

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN SIDIK JARI DAN NOTIFIKASI PANGGILAN TELEPON BERBASIS ATMEGA 328

M. Hafrizal Kurniawan¹, Siswanto², Sutarti³

Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Serang Raya

E-mail: hafrizalkurniawan3@gmail.com¹, fitraakbar06@gmail.com², sutarti86@gmail.com³

Abstrak - Tingginya angka tindak kriminal terhadap pencurian kendaraan bermotor. Tidak hanya di tempat sepi saja, di tengah keramaian para pencuri dapat melakukan aksi pencurian kendaraan bermotor dengan mudahnya. Dari permasalahan tersebut solusi untuk mengamankan kendaraan sepeda motor dari tindakan pencurian dengan menambahkan sistem keamanan. Sistem minimum ATmega 328 dengan akses kontrol menggunakan sensor sidik jari *fingerprint* ZFM60 V1.2 serta menambahkan module SIM800L V2.0 sebagai notifikasi panggilan telepon. Kesimpulan Implementasi rancang bangun sistem keamanan sepeda motor dengan *fingerprint* dan notifikasi panggilan telepon berbasis ATmega328, Dengan memanfaatkan telepon selular apabila kondisi kendaraan sepeda motor dinyalakan selain pemilik kendaraan atau pengguna, dengan sidik jari yang belum terdaftar, maka sistem keamanan akan mengaktifkan buzzer dan notifikasi dengan menghubungi (menelepon) pemilik kendaraan. melalui verifikasi sidik jari terdaftar dapat bekerja mengedalikan proses menyalakan mesin sepeda motor baik dengan starter depan ataupun engkol samping. Dari pengujian yang dilakukan menyatakan bahwa jari yang bisa digunakan untuk menyalakan mesin motor dengan sempurna pada kondisi sidik jari yang kering, sedangkan jari dengan kondisi basah dan berdebu rata-rata tidak bisa menyalakan mesin motor.

Kata Kunci: ATmega 328, *fingerprint*, keamanan, notifikasi

I. PENDAHULUAN

Tingginya angka tindakan kriminal terhadap pencurian kendaraan bermotor. Tidak hanya di malam hari dan di tempat sepi saja, di siang hari dan di keramaian pun para pencuri dapat melakukan aksi pencurian kendaraan bermotor dengan mudahnya. Berdasarkan data yang terhimpun pada BPS (Badan Pusat Statistik) Indonesia tindak kejahatan terhadap hak milik/ barang memiliki angka yang meningkat antara tahun 2009 s/d 2013.

Tabel 1. Kejahatan Terhadap Pencurian Kendaraan Bermotor (2009-2013)

Pencurian Kendaraan Bermotor	Tahun				
	2009	2010	2011	2012	2013
	34.477	35.688	39.217	41.816	42.508

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS). (2007)

Pencurian kendaraan bermotor khususnya sepeda motor menjadi persoalan sehari-hari yang masih perlu dicari solusinya. Pencurian kendaraan dapat terjadi karena salah satunya pemilik kendaraan yang kurang teliti pada saat memarkirkan kendaraan. Pemilik kendaraan mengandalkan pada sistem keamanan konvensional yakni meyakini ketika kunci kontak sudah di posisi *off* dan mengunci stang kendaraan. Hal ini belum bisa menjamin bahwa kendaraan akan aman dan terhindar dari tindakan pencurian. Sebagai pemilik dan pengguna kendaraan sepeda motor penulis juga

mengkhawatirkan tentang tindak kriminal pencurian kendaraan sepeda motor tersebut. Solusi untuk mengamankan kendaraan sepeda motor dari tindakan pencurian adalah dengan penerapan menambahkan sistem keamanan pada kendaraan sepeda motor.

Dalam menyusun penelitian ini dan mengacu pada tabel 1, data statistik di atas, serta melalui kajian berbagai jurnal, penulis merencanakan melakukan pengembangan rancang bangun sistem keamanan kendaraan sepeda motor, dengan akses kontrol menggunakan sensor sidik jari (*fingerprint*) serta menambahkan notifikasi panggilan telepon. Dengan memanfaatkan telepon selular apabila kondisi kendaraan sepeda motor dinyalakan selain pemilik kendaraan dan dengan sidik jari yang belum terdaftar, maka sistem keamanan akan mengaktifkan notifikasi dengan menghubungi (menelepon) pemilik kendaraan. Dalam ide ini penulis berharap agar peristiwa tindak kriminal pencurian sepeda motor dapat dicegah atau diminimalisir.

Sistem kerja alat pengaman ini menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai pengontrol utama, dibantu dengan Sensor sidik jari (*fingerprint*) ZFM60 V1.2, sebagai pemindai sidik jari dan module SIM800L V2.0 sebagai sistem notifikasi panggilan telepon *telephone call*. Kemudian modul relay *Direct Current* DC 5 volt sebagai koneksi yang terhubung pada pengapian *ignition coil* dan dnamo starter. Sehingga ketika pengguna kendaraan sepeda motor telah verifikasi sidik jari dan terdaftar pada data base, secara otomatis motor akan menyala tanpa menekan *switch/tombol starter*.

II. KAJIAN PUSTAKA

Kajian Pustaka

Dalam rancang bangun sistem keamanan sepeda motor dengan menggunakan sidik jari *fingerprint* terdapat beberapa kajian jurnal dimana penelitian tersebut menggunakan input sidik jari *fingerprint*. Penelitian sebagai sumber ide untuk menggali pemikiran dan gagasan baru. Penulis menggunakan kajian pustaka berupa jurnal, diantaranya:

Pada penelitian Afandi, M. Y., Goerinto, A. dan Yatim, R. (2017). *Minimum System* Berbasis mikrokontroler ATmega32 Berbantuan Sensor *Passive Infrared Reciver (PIR)* dan *Fingerprint* untuk System Pengamanan Kendaraan Bermotor Roda Empat atau Lebih. Simulasi berupa 3 (tiga) macam kondisi sistem, yaitu kondisi ketika *end user* tidak terdeteksi oleh sensor PIR.

Pada penelitian Juwariyah, T. dan Dewi, A. C. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Sidik Jari. Meneliti tentang pengendali Mikro (*Microcontroler*) Arduino Platform arduino uno Lampu LED (sebagai penanda/pengganti OLED/ LCD) Modul Relay Transistor.

Pada penelitian Oroh, J. R. (2014). Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi sidik jari adalah *Fingerprint SM630* yang diproduksi Miaxis Biometrics dimana dalam perancangan system ini, sensor akan mendeteksi sidik jari yang akan digunakan untuk menghidupkan kelistrikan motor, menghidupkan mesin motor, serta mematikan kelistrikan motor.

Pada penelitian Pratama, R. N., Rahman, A. dan Widiyanto, E. P. (2016). Rancang Bangun Starter Motor Menggunakan *Fingerprint* Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Metode penelitian dengan memulai dari jari tangan didaftarkan terlebih dahulu di *software SFGDemo* agar bisa terinisialisasi oleh *fingerprint*.

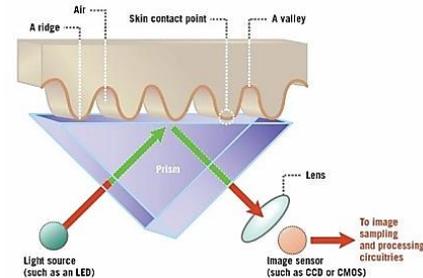
Pada penelitian Tanjung, A. (2015). Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan *Fingerprint* menggunakan Arduino Pro Mini. Metode penelitian dilakukan pengujian pengambilan sidik jari tangan kanan dan tangan kiri. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membandingkan tingkat keberhasilan arduino pro mini dalam menerima data sidik jari tangan kanan dan tangan kiri yang sudah diprogram.

