

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Perancangan sistem pengamanan pada sepeda motor terdapat beberapa penelitian pendukung sebagai referensi penelitian ini. Penelitian yang dirancang sebelumnya maupun metode yang berhubungan sangat membantu dalam perancangan sistem keamanan yang akan dirancang. Dalam hal ini ada beberapa penelitian terkait dalam perancangan sistem meminimalkan kasus pencurian sepeda motor.

Penelitian Prasojo [7] yang mengaplikasikan *ID card Radio Frequency IDentifikasi* sebagai *starter key electric* digital berbasis mikrokontroler AVR ATmega16, penelitian ini bertujuan untuk menambahkan sistem keamanan pada sepeda motor, cara kerja dari sistem keamanan ini ialah menggunakan pembacaan *ID card* (kartu) RFID sebagai kunci pertama sebelum kunci kontak kendaraan diputar ke posisi *on*, jadi sebelum kunci kontak dihidupkan maka modul RFID terlebih dahulu membaca kartu RFID, jika pembacaan tidak dilakukan atau tidak berhasil maka sistem pengamanan akan mematikan pengapian sepeda motor dan membunyikan *alarm*, hasil dari penelitian Prasojo ini bahwa pembacaan RFID sebagai keamanan tambahan sepeda motor dapat digunakan untuk mengamankan sepeda motor, batas pembacaan antara modul RFID dan kartu RFID tanpa halangan atau ada halangan, kecuali bahan halangan yang terbuat dari logam, maka jarak maksimumnya 4 cm. Pada penelitian ini perlu pengembangan pada sistem informasi dari sepeda motor ke pemilik, pengembangan pada sistem monitoring dan pada sistem alternatif.

Penelitian terkait selanjutnya penelitian Nahrowi [8] yang merancang sistem keamanan sepeda motor dengan fasilitas *missed call* berbasis mikrokontroler ATmega16 penelitian ini bertujuan membuat sistem keamanan sepeda motor dengan memanfaatkan fasilitas *missed call*, sistem kerja alat ini jika kondisi kunci kontak diputar ke posisi *on* dan kemudian tidak memasukkan *password* ke *keypad* maka sistem akan membunyikan *buzzer* dan saat bersamaan sistem juga memberikan peringatan ke pemilik sepeda motor dengan *missed call* ke *handphone* pengguna. Penelitian ini juga berkaitan dengan penelitian penulis, tetapi perlu pengembangan pada saat mematikan sistem keamanan karena sedikit merepotkan dan pada fasilitas *missed call* jika pengguna tidak mendengarkan *handphone* berdering.

Penelitian Purnomo dkk [10] membuat alat pengaman sepeda motor berbasis mikrokontroler ATmega8 dan SMS *gateway*. Penelitian ini menggunakan sensor magnet



sebagai pembaca posisi setang sepeda motor, jika magnet yang dipasang pada setang sepeda motor bergerak menjauhi sensor maka sensor akan memberikan sinyal peringatan ke mikrokontroler. Setelah menerima sinyal dari sensor kemudian mikrokontroler akan mengaktifkan *buzzer* yang menghasilkan bunyi untuk memberitahukan orang-orang di sekitar sepeda motor, setelah *buzzer* diaktifkan mikrokontroler akan memberikan SMS peringatan ke pengguna sepeda motor. Pada penelitian ini perlu pengembangan pada pengidentifikasian jika sepeda motor ingin dicuri yang menggunakan sensor magnet dan pengembangan pengekskusi jika sepeda motor ingin dicuri karena penelitian ini hanya menghidupkan *buzzer* dan mengirimkan SMS peringatan.

Penelitian Ardiansyah dkk [11] merancang dan membangun sistem keamanan sepeda motor dengan SMS *gateway* berbasis mikrokontroler, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sistem keamanan pada sepeda motor dengan memanfaatkan modem *wavecom* sebagai perangkat penerima SMS dari pengguna sepeda motor, setelah menerima SMS modem akan memberikan sinyal ke mikrokontroler, mikrokontroler akan mengeksekusi sinyal yang diterima kemudian memberikan perintah *output* ke *relay*. Sistem keamanan ini mengendalikan *relay* yang terhubung dengan pengapian sepeda motor, *relay* berfungsi menghubungkan dan memutuskan pengapian sepeda motor. Pada penelitian ini terdapat sedikit kekurangan, seperti pengekskusi perintah SMS yang diterima sistem keamanan dari pemilik sepeda motor, jika gangguan jaringan maka pengekskusi akan terhambat, dan penelitian ini hanya mengendalikan *relay*, penulis akan melakukan pengembangan, seperti mengidentifikasi pada saat sepeda motor ingin dicuri dan pengembangan informasi untuk pengguna sepeda motor jika sepeda motor ingin dicuri.

