

PERANCANGAN PENGAMAN PINTU RUMAH BERBASIS SIDIK JARI MENGUNAKAN METODE UML

Anton Yudhana¹, Sunardi², Priyatno^{3,*}

¹Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Prof. Soepomo Janturan, Yogyakarta, 55164

²Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Prof. Soepomo Janturan, Yogyakarta, 55164

³Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Prof. Soepomo Janturan, Yogyakarta, 55164

*Email: priyatnogombong@gmail.com

Diterima: 21 Agustus 2017

Direvisi: 18 September 2017

Disetujui: 1 November 2017

ABSTRAK

Kunci pintu reguler rentan terhadap resiko ketinggalan atau kehilangan. Pada diri seseorang terdapat sesuatu yang sangat istimewa yaitu sidik jari tangan yang dapat digunakan sebagai kunci alami. Sidik jari setiap manusia adalah unik berdasarkan proses pembentukan embrio. Penelitian ini merancang pembuatan pengaman pintu rumah dengan menggunakan sidik jari. Proses yang dilakukan adalah input sidik jari, identifikasi sampai dengan verifikasi setiap sidik jari yang direkam dalam data base. Metode yang digunakan adalah *Unified Modeling Language (UML)*. *Finger print C3* digunakan sebagai komponen input yang akan diolah oleh Arduino Uno ATmega 328. Hasil percobaan dari rancangan ini solenoid akan membuka dengan cara bekerja maju dan mundur setelah diberikan arus 5 volt.

Kata kunci: *Sensor finger print C3, Solenoid, Arduino Uno ATmega 328*

ABSTRACT

Regular door locks are prone to risk of lag or loss. In someone there is something very special that is fingerprint that can be used as a natural key. Each human's fingerprint is unique based on the embryo formation process. This research designed the making of door safety house by using fingerprint. The process performed is fingerprint input, identification up to the verification of each fingerprint recorded in the data base. The method used is Unified Modeling Language (UML). Finger print C3 is used as an input component to be processed by Arduino Uno ATmega 328. The experimental results of this design of the solenoid will open by working forward and backward after a given 5 volt current.

Keywords: *Sensor finger print C3, Solenoid, Arduino Uno ATmega 328*

PENDAHULUAN

Sistem biometri sudah berkembang pesat terutama untuk teknologi pengamanan karena dapat memenuhi dua fungsi yaitu identifikasi dan verifikasi. Biometri memiliki karakteristik tidak dapat hilang, tidak dapat lupa dan tidak mudah dipalsukan. Keberadaannya melekat pada manusia, satu dengan yang lain tidak akan

sama, sehingga keunikannya lebih terjamin. Diantara sistem teknologi biometri adalah sidik jari, geometri tangan, retina (mata), suara dan wajah. Sistem yang sudah banyak digunakan adalah sistem sidik jari yaitu dengan mengenali pola dari sidik jari. Pola sidik jari memiliki tingkat keamanan yang tinggi, sistem ini sudah banyak digunakan di perkantoran, perusahaan,

sekolah, pemerintahan, rumah sakit. Selain memiliki tingkat keamanan yang tinggi, sistem pola sidik jari ini juga sudah mudah dalam penggunaannya.

Keamanan pintu menggunakan sistem biometri sebagai pengaman masih jarang ditemukan. 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 terlupakan atau tertinggal di suatu tempat. Di pasaran sudah banyak dijual peralatan yang menggunakan sistem biometri, akan tetapi kebanyakan adalah presensi sidik jari.