Landasan Teori

Sidik Jari *Fingerprint ZFM60 V1.2*

Pada sistem rancang bangun sistem keamanan sepeda motor penulis menggunakan sensor *fingerprint* dengan tipe *ZFM60 V1.2 Fingerprint Recognition Module* adalah sensor sidik jari jenis optik menggunakan refleksi cahaya yang diterima oleh *photodiode* untuk dikonversi menjadi bentuk

data *digital*. Sensor jenis optik relatif murah untuk diproduksi, sehingga sensor jenis optik menjadi sensor yang paling banyak diimplementasikan dalam perangkat elektronik sehari-hari. Sensor optik mudah terpengaruh oleh lingkungan ketika melakukan *record* sidik jari, seperti intensitas cahaya dan kondisi sidik jari itu sendiri. Kelemahan lainnya yang dimiliki oleh sensor sidik jari jenis optik adalah sangat memungkinkan untuk melakukan autentikasi menggunakan gambar (cetak) dari sidik jari seseorang. Teknologi saat ini sensor sidik jari jenis optik telah dilengkapi dengan validator yang berfungsi untuk bekerja apabila permukaan sensor mendeteksi kulit manusia yang sesungguhnya.



Sumber : <http://zafmti15.web.ugm.ac.id/fingerprint/jenis-jenis-sensor-sidik-jari/>

Gambar 1. Jenis Sensor Sidik Jari Optik

Fingerprint Scanner sebuah sistem memiliki dua pekerjaan, yakni mengambil gambar sidik jari pengguna, Memiliki sistem *Charge Coupled Device (CCD)* mengambil gambarnya. *Scanner* memiliki sumber cahaya sendiri, berupa larik *Light Emitting Diodes (LED)*, untuk menyinari alur sidik jari, sistem cahaya yang sama digunakan pada kamera digital dan camcorder.

CCD menghasilkan gambar jari yang terbalik, area yang lebih gelap merepresentasikan lebih banyak cahaya yang dipantulkan (bagian punggung dari alur sidik jari), dan area yang lebih terang merepresentasikan lebih sedikit cahaya yang dipantulkan (bagian lembah dari alur sidik jari). Sebelum membandingkan gambar yang baru saja diambil dengan data yang telah disimpan, processor scanner memastikan bahwa CCD telah mengambil gambar yang jelas dengan cara melakukan pengecekan kegelapan pixel rata-rata, dan akan menolak hasil scan jika gambar yang dihasilkan terlalu gelap atau terlalu terang.



Sumber : <http://denshikousakusenka.blog.fc2.com/blog-entry-68.html>

Gambar 2. ZFM60 V1.2 *Fingerprint Recognition Module*

Tabel 2. Spesifikasi ZFM60 V1.2 *Fingerprint Recognition Module*

Spesifikasi (ZFM60) <i>Fingerprint Recognition Module</i>	
<i>Operating Current: 65mA</i>	Pinout: Kabel Merah = Vcc 4V - 6V
<i>Peak current: 95mA</i>	Kabel Hijau = Serial TTL TX
<i>Fingerprint image time: 1.0 seconds</i>	Kabel Putih = Serial TTL RX
<i>Window area: 14.5mm x 19.4 mm</i>	Kabel Hitam = GND
<i>Signature File: 256 bytes</i>	
<i>Template files: 512 bytes</i>	
<i>Storage capacity: 162 (internal storage), 1000 (PC Application)</i>	
<i>False Accept Rate (FAR): 0.001% (security level 3)</i>	
<i>False Reject Rate (FRR): 1.0% (security level 3)</i>	
<i>Search time: 1.0 seconds (1:500 average)</i>	
<i>PC interface: UART (TTL logic level) tduino</i>	
<i>Baud rate (UART): (9600 x N)bps (N=1 - 12, N default 6, equal 57600bps)</i>	
<i>Visit Tokoduino dot com</i>	
<i>Lighting: Long light/Flashing (Green Light)</i>	
<i>Dimensions (L x W xH): 56mm * 20mm * 20.5mm</i>	

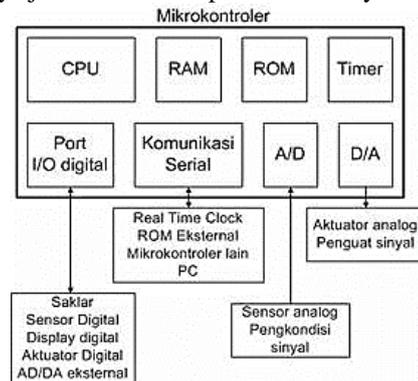
Sumber <http://www.zhiantec.com/productdetails.asp?id=805>

Mikrokontroler ATmega328

Andrianto, H. dan Darmawan, A., (2017), mendefinisikan mikrokontroler (pengendali mikro) berfungsi mengendalikan dan mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronika. Di dalam sebuah *Integrated circuit IC* terdiri dari CPU mulai dari *processor* 4-bit yang sederhana hingga *processor* kinerja tinggi 64-bit. ROM, EPROM, RAM. I/O yaitu sebagai *input/output*, antarmuka jaringan, seperti *port* serial (UART) dan *port* paralel. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip IC* sehingga sering disebut juga *single chip microcomputer*.

Gambar 3 komponen dari suatu mikrokontroler CPU pada mikrokontroler berupa mikroprosesor yang berfungsi sebagai otak dari mikrokontroler. Mikroprosesor adalah peranti yang berfungsi untuk memproses data, yaitu berupa fungsi logika dan aritmatika. Dalam suatu mikrokontroler biasanya terdapat tiga buah memori, yaitu RAM, ROM dan EEPROM. RAM dan ROM hampir selalu ada pada setiap mikrokontroler, sedangkan EEPROM hanya terdapat pada beberapa jenis mikrokontroler

tertentu. RAM digunakan sebagai penyimpan data sementara yang berupa register-register. Register adalah tempat penyimpanan data yang berkaitan dengan banyak hal, misalnya variabel dalam program, keadaan input/output, serta pengaturan *timer/counter* dan komunikasi serial. RAM digunakan oleh mikrokontroler untuk tempat penyimpanan *variabel*. Memori ini bersifat *volatile* yang berarti akan kehilangan semua datanya jika tidak mendapatkan catu daya.



Sumber : <https://mechatronicscrew.wordpress.com/praktikum/mikrokontroler/>

Gambar 3. Komponen Mikrokontroler

Tabel 3. Seri Mikrokontroler AVR Atmel

Seri	Flash (kbytes)	RAM (bytes)	EEPROM (kbytes)	Pin I/O	Timer 16-bit	Timer 8-bit	UART	PWM	ADC 10-bit	SPI	ISP
ATmega8	8	1024	0.5	23	1	1	1	3	6/8	1	Ya
ATmega8535	8	512	0.5	32	2	2	1	4	8	1	Ya
ATmega16	16	1024	0.5	32	1	2	1	4	8	1	Ya
ATmega162	16	1024	0.5	35	2	2	2	6	8	1	Ya
ATmega32	32	2048	1	32	1	2	1	4	8	1	Ya
ATmega128	128	4096	4	53	2	2	2	8	8	1	Ya
ATtiny12	1	-	0.0625	6	-	1	-	-	-	-	Ya
ATtiny2313	2	128	0.125	18	1	1	1	4	-	-	Ya
ATtiny44	4	256	0.25	12	1	1	-	4	8	1	Ya
ATtiny84	8	512	0.5	12	1	1	-	4	8	1	Ya