Penelitian Oroh dkk dengan merancang dan membangun sistem keamanan sepeda motor dengan pengenalan sidik jari. Sistem yang dibuat menggunakan sensor sidik jari SM630 sebagai *input* untuk mendeteksi sidik jari, sistem ini juga didukung oleh Arduino Uno sebagai otak untuk mengolah data dari sensor sidik jari ke LCD, sepeda motor dan alarm. Kesimpulan dari perancangan ini bahwa sistem dapat berkomunikasi dengan modul *fingerprint* berupa *on* kontak, starter motor dan *off* kontak. Dari tiga sidik jari (jempol kiri, telunjuk kiri dan jari tengah kiri) pada lima orang yang menjadi sampel, tingkat kepekaan sensor bervariasi, hal ini dikarenakan pada kualitas sidik jari saat menempel pada sensor. Sistem akan menghidupkan alarm saat ada sidik jari yang tidak sesuai menempel di sensor serta sensor hanya akan berkomunikasi dengan sidik jari yang tersimpan di dalam sensor. Penggunaan sensor sidik jari pada perancangan sistem keamanan ini kurang efisien karena

hasil pembacaan sidik jari dipengaruhi dengan letak sidik jari yang diletakkan di atas pembacaan sensor.

Penelitian yang dilakukan Kurnia dkk yang berjudul Perancangan Sistem Pengamanan Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler *Raspberry Pi* dan *Smartphone* Android. Sistem ini bekerja ketika ada getaran tinggi yang berasal dari motor, lalu sensor akan mengirimkan getaran ke mikrokontroler *Raspberry Pi* dan kemudian mengirim pesan pemberitahuan peringatan.

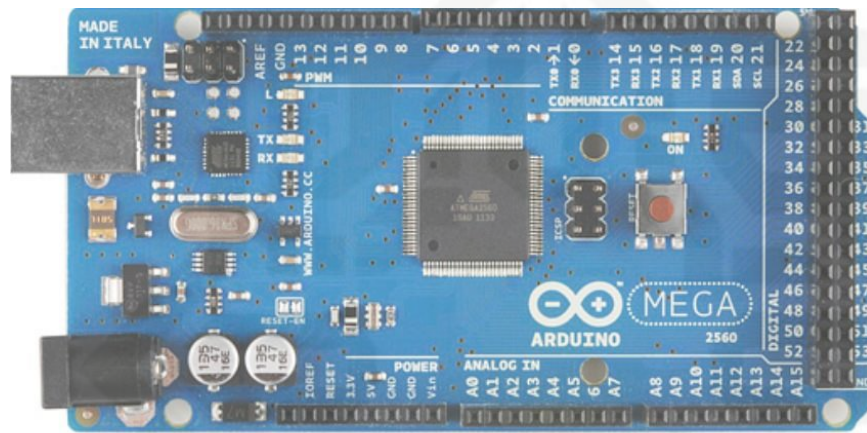
Penelitian terkait berikutnya penelitian yang dilakukan Umam [9] dengan merancang sistem keamanan ruangan berbasis *web* dengan menggunakan *webcam* dan sensor PIR. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan ruangan menggunakan *webcam* dan sensor PIR yang dapat diakses melalui *web* dan mengintegrasikan *webcam* dan sensor PIR dengan *Raspberry Pi2* Desain B sebagai *web server*. Pada saat sistem diaktifkan, sensor PIR akan mendeteksi gerakan dari suatu benda atau objek di ruang pengaman. Setelah mendeteksi adanya gerakan, selanjutnya sensor PIR akan mengirimkan sinyal berlogika 1 ke *Raspberry Pi*. *Raspberry Pi* akan mengirimkan pemberitahuan ke klien melalui *Smartphone* bahwa terdapat objek yang terdeteksi. *Webcam* mulai melakukan perekaman dan mengirimkan data rekaman ke lokal *server* ketika gerakan terdeteksi. Dari hasil penelitian ini bahwa penggunaan *motion* pada *webcam* untuk memantau ruangan dan *webcam* mampu menghasilkan rekaman gambar dan video dari gerakan yang terdeteksi dengan *range* intensitas cahaya minimal 1 *lumens/m2*, kemudian rekaman tersebut dapat diakses melalui *web* dengan URL `hrrt://192.168.1.70:8788`. Penelitian ini berkaitan dengan penelitian penulis dengan memanfaatkan kamera untuk monitoring, namun penggunaan kamera akan diimplementasikan untuk monitoring sepeda motor.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, masih ada terdapat kekurangan pada penelitian perancangan sistem keamanan sepeda motor, penulis akan melakukan pengembangan dari sistem keamanan sepeda motor yang telah dibuat sebelumnya. Penulis akan memanfaatkan RFID sebagai kunci digital, pemilihan sistem RFID sebagai kunci digital pada perancangan sistem keamanan ini karena penggunaan sistem RFID sangat banyak digunakan dibandingkan sistem lainnya. Contoh penggunaan sistem RFID yang secara umum dipakai ialah pada kartu E-KTP. Untuk sistem tindakan lanjutan, penulis akan menambahkan sebuah perangkat untuk mengetahui ciri pelaku, penelitian yang akan dibuat nantinya memiliki sistem alternatif. Pada penelitian ini penulis juga membuat sistem