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Husnibes Muchtar dan Asep Hidayat dengan judul Implementasi Wavecom Dalam Monitoring Beban Listrik Berbasis Mikrokontroler yaitu membuat alat yang dilengkapi sensor arus, sensor tegangan, mikrokontroler AT328 dan menggunakan sebuah modul wavecom 1306B sebagai penghubung yang dapat meneruskan data ke ponsel melalui sms dengan format yang telah ditentukan software Ide Arduino pada tahun 2017. Sistem Presensi Dengan Metode Sidik Jari Menggunakan Sensor Fingerprint Dengan Tampilan Pada PC yang dilakukan oleh Triandes Sinaga dan Takdir Tamba, menyatakan proses perbandingan sidik jari yang dilakukan dengan perhitungan vector ciri. Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari dan Password Digital Dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega 16 telah dilakukan penelitian oleh Eni Yuliza dan Toibah Umi Kulsum pada tahun 2015. Aplikasi Absensi Siswa Menggunakan Sidik Jari di Sekolah Menengah Atas Negeri 9 Manado yang dilakukan oleh (Alfien S, 2014). Pola Sidik Jari Anak-Anak Sindrom Down di SLB Bakhti Kencana dan Anak - Anak Normal di SD Budi Mulia Dua Yogyakarta yang dibuat oleh Annisa Ainur, Janatin Hastuti, Zaenuri Sabta Nugraha pada tahun 2010. Prototipe Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATmega 328 dengan Sensor Sidik Jari yang dilakukan oleh Yogie El Anwar, Noer Soedjarwanto, Ageng Sadnowo Repelianto pada tahun 2015.

Kajian pustaka

a. Sidik Jari

Sidik jari adalah garis-garis yang terdapat di kulit ujung jari tangan kanan maupun tangan kiri seseorang. Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari sudah digunakan di Amerika oleh E.Henry pada tahun 1902. Henry menggunakan metode sidik jari pada pekerjaannya untuk melakukan identifikasi dalam mengatasi pemberian upah ganda. Sistem Henry menggunakan pola ridge (Ridge adalah punggung alur pada kulit, baik pada tangan), yang terpusat pada pola jari tangan, terutama telunjuk. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa sidik jari seseorang dengan yang lain mempunyai pola ridge yang sama. Pola ridge juga tidak sama dengan keturunan walaupun dalam satu keluarga. Pola ridge terbentuk pada minggu keenam dan minggu ke tujuh atau pada saat fetus. Saat janin berusia 13 minggu akan terlihat jelas dan tidak akan berubah seumur hidup. Pola ridge dapat berubah bila tergores akibat luka, terbakar, penyakit atau penyebab lainnya. (Eni Yuliza, 2015).

Sekarang ini sidik jari sedang populer untuk keperluan penelitian seperti perbedaan sidik jari pada anak kembar hingga karakter bawaan psikologis seseorang (Campbel, 2002).

Pola dermatoglifi atau pola pembentukan sidik jari berdasarkan klasifikasi Galton dibagi menjadi tiga pola dasar yaitu (Olivier G., 1969)

1. Arch : merupakan garis-garis sejajar dan melengkung seperti busur. Pola arch terbagi menjadi dua macam yaitu plain arch dan tented arch.
2. Loop : merupakan alur garis-garis sejajar. Loop terbagi menjadi dua macam yaitu tangan dan kaki. Loop radial dan loop ulnar termasuk kategori loop tangan sedangkan loop kaki dikenal loop tibial dan loop fibular.
3. Whorl: yaitu pola berbentuk garis-garis pusaran yang memutar. Pola Whorl terbagi menjadi empat macam, yaitu : double loop, central pocket loop, plain whorl, dan accidental whorl.

b. Sensor

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. Ciri – ciri karakteristik statis dari sebuah sensor yaitu :

1. Akurasi
Untuk mengetahui ketidak akuratan dari sebuah sensor, sebagai perbedaan nilai perhitungan dengan nilai eksperimen.
2. Non linearitas
Digunakan untuk sensor yang memiliki fungsi transfer dari pendekatan linier. Non linearitas juga sebagai pendekatan maksimum dan dapat dilakukan untuk sensor dengan fungsi transfer non linear yang dapat digunakan dengan metode terminal point dan metode transfer.
3. Saturasi
Setiap sensor memiliki batasan operasi meskipun memiliki fungsi transfer linear tetapi pada input tertentu memiliki transfer non linear.
4. Resolusi
Merupakan kemampuan sensor dalam mendeteksi sinyal input minimum. Saat sensor diberikan input secara berlanjut, maka sinyal output pada sensor tidak akan memberikan hasil yang sempurna. Dengan kondisi demikian biasanya terjadi perubahan output, maka sensor tersebut dikatakan memiliki resolusi yang kecil.
5. Repeatabilitas
Terjadi karena sensor tidak mampu untuk menghasilkan nilai yang sama pada kondisi yang sama, biasanya dikarenakan gangguan temperatur dan kondisi lingkungan lainnya.