Sumber : <http://blog.unnes.ac.id/widiyanti/2016/02/12/jenis-jenis-mikrokontroler/>

Keterangan:

- Flash* adalah suatu jenis ROM yang biasanya diisi dengan program hasil buatan manusia yang harus dijalankan oleh mikrokontroler
- RAM merupakan memori yang membantu CPU untuk penyimpanan data sementara dan pengolahan data ketika program sedang running
- EEPROM adalah memori untuk penyimpanan data secara permanen oleh program yang sedang running
- Port I/O adalah kaki untuk jalur keluar atau masuk sinyal sebagai hasil keluaran ataupun masukan bagi program
- Timer adalah modul dalam hardware yang bekerja untuk menghitung waktu/pulsa
- Universal Asynchronous Receive Transmit (UART)* adalah jalur komunikasi data khusus secara serial asynchronous
- Pulse Width Modulation (PWM)* adalah fasilitas untuk membuat modulasi pulsa

- h. *Analog to Digital Converter (ADC)* adalah fasilitas untuk dapat menerima sinyal analog dalam range tertentu untuk kemudian dikonversi menjadi suatu nilai digital dalam range tertentu
- i. *Serial Peripheral Interface (SPI)* adalah jalur komunikasi data khusus secara serial secara serial synchronous
- j. *In System Programming (ISP)* adalah kemampuan khusus mikrokontroler untuk dapat diprogram langsung dalam sistem rangkaiannya dengan membutuhkan jumlah pin yang minimal.

Menurut Syahid (2012), ATmega328P memiliki 3 buah *port* utama yaitu:

- a. PORT (B)
- b. PORT (C)
- c. PORT (D)

dengan total pin *input/output* sebanyak 28 pin. Port tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai periperial lainnya.

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu *port* B juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini:

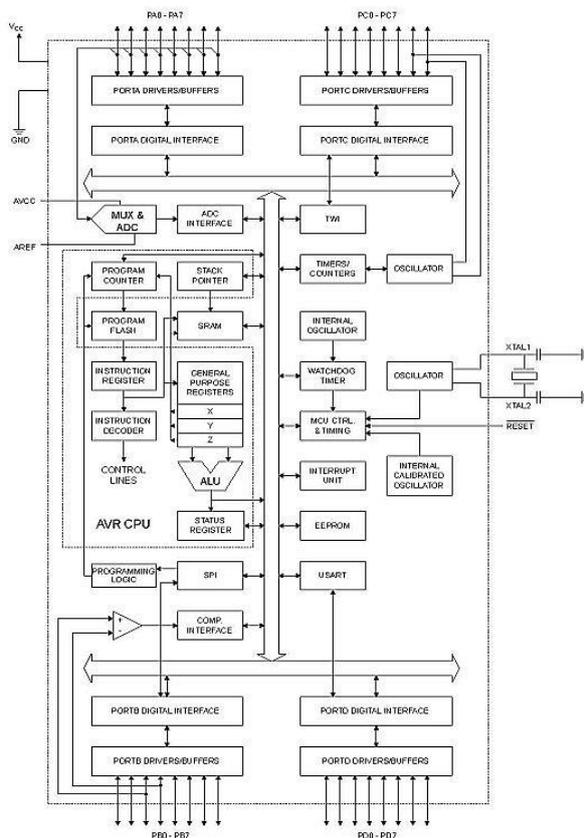
- a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- d. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemograman serial (ISP).
- e. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk *timer*.
- f. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi alternatif PORT C antara lain sebagai berikut.

- a. ADC6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC 5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah *input* yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*.

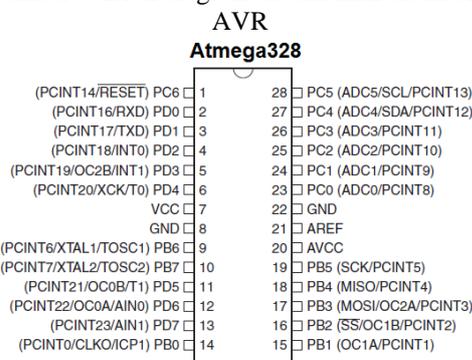
Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai *input/output*. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif di bawah ini.

- a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- b. *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware*/



Sumber : <http://blog.unnes.ac.id/widiyanti/2016/02/12/jenis-jenis-mikrokontroler/>

Gambar 4. Blok diagram sistem mikrokontroler AVR



Sumber: <https://microcontrolador-atmega328p-pu-arduino-con-bootloader-robot>

Gambar 5. Konfigurasi Pin ATmega 328

- software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
 - d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.
 - e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk analog *comparator*.

Menurut Istiyanto, J. E., (2014) arsitektur mikrokontroler ATmega memiliki sejumlah fitur *On-chip system debug*, 5 ragam *mode sleep*, 6 saluran ADC yang mendukung reduksi derau, hemat daya *power save mode* dan ragam siaga *standby mode*.



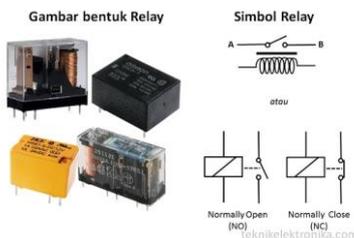
Sumber : <http://akuanakbengkulu.blogspot.com/2015/01/computer-terapan-microcontroller.html>

Gambar 6. Mikrokontroler Atmega328

Modul Relay 5 Volt Direct Current (DC)

Wicaksono, M. F. dan Hidayat (2017). menjelaskan *relay* adalah *switch* yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical*. Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet Coil* dan Mekanikal seperangkat Kontak Saklar/*Switch*.

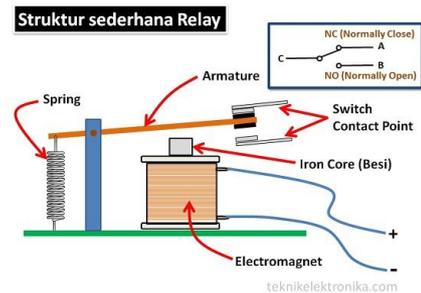
Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5 Volt dan 50 miliAmper (mA) mampu menggerakkan *Armature* Relay yang berfungsi sebagai saklarnya untuk. Di bawah ini adalah gambar bentuk relay dan simbol relay yang sering ditemukan di rangkaian elektronika.



Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

Gambar 7. Gambar Bentuk dan Simbol Relay

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian *relay*:



Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

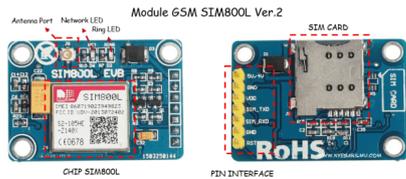
Gambar 8. Struktur Sederhana Relay

Module SIM800L V2.0

Module SIM800L V2.0 adalah module GSM peralatan yang didesain supaya dapat digunakan untuk aplikasi komunikasi dari mesin ke mesin atau dari manusia ke mesin. Module GSM merupakan peralatan yang digunakan sebagai mesin dalam suatu aplikasi. Dalam aplikasi yang dibuat harus terdapat mikrokontroler yang akan mengirimkan perintah kepada modul GSM berupa AT command. Fungsi Modul GSM adalah peralatan yang menghubungkan antara mikrokontroler dengan jaringan GSM dalam suatu aplikasi nirkabel. Dengan adanya sebuah modul GSM maka aplikasi yang dirancang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan GSM sebagai media akses. Pada awalnya sistem GSM ini dikembangkan untuk melayani sistem seluler dan menjanjikan jangkauan jaringan *network* yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN.

