keamanan yang dapat meningkatkan keamanan penyimpanan berkas dan barang berharga pada laci meja.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Haryanto, D., & Nugroho, B. (2019). Sistem Kunci Pintu Rumah Berbasis Arduino Uno Dengan Irama Ketukan. *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 3(1).
- [2] Khalid, Z., Achmady, S., & Agustini, P. (2020). Otomatisasi Sistem Keamanan Kunci Lemari Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno. *Jurnal TEKSAGRO*, 1(1), 1-11.
- [3] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- [4] Yuliza, E., & Kalsum, T. U. (2015). Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Passoword Digital Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 16. *Jurnal Media Infotama*, 11(1).