c. Solenoid

Merupakan perangkat elektromagnetik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerakan. Energi gerakan yang dihasilkan oleh Solenoid biasanya hanya gerakan mendorong dan menarik. Pada dasarnya, Solenoid hanya terdiri dari sebuah kumparan listrik (electrical coil) yang dililitkan di sekitar tabung silinder dengan aktuator ferro-magnetic atau sebuah Plunger yang bebas bergerak masuk dan keluar dari bodi kumparan.

Ada 2 bentuk solenoid yaitu Linear Electro Mechanical Actuator (LEMA) dan Rotary Solenoid

1. Linear Electro Mechanical Actator (LEMA)

Merupakan alat elektromagnetik atau elektromekanis yang mengubah energi listrik menjadi sinyal magnetik atau energi gerakan mekanis. Cara kerjanya sama dengan prinsip kerja Relay Elektromekanis yang dapat dikendalikan dengan menggunakan Transistor, MOSFET dan komponen elektronika lainnya.

Solenoid jenis ini disebut dengan Solenoid Linier karena plunger atau aktuatornya bergerak secara linier. Solenoid Linier ini biasanya tersedia dalam dua bentuk konfigurasi dasar yaitu Solenoid Linier tipe Tarik (Pull Type) yang dapat menarik beban kearah dirinya apabila diberi arus listrik dan Solenoida Linear tipe Dorong (Push Type) yang dapat mendorong beban menjauhi dirinya apabila diberikan arus listrik secukupnya. Pada umumnya, konstruksi dan struktur dasar Solenoid linier Tipe Tarik maupun tipe Dorong adalah sama, perbedaannya hanya terletak di desain Plunger dan arah pegasnya.

Cara Kerja Solenoida Linier

Ketika arus listrik diberikan ke Koil, koil tersebut akan menghasilkan medan magnet, medan magnet tersebut akan menarik Plunger yang berada di dalam koil masuk ke pusat koil dan merapatkan atau mengkompreskan pegas yang terdapat di satu ujung Plunger tersebut. Gaya dan kecepatan Plunger tergantung pada kekuatan Fluks magnetik yang dihasilkan oleh Koil. Bila arus listrik dimatikan (OFF), medan elektromagnet yang dihasilkan sebelumnya akan hilang sehingga energi yang tersimpan pada pegas yang dikompres tersebut akan mendorong plunger keluar kembali ke posisi semula.

2. Solenoida Rotasi (Rotary Solenoid)

Sebagian besar solenoid yang berada di pasaran adalah elektromagnetik, merupakan perangkat linier yang menghasilkan gaya maju dan gaya mundur secara linier. Namun ada juga Solenoida yang tersedia dalam bentuk Rotasi yang digunakan untuk menghasilkan gerakan sudut atau gerakan putar (rotasi) dari posisi netral ke posisi searah jarum jam ataupun posisi berlawanan arah dengan jarum jam dengan sudut tertentu.

Solenoid jenis Rotasi ini dapat digunakan untuk menggantikan fungsi motor DC kecil ataupun motor stepper yang sudut gerakannya sangat kecil. Berdasarkan sudut gerakannya, Solenoid Rotasi biasanya tersedia dalam sudut gerakan 25° , 35° , 45° , 60° dan 90° . Ada juga yang tersedia dalam bentuk gerakan yang dapat menuju ke sudut tertentu kemudian kembali lagi ke posisi awal (posisi nol), contohnya dari posisi 0 ke 90° kemudian kembali lagi ke posisi 0.