GSM Module SIM800L V2.0 biasa digunakan untuk *voice call*, SMS dan GPRS. SIM 800L V2 salah satu GSM GPRS module yang banyak digunakan untuk keperluan hobby dan proyek profesional. Sangat cocok untuk aplikasi yang berhubungan dengan IoT, SMS gateway, remote controlling, *smarthome*, SMS/GPRS data logger Untuk SIM800L V2.0 ini memiliki persamaan dengan module sebelumnya yaitu pada penggunaan *Chip* SIMCOM, sedangkan yang membedakan yaitu pada *PIN Interface* dan *BreakBoard* -nya.

Kelebihan *module* ini harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan modul GSM lainnya, module SIM 800L V2.0 ini sudah memiliki rangkaian *built-in regulator + TTL level converter* di *board*-nya untuk versi sebelumnya SIM800L V1.0 tegangan input *Vcc* nya masih 3.7V - 4.2V ,kalau dapat tegangan langsung 5V bisa menyebabkan kerusakan pada module GSM Sim800 tersebut, sehingga memerlukan Dc to DC Stepdown untuk menurunkan tegangan dari 5 V DC ke 3.7V - 4.2V. Module SIM800L V2.0 *VCC* nya sudah bisa 5V DC sehingga bisa langsung dihubungkan dengan *Vcc* 5V DC dari arduino. Dan versi ini lebih cepat dalam menangkap sinyal. GSM Module SIM800L V2.0 mengirim SMS menggunakan Arduino.



Sumber : <http://www.belajarduino.com/2016/08/sim800l-ver2-gsm-gprs-module-starting.html>

Gambar 10. Module GSM SIM800L V2.0

Tabel 4. Keterangan Interface Module SIM 800L V2.0

Keterangan Pin Interface
5V : Power Supply Vdc
GND : Ground
VDD : pin refrensi tegangan 5 Vdc
SIM_TXD : Serial Transceiver / TX (pengirim)
SIM_RXD : Serial Reicever / RX (penerima)
GND = Ground
RST = RESET / reboot module (aktif LOW)

Sumber : <http://www.belajarduino.com/2016/08/sim800l-ver2-gsm-gprs-module-starting.html>

Tabel 5. Keterangan Spesifikasi Module SIM 800L V2.0

Spesifikasi
- TTL serial interface compatible with 3.3V and 5V Microcontrollers, compatible with arduino.
- This SIM800L module has a set of TTL level serial interface, a set of power supply interface.
- Besides, there are a set of antenna interface on this module.
- Network support: Quad-Band 850 / 900/ 1800 / 1900 MHz, it can transmit Voice, SMS and data information with low power
- VDD TTL UART interface The TTL UART serial interface, you can connect the MCU like 51MCU or ARM or MSP430 directly. The pin of VDD is used to match vltage of the TTL.
- Model: SIMCOM SIM800L
- Work voltage: 3.7V to 5V
- Size: 40mm x 28mm x 3mm
- GPRS multi-slot class 12/10
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2+
- Class 4 (2 W @ 850/900MHz)
- Class 1 (1 W @ 1800/1900MHz)

Sumber : <http://www.belajarduino.com/2016/08/sim800l-ver2-gsm-gprs-module-starting.html>

Buzzer Aktif 3 -12 Volt DC

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, alarm pada jam tangan, bel rumah, peringatan mundur pada truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah buzzer yang berjenis piezoelectric, hal ini dikarenakan buzzer piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti

lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke rangkaian elektronika lainnya. Buzzer yang termasuk dalam keluarga transduser ini juga sering disebut dengan Beeper. Ada 2 jenis buzzer yaitu buzzer aktif dan buzzer pasif. Buzzer aktif adalah buzzer yang bisa mempunyai suaranya sendiri, sehingga buzzer jenis ini dapat berdiri sendiri, cukup menghubungkannya ke listrik dan terdengar suara. Tanpa perlu tambahan rangkaian oscilator. Buzzer pasif adalah buzzer yang tidak mempunyai suaranya sendiri. Sehingga perlu ditambahkan suara atau nada. Dibutuhkan rangkaian oscilator untuk membangkitkan suara buzzer pasif ini. Speaker adalah salah satu contoh buzzer pasif (Fahreza. 2017).



AKTIF BUZZER

Sumber : <https://www.baharelectronic.com/2017/07/perbedaan-buzzer-aktif-dan-pasif.html>

Gambar 11. Jenis Buzzer Aktif

Light Emitting Diode (LED)

LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering dijumpai pada remote control TV ataupun remote control perangkat elektronik lainnya. Teknologi LED memiliki berbagai kelebihan seperti tidak menimbulkan panas, tahan lama, tidak mengandung bahan berbahaya seperti merkuri, dan hemat listrik serta bentuknya yang kecil ini semakin populer dalam bidang teknologi pencahayaan (Fitri. 2017).

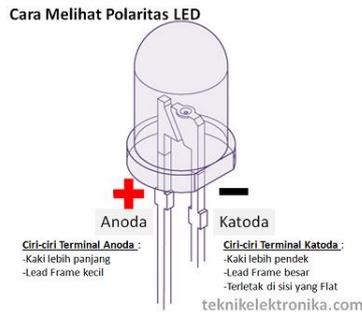


teknikelektronika.com

Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>

Gambar 12. Simbol dan Bentuk LED (Light Emitting Diode)

LED yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai transduser yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi cahaya. Cara mengetahui polaritas LED di tununjukkan pada gambar 13.



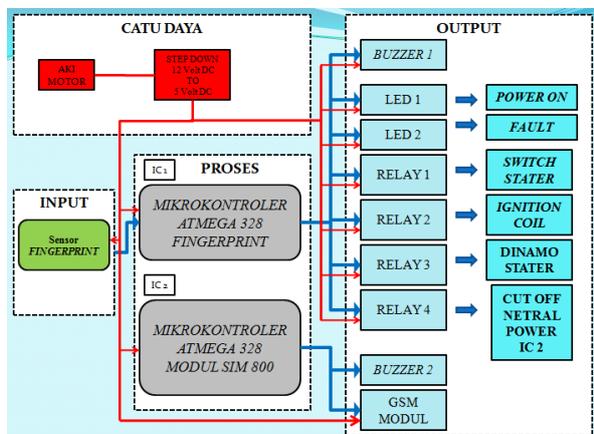
Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>
Gambar 13. Ciri-ciri Polaritas LED

Keanekaragaman Warna pada LED tergantung pada *wavelength* (panjang gelombang) dan senyawa semikonduktor yang dipergunakannya.

III. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

Blok Diagram

Perencanaan rancangan pembuatan alat yang akan dilakukan mengintegrasikan dari berbagai perangkat input proses dan output. Catu daya, mikrokontroler ATmega328, input *fingerprint*, Modul SIM 800L V2.0 serta beberapa output pendukung relay, buzzer dan LED ditunjukkan pada gambar 14.



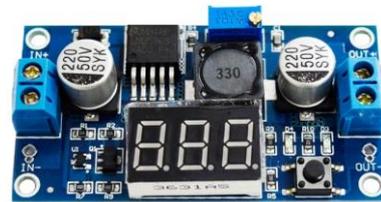
Gambar 14. Blok Diagram Sistem

Sesuai dengan diagram blok di atas maka dapat diuraikan rangkaian-rangkaian dan konfigurasi penunjang sistem yang akan dibuat pada tugas akhir ini. Perencanaan serta pembuatan perangkat keras ini sesuai dengan diagram blok sistem yang telah direncanakan. Sistem power tegangan aki motor 12 volt DC dihubungkan dengan DC/DC Converter LM2596 Buck penurunan *Step Down* menjadi 5 volt DC. Hal ini bertujuan agar 5 volt DC tersebut dapat memenuhi tegangan yang dibutuhkan pada mikrokontroler. Perancangan sistem menggunakan 2 buah Mikrokontroler. Mikrokontroler *fingerprint* mempunyai fungsi memproses pengolahan program sensor *fingerprint* terkoneksi dengan output relay 5volt DC, LED dan buzzer sebagai indikator.