informasi sepeda motor ke pemilik sepeda motor. Penelitian diatas juga dijadikan referensi-referensi untuk perancangan sistem keamanan sepeda motor.

2.2 Arduino Mega

Arduino Mega 2560 R3 merupakan *development board* berbasis mikrokontroler ATmega 2560. Modul ini memiliki 54 digital *input* atau *output* dimana 14 pin digunakan untuk PWM *output* dan 16 pin digunakan sebagai *analog input*, 4 untuk UART, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *power jack*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Modul ini juga memiliki kabel USB dan sumber daya melalui adaptor ataupun baterai. [13]



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560 R3 [13]

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega [13]

Spesifikasi Arduino	
<i>Microcontroller</i>	ATmega 2560
Operasi tegangan	5volt
<i>Input</i> tegangan	7-20 volt
<i>Input</i> tegangan batas	6-20 volt
Pin I/O digital	54(memiliki 4 PWM <i>output</i>)
Pin analog	16 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori <i>flash</i>	456 KB, 8 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Kecepatan <i>clock</i>	16 MHz

2.3 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino Nano versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis *barrel jack*, dan dihubungkan ke komputer menggunakan *port* USB Mini-B. Berikut gambar dari Arduino Nano:



Gambar 2. 2 Arduino Nano [14]

Berikut *datasheet* dari Arduino Uno:

Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Uno [14]

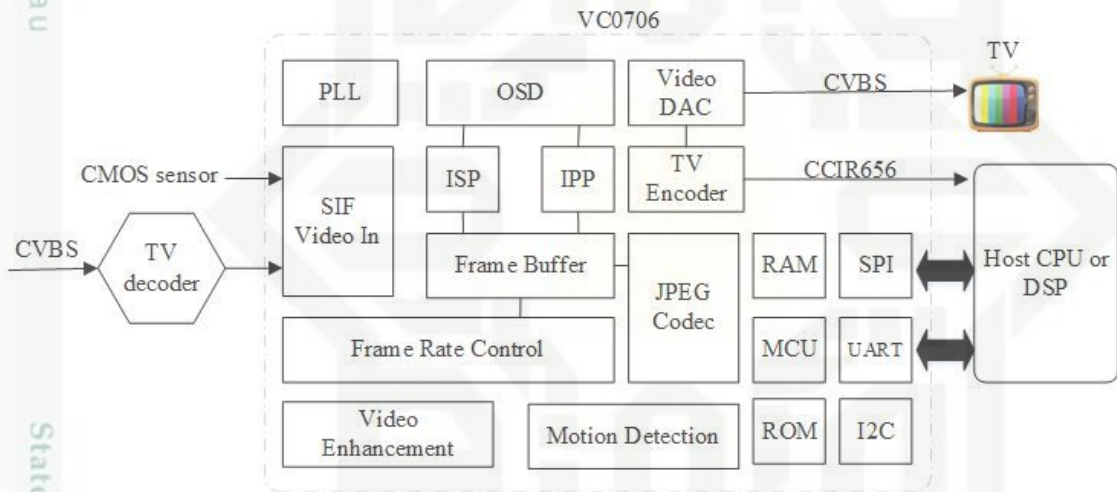
Spesifikasi Arduino	
<i>Microcontroller</i>	ATMega 328
Operasi tegangan	5volt
<i>Input</i> tegangan	7-20 volt
Pin I/O digital	14 pin
Pin analog	8 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Memori <i>flash</i>	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan <i>clock</i>	16 MHz