Cara Kerja Solenoida Rotasi

Solenoid Rotasi dapat menghasilkan gerakan rotasi ketika diberikan energi atau arus listrik ataupun pada saat berubah polaritas medan elektromagnetik. Solenoid Rotasi terdiri dari gulungan listrik yang dililitkan di sekitar rangka baja dengan disk magnetik yang terhubung ke poros output yang berada di atas koil. Pada saat diberikan arus listrik, medan elektromagnetik menghasilkan kutub-kutub utara dan kutub-kutub selatan yang menolak kutub magnet permanen yang berdekatan sehingga akan menimbulkan perputaran pada sudut yang ditentukan oleh konstruksi mekanis Solenoid Rotasi itu sendiri. Sebagai informasi tambahan, yang dimaksud dengan Aktuator (actuator) adalah sebuah peralatan mekanis yang dapat bergerak atau mengontrol suatu mekanisme. Solenoid juga tergolong sebagai keluarga

Transduser, yaitu perangkat yang dapat mengubah suatu energi ke energi lainnya. Salah satu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar daripada diameternya, bagian ini berfungsi sebagai aktuator. Solenoid bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan sebesar 12V. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi (Helmi Guntoro, 2013).

d. Data Logger Shield

Merupakan komponen yang digunakan Arduino dan berfungsi untuk menambahkan fitur logging ke memori SD Card. Komponen ini memiliki 1 slot untuk memasang memori SD card dan builtin RTC DS1307, sehingga log yang direkam menjadi kartu memori dapat menampilkan waktu pada saat input. Komponen ini mendukung kartu memori SD dengan format FAT16 dan FAT32, dalam transfer data kartu memori dapat dipindahkan ke PC atau smartphone secara langsung.

Fitur yang dimiliki adalah sebagai berikut :

1. Sirkuit shifter level 3.3v dapat digunakan mencegah kerusakan pada kartu SD
2. RTC / Real Time Clock digunakan menghemat waktu bahkan saat Arduino dicabut. Cadangan baterai bertahan bertahun-tahun.
3. Area prototyping untuk konektor penyolder, sirkuit atau sensor.
4. Regulator 3.3V onboard merupakan tegangan referensi yang baik dan juga dapat diandalkan untuk menjalankan kartu SD, karena dalam proses komponen ini dapat berjalan tanpa hambatan.

Data logger disuplai dengan sumber arus 12 V, untuk mengoperasikan data logger diperlukan konfigurasi software terlebih dahulu. Ide Arduino digunakan untuk Pemrograman mikrokontroler (Andi Setiono, 2010).

e. Mikrokontroler

Merupakan terobosan dalam teknologi mikrokomputer yang digunakan untuk menangani sebuah aplikasi tertentu. Perbedaan mikrokontroler dan mikrokomputer terletak pada RAM dan ROM. Pada komputer memiliki RAM dan ROM yang besar sedangkan mikrokontroler RAM dan ROM terbatas. Mikrokontroler terdiri dari ALU (*Arithmetic Logical Unit*), CU (*Control Unit*), PC (*Program Counter*), SP (*Stack Pointer*), register dan timer (Husnibes Muchtar, 2017). Dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Mikrokontroler

Mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan Input	7-12V
Batas Tegangan Input	6-20V
Pin I/O Digital	14 (6 sebagai output PWM)
Pin Digital PWM	6
Pin Input Analog	6
Arus DC Tiap Pin I/O	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Flash Memory	32 KB
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Panjang	68.6 mm
Lebar	53.4 mm
Berat	25 g

f. Arduino

Merupakan papan mikrokontroler ATmega 328. Arduino mempunyai 14 digital input dan output. dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP (*In Circuit Serial Programming*) dan tombol reset. Bagian ini sangat dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler. Contoh, menghubungkan Arduino ke komputer dengan kabel USB atau memberikan tegangan AC ke DC adaptor atau baterai untuk memulainya (Yogie El Anwar, 2015).

g. I2C

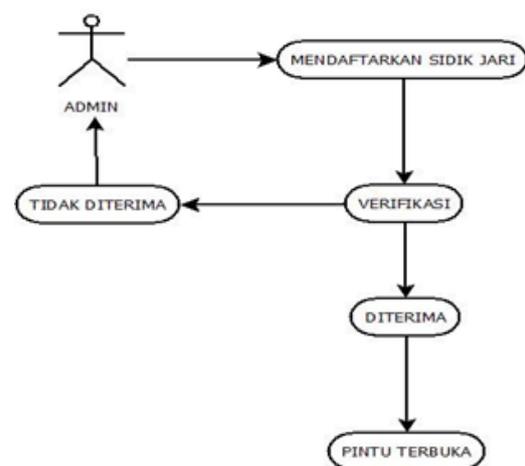
I2C (*Inter Integrated Circuit*) merupakan standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain

khusus untuk mengirim maupun menerima data. I2C didesain oleh Philips pada awal tahun 1980-an untuk memudahkan komunikasi antar komponen pada suatu rangkaian. Semula kecepatan komunikasi maksimum 100 kbps karena kecepatan tinggi belum dibutuhkan. Pada tahun 1998 dibutuhkan kecepatan tinggi, sehingga terdapat mode kecepatan 3,4Mbps. I2C dapat digunakan untuk menghubungkan komponen yang terhubung melalui kabel. Ciri utama dari I2C terletak pada bentuknya yang simpel. Fitur dari bus I2C adalah (Pratama Johansah Endaryono, 2014):

1. Memiliki 2 jalur dan kabel.
2. Pada bus I2C tidak ada aturan baud rate yang signifikan.
3. Setiap komponen yang terhubung dengan bus memiliki alamat yang berbeda.
4. I2C bertugas sebagai master pengontrol jalur komunikasi dengan mengatur clock sekaligus menentukan pengguna jalur komunikasi.
5. I2C bisa digunakan sebagai multi-master yang memiliki kemampuan pendeteksi tabrakan data dan arbitrase.

METODE PENELITIAN

1. UML (Unified Modeling Language) untuk proses perancangan pengaman pintu rumah berbasis sidik jari dapat dilihat pada gambar 1.



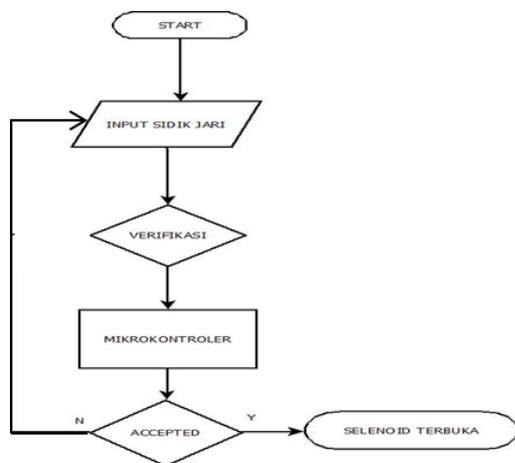
Gambar 1. UML proses

Penjelasan gambar 1 yaitu admin mendaftarkan user atau pengguna untuk direkam dalam pendaftaran sidik jari,

kemudian mikrokontroler melakukan verifikasi sidik jari apabila user diterima pintu terbuka. Jika verifikasi tidak diterima, maka user melakukan pendaftaran ulang pada admin.

2. Flowchart proses

Proses perancangan pengaman pintu rumah berbasis sidik jari user melakukan input sidik jari sensor memverifikasi diteruskan pada mikrokontroler apabila user diterima, maka solenoid akan terbuka jika sidik jari tidak diterima user kembali menginput sidik jari.



Gambar 2. Flowchart proses

Alat dan bahan

Dalam penelitian ini hardware yang digunakan adalah Satu buah komputer dengan spesifikasi minimal yang digunakan dapat dilihat pada table 2.

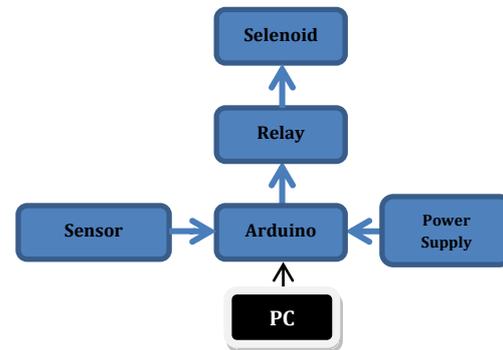
Tabel 2. Alat dan bahan

NO	NAMA	KETERANGAN
1.	Mikrokontroler	Arduino ATmega328
2.	Motor DC	Solenoid
3.	RTC	Data Logger SD Card
4.	I2C	16x02 Serial LCD
5.	Sensor sidik jari	C3