Inputan *fingerprint* sebagai akses kontrol menyalakan mesin kendaraan sepeda motor dengan menggunakan *relay* sebagai penghubung dan pemutus jalur kelistrikan sepeda motor Mikrokontroler Modul SIM 800L V2.0 sebagai notifikasi pada sistem keamanan motor, apabila terjadi tindakan pembobolan pada kendaraan bermotor maka dengan sendirinya fungsi dari Modul SIM 800L V2.0 menghubungi nomer *handphon* pemilik kendaraan.

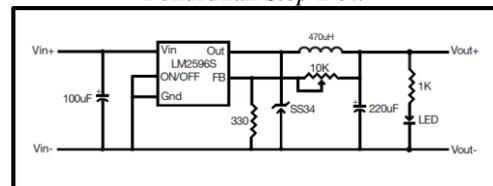
Perencanaan Catu Daya

Catu daya mutlak dibutuhkan dalam setiap perangkat elektronika. Catu daya yang dapat mengeluarkan tegangan positif dan negatif. Tegangan yang dibutuhkan untuk power supply rangkaian adalah sebesar 5V DC untuk sistem minimum ATmega328.



Sumber: <https://www.onsemi.cn/PowerSolutions/document/LM2596-D.PDF>

Gambar 15. Bentuk DC Converter LM2596 Buck Penurunan *Step Down*



Sumber: <https://www.onsemi.cn/PowerSolutions/document/LM2596-D.PDF>

Gambar 16. Rangkaian Skematik Regulator LM2596 5 Volt DC

Tabel 6. Data Sheet DC/DC Converter LM2596 Buck Penurunan *Step Down*

Input	4.5-40VDC
Output	1.5-37VDC
Rated Current	2A (Heatsink Required above 10W)
Regulation	0.50%
Temperature	125 °C
Output Load Current	3.0 A
Frequency Internal Oscillator	150 kHz
integrated circuit regulator	LM2596
Thermal Resistance	70 °C/W

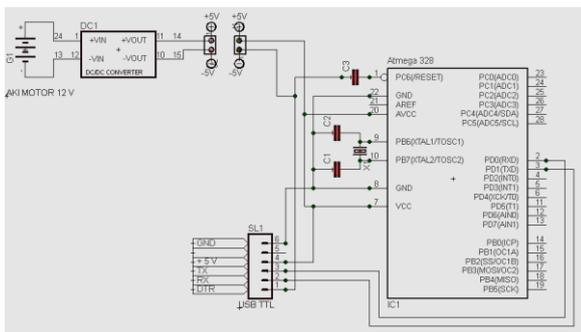
Sumber: <https://www.onsemi.cn/PowerSolutions/document/LM2596-D.PDF>

Rangkaian catu daya ini berfungsi untuk mencatu tegangan dan arus ke seluruh rangkaian.

Sumber tegangan diambil dari baterai aki *accu* sepeda motor 12 Volt. Untuk mendapatkan tegangan 5 Volt DC, diperlukan LM2596 Buck penurunan *Step Down, Integrated Circuit* IC ini juga berfungsi untuk menstabilkan tegangan *output* tetap 5 Volt.

Perencanaan Mikrokontroler

Pada perencanaan sistem keamanan sepeda motor dengan *fingerprint*, penulis menggunakan jenis mikrokontroler keluaran AVR yakni ATmega328. Setiap data yang masuk ke dalam mikrokontroler, akan dieksekusi kemudian akan diproses sesuai dengan program yang telah dirancang, berikut skematik rangkaian mikrokontroler ATmega328.

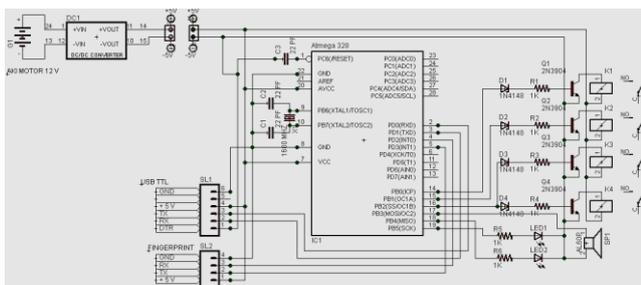


Gambar 17. Skematik Diagram Sistem Minimum ATmega328

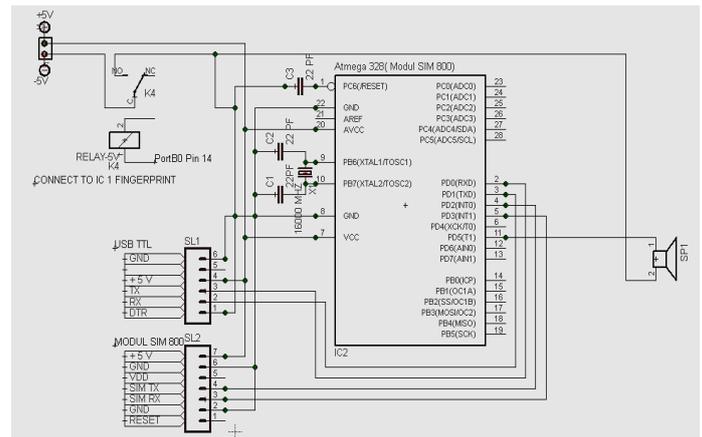
Skematik Diagram

Skematik berikut menjelaskan berbagai cara kerja input dan output proses sistem minimum pada bagian proses mikrokontroler. Dalam skematik diagram tersebut menghubungkan garis yang menggambarkan koneksi dan hubungan dari komponen-komponen elektrik di dalam rangkaian. Dengan menggunakan skematik diagram, cara kerja suatu sistem kelistrikan dapat diamati input sampai dengan outputnya. Gambar skematik diagram terdiri dari 2 buah mikrokontroler diantaranya:

1. Skematik keseluruhan sistem minimum Mikrokontroler ATmega328 IC 1 Modul *Fingerprint*.
2. Skematik keseluruhan sistem minimum Mikrokontroler ATmega328 IC 2 Module SIM 800L V2.0.



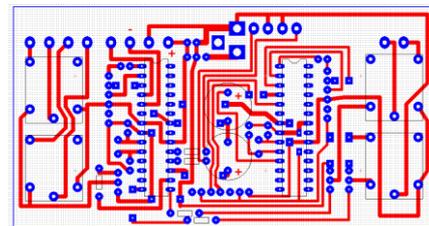
Gambar 18. Skematik Keseluruhan Sistem Minimum Mikrokontroler



Gambar 19. Skematik Keseluruhan Sistem

Perencanaan Perangkat Keras

Perangkat keras *Hardare* berawal dari pembuatan tata letak *layout* PCB. *Layout* PCB atau dengan bahasa lain Papan Rangkaian Tercetak adalah hasil penerapan skema rangkaian elektronika yang telah disesuaikan dengan bentuk fisik komponen dan tata letak komponen elektronika, untuk membuat suatu sistem atau fungsi pemroses sinyal. Pemindahan media *layout* PCB ke papan PCB polos hingga pada proses pemasangan komponen serta *design box cover board* PCB.



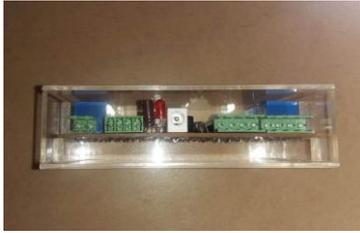
Gambar 20. PCB Layout Module *Fingerprint* Sistem Keamanan Sepeda Motor



Gambar 21. Pemasangan Komponen pada PCB



Gambar 22. Pemasangan *Box Cover Acrylic* Tampak Atas



Gambar 23. Pemasangan Box Cover Acrylic Tampak Depan



Gambar 24. Pemasangan Alat Sistem Keamanan pada Sepeda Motor



Gambar 25. Pemasangan Fingerprint pada Stang Sepeda Motor

Cara Kerja Alat

Penjelasan cara kerja sistem keamanan sepeda motor dengan *fingerprint*, langkah kerjanya:

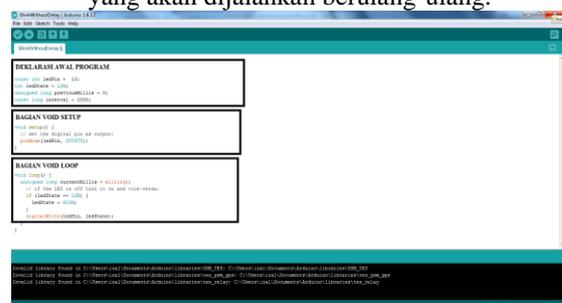
1. Pertama kunci kontak posisi “ON” mendapatkan *power supply* dari tegangan aki sepeda motor 12 Volt DC melewati DC/DC Converter LM2596 Buck penurunan *Step Down* menjadi 5 Volt DC, menyuplai tegangan ke sistem minimum mikrokontroler ATmega328IC 1 Modul *fingerprint*, mikrokontroler ATmega328 IC 2 Modul SIM 800L V2.0 akan aktif bersamaan dengan buzzer yang terdapat pada mikrokontroler ATmega328 IC 1 Modul *fingerprint*.
2. *User* pengguna atau pemilik kendaraan memiliki waktu kurang dari 10 detik untuk melakukan akses sidik jari pada *fingerprint*. Apabila lewat dari 10 detik maka Module SIM 800L V2.0 akan mengaktifkn buzzer yang terdapat pada mikrokontroler ATmega328 IC 2 Modul SIM 800L V2.0, sebagai indikasi suara bunyi dan secara bersamaan Module SIM 800L V2.0 menghubungi nomer *hanphone* pemilik kendaraan tersebut.
3. Apabila kurang dari 10 detik *user* telah melakukan sidik jari dan sidik jari sudah terdaftar maka *relay* akan memutus jalur *power*

4. Pada kondisi sidik jari terbaca dan terdaftar secara bersamaan relay netral *coil* dan *dynamo starter* akan aktif untuk menghubungkan jalur netral pada masing-masing *coil* dan *dynamo starter*.
5. Setelah sidik jari terdeteksi dan sidik jari sudah terdaftar, relay *switch* stater akan aktif untuk menyalakan *switch* starter secara otomatis, dan mesin sepeda motor akan menyala.

Konstruksi Sistem (Coding)

Struktur penulisan kode program bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino IDE merupakan kumpulan set fungsi yang ditulis dengan bahasa C/C++. Struktur program sketch dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

1. Bagian deklarasi awal digunakan untuk mendeskripsikan variabel-variabel yang akan digunakan dalam program utama dan juga untuk menambahkan file-file program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama. Berikut contoh deklarasi program.
2. Bagian setup digunakan untuk menginisialisasi variabel, mengatur mode pin pada board, mengatur timer, mengatur baudrate serial port dan sebagainya. Bagian setup hanya dijalankan sekali saja yaitu pada saat awal program dijalankan atau ketika program direset.
3. Bagian loop adalah fungsi utama program yang akan dijalankan berulang-ulang.



Gambar 26. Konstruksi Struktur Penulisan Kode Program Software Arduino IDE

IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian terhadap rangkaian keseluruhan yang telah dibuat, yaitu dari masing-masing blok rangkaian dan juga keseluruhan rangkaian. Pengujian alat ditujukan untuk mengetahui sejauh mana kinerja dari masing-masing rangkaian sehingga dapat diperoleh kinerja yang pasti pada masing-masing blok rangkaian untuk dapat digunakan dengan baik.

Tujuan Pengujian

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem yang telah direalisasi sesuai dengan perancangan, yaitu memenuhi secara fungsional.

Langkah – Langkah Pengujian

Pengujian Per Blok yang meliputi, pengukuran tegangan Catu Daya DC/DC Converter LM2596 Buck

- a. Sistem Minimum Atmega 328 IC 1 Module *Fingerprint*
- b. Sistem Minimum Atmega 328 IC 2 Module *SIM 800L V2.0*
- c. USB TTL Transfer Program
- d. Modul *Module fingerprint ZMF 60*
- e. *Modul SIM 800L V2.0*
- f. Relay 5Volt DC
- g. Buzzer
- h. LED

Pengujian input

- a. *Fingerprint* pembacaan sidik jari sudah terdaftar
- b. *Fingerprint* pembacaan sidik jari belum terdaftar
- c. *Fingerprint* pembacaan sidik jari lembab, kering dan berdebu

Pengujian proses

- a. Port Sistem Minimum Atmega 328 IC 1 Modul *Fingerprint*
- b. Port Sistem Minimum Atmega 328 IC 2 Modul *SIM 800L V2.0*
- c. Pengujian USB TTL Transfer Program PC to Boar Mikrokontroler

Pengujian output

- a. Pengujian fungsi relay
- b. Pengujian *Modul SIM 800L V2.0* perintah panggil call

Hasil Pengujian

Pengujian Catu Daya

Tabel 7. Hasil Pengukuran Tegangan

Item Pengukuran	Tegangan Seharusnya (Volt DC)	Tegangan Hasil Pengukuran (Volt DC)
DC TO DC Converter LM2596 Buck	5	5,00
SisMin Atmega 328 IC 1 Modul <i>Fingerprint</i>	5	5,00
SisMin Atmega 328 IC 2 Modul <i>SIM 800L V2.0</i>	5	5,00
USB TTL Transfer Program Modul <i>Fingerprint</i>	5	5,00
<i>Modul SIM 800L V2.0</i>	5	5,00
Relay	5	5,00

Melakukan pengukuran output dari DC/DC Converter LM2596 Buck (*Step Down*) yang nantinya akan terhubung ke beberapa bagian perangkat pendukung kerja. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan voltmeter digital dengan dua angka penting di belakang koma. Sistem yang dirancang membutuhkan sumber tegangan sebesar ± 5 VDC.

Pengujian Input Fingerprint

Pengujian input *Module fingerprint ZMF 60* pada sidik jari normal dan abnormality *Pengujian Sidik Jari* Pengujian ini dilakukan untuk melihat tingkat kepekaan dari sensor sidik jari *Fingerprint ZMF 60*. Pengujian dilakukan pada 1 orang, dengan 3 jari tahap pengujian yaitu:

- a. Pengujian menghidupkan kelistrikan motor dengan pengguna sidik jari sudah terdaftar pada sensor, (Ibu jari kanan), (Jari telunjuk kanan), (Jari tengah kanan).
- b. Pengujian menghidupkan kelistrikan motor dengan pengguna sidik jari belum terdaftar pada sensor, (Ibu jari kiri), (Jari telunjuk kiri), (Jari tengah kiri).
- c. Pengujian dengan kondisi menghidupkan kelistrikan motor dengan pengguna sidik jari lembab, kering dan berdebu, (Ibu jari kiri lembab), (Jari telunjuk kiri kering), (Jari tengah kiri berdebu).