1. Perancangan sistem

Arduino ATmega 328 menerima masukan data dari PC (Personal Computer) dan Sensor sidik jari dengan diberikan power supply 12 volt. Apabila sistem sudah terbangun dengan baik, maka input dari sensor sidik jari diterima oleh mikrokontroler diteruskan oleh relay sebagai penghubung dan pemutus arus. Artinya apabila relay terhubung arus, maka solenoid akan membuka dan sebaliknya

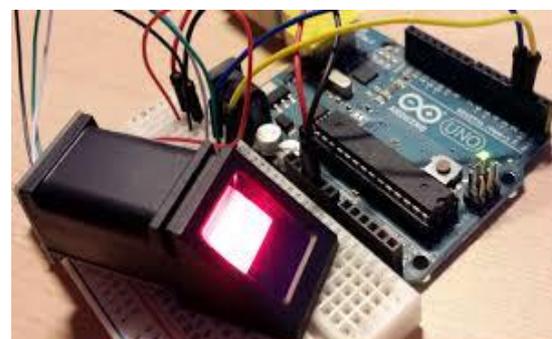
apabila relay terputus arus, maka solenoid akan mengunci.



Gambar 3. Perancangan sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum sistem identifikasi sidik jari untuk membuka pintu secara otomatis ini terdiri dari input, proses dan output. Bagian masukan (inputan) dari sistem ini adalah sensor sidik jari, yaitu menggunakan sensor R 3. Bagian proses dari sistem ini adalah Arduino Uno ATmega 328 P dengan bantuan PC/komputer. Bagian keluaran (output) digunakan relay untuk menggerakkan motor DC yaitu menggunakan solenoid. Dalam sistem ini adalah mencocokkan database sidik jari yang sudah tersimpan dalam program IDE Arduino dengan cara sidik jari yang diletakan di sensor untuk membuka pintu. Ketika ada sidik jari yang diletakan di sensor sidik jari tersebut maka inputan berupa sidik jari akan dicocokkan dengan database yang sudah tersimpan, apabila sidik jari tersebut tidak cocok dengan database, maka solenoid tidak akan membuka. Setelah adanya verifikasi dari sidik jari tersebut sesuai dengan database, maka solenoid akan membuka.



Gambar 4. Tampilan hasil perancangan

KESIMPULAN

Dari perancangan ini dapat digunakan untuk melanjutkan pada tingkat yang lebih tinggi lagi yaitu dalam tahap pembuatan, karena penggunaan kunci konvensional rentan terhadap kehilangan atau kelupaan. Ini menjadi suatu prospek yang baik untuk mengedepankan kebutuhan teknologi dan informasi.

DAFTAR PUSTAKA

Alfien S, R. S. (2014). Aplikasi Absensi Siswa Menggunakan Sidik Jari di Sekolah Menengah Atas Negeri 9 Manado. *e-jurnal Teknik Elektro dan Komputer*.

Andi Setiono, P. P. (2010). Pembuatan Dan Uji Coba Data Logger Berbasis Mikrokontroler Atmega32 Untuk Monitoring Pergeseran Tanah. *Jurnal Fisika*, 87.

Annisa Ainur, J. H. (2010). Pola Sidik Jari Anak-Anak Normal di SD Budi Mulia Dua Yogyakarta. *JKKI*.

Campbel, N. A. (2002). *Biologi Edisi Ke-V Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Eni Yuliza, T. U. (2015). Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Password Digital Dengan Menggunakan Mikrokontroller Atmega 16. *Media Infotama* .

Fraden, J. (2003). *Handbook of Modern Sensor : Third Edition*. California.

Helmi Guntoro, Y. S. (2013). Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Electrans*, 41.

Husnibes Muchtar, A. H. (2017). Implementasi Wavecom Dalam Monitoring Beban Listrik. *JurTek UMJ*.

Olivier G. (1969). *Practical Anthropology*. Charles C Thomas Publisher.

Pratama Johansah Endaryono, H. M. (2014). Rancang Bangun Sistem Pembayaran Mandiri Pada Wahana Permainan. *Jcones*, 72.

Yogie El Anwar, N. S. (2015). Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino Uno ATmega 328P Dengan Sensor Sidik Jari. *Electrician*.