Tabel 8. Pengujian dengan Sidik Jari Sudah Terdaftar Pada Sensor

Pengguna Jari	Respon Module <i>Fingerprint ZMF 60</i>	Keterangan
Ibu jari kanan	Terbaca	100%
Jari telunjuk kanan	Terbaca	100%
Jari tengah kanan	Terbaca	100%

Tabel 9. Pengujian dengan Sidik Jari Belum Terdaftar Pada Sensor

Pengguna Jari	Respon Module <i>Fingerprint ZMF 60</i>	Keterangan
Ibu jari kiri	Tidak Terbaca	<i>Fault</i> alarm menyala
Jari telunjuk kiri	Tidak Terbaca	<i>Fault</i> alarm menyala
Jari tengah kiri	Tidak Terbaca	<i>Fault</i> alarm menyala

Tabel 10. Pengujian dengan Sidik Jari Lembab, Kering dan Berdebu

Pengguna Jari	Respon Module <i>Fingerprint ZMF 60</i>	Keterangan
Ibu jari kanan, (kering)	Terbaca	100%
Jari telunjuk kanan, (lembab)	Tidak Terbaca	<i>Fault</i> alarm menyala
Jari tengah kanan, (berdebu)	Tidak Terbaca	<i>Fault</i> alarm menyala

Pengujian Proses

Pengujian proses melakukan langkah pengujian pada pin mikrokontroler atmega 328, tes fungsional dari masing-masing pin sesuai dengan perintah proses kerja. Untuk mengetahui apakah sistem minimum bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian jalur-jalur pin yang dimiliki oleh mikrokontroler. Pengujian pin mikrokontroler dimaksudkan untuk mengecek apakah data yang dimasukkan (input) dan dikeluarkan (output) mikrokontroler sesuai dengan deskripsi kerja sistem. Pengujian proses mengaktifkan sejumlah pin IC mikrokontroler dengan akses sidik jari yang sudah terdaftar, dengan cara pengamatan secara visual berdasarkan proses instruksi pemrograman yang telah dirancang. Terdapat 2 buah IC mikrokontroler yang akan dilakukan pengujian.

Tabel 11. Pengujian pada Pin Mikrokontroler IC 1 ATmega328, Tes Fungsional dengan Sidik Jari Sudah didaftarkan

Pengujian IC 1, Module Fingerprint ZMF 60	Pin IC	Port IC	Keterangan
Module fingerprint ZMF 60	IC pin 4	Port D2	Aktif
Komunikasi serial Module fingerprint ZMF 60	IC pin 5	Port D3	Aktif
Komunikasi serial Relay cut off power SIM 800	IC pin 14	Port B0	Aktif
Relay Starter	IC pin 15	Port B1	Aktif
Relay Coil dan Dinamo Starter	IC pin 16	Port B2	Aktif
Buzzer	IC pin 17	Port B3	Aktif
Led Fault	IC pin 18	Port B4	Aktif
Led Power Stand by	IC pin 19	Port B5	Aktif

Tabel 12. Pengujian pada Pin Mikrokontroler IC 2 ATmega328, Tes Fungsional dengan Sidik Jari Sudah didaftarkan

PENGUJIAN IC 2, SIM 800	Pin IC	Port IC	Keterangan
SIM 800 Komunikasi serial	IC pin 4	Port D2	Aktif
SIM 800 Komunikasi serial	IC pin 5	Port D3	Aktif
Buzzer	IC pin 11	Port D5	Aktif

Pengujian Output

Pengujian output untuk mengetahui fungsi dari beberapa komponen kerja yaitu, Relay, Buzzer, LED, Modul SIM 800L V2.0. Pada tahap tes fungsional relay dilakukan dengan cara mengamati

kerja sistem kelistrikan sepeda motor, pada kondisi sidik jari terdaftar dan kondisi sidik jari belum terdaftar.

Fungsional tes buzzer sebagai indikator *noise* atau bunyi proses kerja sistem mikrokontroler pengujian dengan cara menjalankan proses kerja mikrokontroler. LED berperan sebagai indikator visual dari proses kerja mikrokontroler, pengujian dengan cara menjalankan proses kerja mikrokontroler.

Pengujian komunikasi module SIM 800L V2.0 dilakukan untuk mengetahui kecepatan sistem notifikas menyampaikan atau menghubungi *handphone user* pemilik kendaraan sepeda motor ketika terjadi tindakan pencurian kendaraan. Modul SIM 800L V2.0 akan bekerja 10 detik setelah sistem aktif atau mendapatkan *power supply* ketika kontak motor kondisi menyala *ON*. Hasil pengujian modul SIM 800L V2.0 10 detik sampai dengan 5 menit.

Tabel 13. Pengujian Output dengan Sidik Jari Terdaftar

Item Pengujian	Sidik Jari Terdaftar	Keterangan
Relay K1 Module SIM 800L V2.0	Aktif	Module SIM 800L, step pertama aktif setelah mendapatkan sidik jari terdaftar relay akan memutuskan jalur <i>power supply</i>
Relay K2 Switch Starter	Aktif	Aktif menyalakan switch starter
Relay K3 Dynamo Starter	Aktif	Aktif menghubungkan jalur kelistrikan dynamo starter
Relay K4 Ignition Coil	Aktif	Aktif menghubungkan jalur pengapian <i>Ignition Coil</i>
Module SIM 800L V2.0	-	Tidak aktif karena kondisi sidik jari sudah terdaftar dan di bawah 10 detik
LED 1 Power standby	Aktif	Menyala ketika mendapatkan <i>power supply</i>
LED 2	-	Tidak aktif karena sidik jari sudah terdaftar
Kesalahan Fault Buzzer	Aktif	Menyala ketika mendapatkan <i>power supply</i>
Buzzer Fingerprint	-	Tidak aktif karena kondisi sidik jari terdaftar dan di bawah 10 detik
Modul SIM 800L V2.0	-	

Tabel 14. Pengujian Output dengan Sidik Jari Belum Terdaftar

Item Pengujian	Sidik Jari Belum Terdaftar	Keterangan
Relay K1 <i>Module SIM 800L V2.0</i>	Aktif	Relay menyala ketika tersupply power, finger tidak memutus jalur power karena sidik jari tidak terdaftar
Relay K2 <i>Switch Starter</i>	-	Reelay tidak berhasil aktif menyalakan switch starter karena sidik jari tidak terdaftar
Relay K3 <i>Dynamo Starter</i>	-	Reelay tidak berhasil aktif menyalakan kelistrikan dynamo starter karena sidik jari tidak terdaftar
Relay K4 <i>Ignition Coil</i>	-	Reelay tidak berhasil aktif menyalakan jalur pengapian karena sidik jari tidak terdaftar
Module SIM 800L V2.0	Aktif	Module SIM800 aktif bekerja melakukan panggilan telepon karena fingerprint tidak mendapatkan sidik jari yang terdaftar
LED 1 <i>Power stand by</i>	Aktif	Led aktif menyala ketika mendapatkan suply power karena led tidak di pengaruhi dari pembacaan sidik jari
LED 2 <i>Kesalahan Fault</i>	Aktif	Led aktif menyala ketika di dapati kondisi sidik jari yang belum terdaftar
Buzzer <i>Fingerprint</i>	Aktif	Buzzer aktif ketika mendapatkan suply power karena tidak terpengaruh dari pembacaan sensor sidik jari
Buzzer Module SIM 800L V2.0	Aktif	Buzzer aktif ketika lewat dari 10 detik terhitung sejak sistem aktif kontak on motor, buzzer akan tetap aktif ketika didapati kesalahan pada pembacaan sidik jari

Analisis Hasil

Dari berbagai macam serangkaian tahap pengujian pada rancang bangun sistem keamanan sepeda motor berbasis sistem minimum mikrokontroler Atmega 328. Penulis dapat menyimpulkan beberapa analisa hasil terkait pengujian yang telah diterapkan.

Sistem minimum mikrokontroler dapat bekerja dengan supply power dari baterai aki motor 12 Volt DC, memanfaatkan DC/DC Converter LM2596 Buck penurunan *Step Down* didapati tegangan 5 Volt DC, sebelum menggunakan DC/DC Converter LM2596 Buck penurunan *Step Down*, penulis menggunakan Komponen IC regulator LM7805, hal tersebut mengakibatkan IC LM7805 bersuhu panas yang tidak normal, setelah melakukan beberapa pembacaan spesifikasi terkait IC LM7805 bahwa IC tersebut maksimal mendapati inputan sebesar 9 Volt DC. Serta kapasitas amper yang kecil hanya sebesar 1 Amper. Dari abnormality tersebut penulis mengganti dengan memanfaatkan DC/DC Converter LM2596 Buck penurunan *Step Down*

spesifikasi inputan maksimum 40 Volt DC, Maksimum 3 A. Dari pemanfaatan LM2596 tersebut berhasil mengaktifkan ke dua sistem minimum mikrokontroler.

Proses input *fingerprint* berhasil mengenali data sidik jari yang telah terdaftar atau kondisi sidik jari yang belum terdaftar pada memori *database*. Hal ini terbukti ketika sidik jari dapat dikenal, akan memproses serangkaian perintah proses kerja sesuai dengan fungsi perintah program yang telah dibuat. Pada kondisi sidik jari yang tidak terdaftar alarm buzzer aktif setelah 10 detik, LED *Fault* aktif dan Module SIM 800L V2.0 berhasil menghubungi pemilik kendaraan. Kelemahan pada pembacaan sidik jari terdapat pada kondisi sidik jari yang lembab hal ini terjadi karena kondisi pola sidik jari ketika pada kondisi lembab akan berbeda dengan pola sidik jari yang telah tersimpan pada *database* sebelumnya. Perbedaan pola sidik jari terjadi karena terdapat kerutan pada pola bentuk sidik jari akibat dari kondisi lembab tersebut.

Proses kerja mikrokontroler dapat berjalan berdasarkan perintah kerja program *software* IDE dari hasil pengujian proses mikrokontroler komponen output aktif berdasarkan perintah kerja program.

Pengujian output berjalan sesuai dengan kondisi perintah kerja. Ketika kontak ON sistem keamanan aktif dan memproteksi jalur kelistrikan dan pengapian sepeda motor. Ketika finger mengenali sidik jari maka Output dapat bekerja aktif sesuai dengan fungsinya. Mengendalikan proses starter sepeda motor, kelistrikan *Dynamo Starter* dan pengapian *Ignition Coil* kendaraan sepeda motor. Pengujian output Module SIM 800L V2.0 dari hasil pengujian diperoleh respon tercepat 10 detik sampai 5 menit untuk menghubungim user pemilik kendaraan sepeda motor, hal ini di dasari pada jaringan provider SIM yang terpasang pada modul dan posisi kendaraan apakah berada pada letak kondisi area sinyal jaringan provider.

V. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat keamanan sepeda motor untuk merancang alat pada sistem keamanan kendaraan sepeda motor dengan memanfaatkan mikrokontroler ATmega328, sensor sidik jari *fingerprint* ZFM60 V1.2 dan module SIM800L V2.0 maka dapat ditarik kesimpulan. Dibutuhkan pemanfaatan perangkat keras dalam rancang bangun sistem keamanan sepeda motor, Implementasi rancang bangun sistem keamanan sepeda motor dengan *fingerprint* dan notifikasi panggilan telepon berbasis ATmega328 dapat bekerja mengendalikan proses menyalakan mesin sepeda motor baik dengan starter depan ataupun engkol samping, melalui verifikasi sidik jari terdaftar/pemilik sepeda motor.

Sistem keamanan pada sepeda motor dapat di aplikasikan dengan memanfaatkan sistem minimum mikrokontroler ATmega328 dapat bekerja dengan *supply power* 5 Volt DC dengan memanfaatkan DC/DC Converter LM2596 buck penurunan *Step Down* sebagai penurun tegangan dari aki motor dari 12 Volt DC di turunkan menjadi 5 Volt DC. Module *fingerprnt* ZMF 60 sebagai akses serta input dari proses control pengapian dan kelistrikan sepeda motor. Module SIM 800L V2.0 di fungsikan sebagai notifikasi panggilan telepon. 4 buah Relay 5 Volt DC sebagai pendukung sistem keamanan pemutus serta penghubung jalur kelistrikan pengapian. Buzzer, LED sebagai notifikasi secara keseluruhan berjalan 100% sesuai dengan harapan penulis.

Pengujian jenis sidik jari terdaftar dapat berjalan normal, dari pengujian yang dilakukan menyatakan bahwa jari yang bisa digunakan untuk menyalakan mesin motor dengan sempurna pada kondisi sidik jari yang kering, sedangkan jari dengan kondisi basah dan berdebu tidak berhasil menyalakan mesin motor.

Saran

Saran bagi pengembangan diharapkan sistem keamanan rancang bangun sepeda motor menggunakan *fingerprnt* berbasis mikrokontroler Atmega 328 berdasarkan implementasinya. Module SIM 800L V2.0 dapat bekerja berdasarkan sinyal provider maka saran penulis gunakanlah provider jaringan seluler yang memiliki kualitas sinyal yang bagus. Hindari pemakaian jari basah dan jari berdebu sebab jari tersebut tidak sangat efisien pada pembacaan sensor *fingerprnt*. Diharapkan alat ini bisa dikembangkan pada merek dagang *Brand market* otomotif baik kendaraan roda 2 atau lebih, agar lebih aman dan terhindar dari pencurian kendaraan bermotor.

Pengembangan lebih lanjut mengenai sistem keamanan sepeda motor, berupa penambahan module

GPS tracker dan Internet Protokol (IP) *camera*. Ke dua tambahan komponen ini sangat membantu dalam pelacakan keberadaan kendaraan sepeda motor, ketika terjadi tindakan pencurian kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M. Y., Goerinto, A. dan Yatim, R. (2017). "Minimum System Berbasis mikrokontroler ATmega32 Berbantuan Sensor Passive Infrared Reciver (PIR) dan Fingerprint untuk System Pengamanan Kendaraan Bermotor Roda Empat atau Lebih".
- Andrianto, H. dan Darmawan, A., (2017). *Belajar Cepat Dan Pemrograman* Bandung: Informatika Bandung.
- Istiyanto, J. E., (2014). *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Projek Arduino Dan Android*. Edisi.I. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Juwariyah, T. dan Dewi, A. C. (2017). "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Sidik Jari". Jurnal Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Vol.13 No. (2). 223-227.
- Oroh, J. R. (2014). "Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor dengan Pengenalan Sidik Jari".
- Pratama, R. N., Rahman, A. dan Widiyanto, E. P. (2016). "Rancang Bangun Starter Motor Menggunakan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno".
- Tanjung, A. (2015). "Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Fingerprint menggunakan Arduino Pro Mini".
- Wicaksono, M. F. dan Hidayat (2017). *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung: Informatika Bandung.