2.4 Kamera Serial

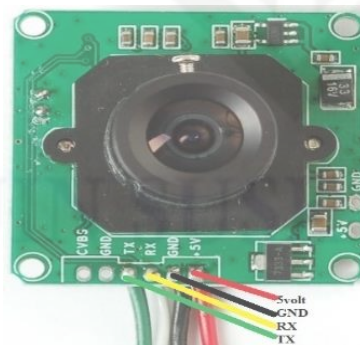
2.4.1 Spesifikasi VC0706

VC0706 adalah sebuah prosesor kamera dengan *performance* tinggi. *Chip* SOC ini memiliki CMOS sensor *interface* dan *interface input* video digital yang dapat merekam

video *streaming*, dari sensor CMOS ini juga dapat peningkatan kualitas video dengan menggunakan pendeteksi gerak. Keluaran sebelumnya video digital melalui antarmuka keluaran CCIR656 yang menyebabkan VC0706 dengan mudahnya terhubung ke prosesor DSP/host *eksternal* untuk pemrosesan video lebih lanjut. Prosesor *host eksternal* mengontrol VC0706 melalui antarmuka UART/SPI. Pada modul VC0706 tertanam program JPEG *codec* yang mendukung hingga 30fps *encoding* atau *decoding* dengan resolusi VGA, modul ini dapat juga menempatkan berkas video yang diambil dengan berkas M-JPEG dan keluaran melalui antarmuka UART/SPI atau menerima berkas M-JPEG yang ditulis oleh *host external*, keluaran pada modul berupa format NTSC/PAL. Dengan hasil *performance* yang tinggi membuat modul ini bagus diterapkan untuk kamera keamanan [15]. Berikut gambar *block diagram* pada VC0706 sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Block diagram VC0706 [15]



Gambar 2. 4 Kamera serial VC0706 [15]

Tabel 2. 3 Spesifikasi modul kamera VC0706 [15]

Spesifikasi modul kamera VC0706	
Ukuran modul	32mm x 32mm
Image sensor	CMOS ¼ inch
Pixel size	5,6um*5,6um
Output format	Standard JPEG/M-JPEG
White balance	Automatic
Exposure	Automatic
Gain	Automatic
Shutter	Electronic rolling shutter
SNR	45DB
Dynamic range	60 DB
Max analog gain	16 DB
Frame speed	640 * 480 30fps
Scan mode	Progressive scan
Viewing angle	60 degrees
Monitoring distance	10 meter
Image size	VGA(640*480),QVGA(320*240),QQVGA(160*10)
Baud rate	default 38400
Current draw	75mA
Operating voltage	DC +5V
Communication	3.3v TTL (three wire TX, RX, GND)

Fitur-fitur lengkap kamera VC0706 adalah:

- a. Masukan video mendukung sensor VGA CMOS dan mendukung CCIR656 masukan dari *external TV decoder*.
- b. Keluaran digital video (CCIR656 digital video *output interface*), analog keluaran video (NTSC atau PAL), keluaran video terkompresi (format JPEG dan *resolution* dan *ratio* kompresi dikonfigurasi).
- c. Video *steam frame rate control*.
- d. Pengolahan gambar:
 1. *Black level correction with G1/G2 filter*.
 2. *Auto Exposure (AE)*.

3. *Auto White Balance (AWB).*
 4. *Auto Gain Control (AGC).*
 5. *Auto defect pixel detection and cancellation.*
 6. *Auto lens shading compensation.*
 7. *Auto edge extraction and sharpness processing.*
 8. *Auto false color suppression.*
 9. *Auto backlight detection and wIDe dynamic range compensation.*
 10. *Advanced noise reduction for high image quality under low light.*
 11. *Auto UV suppression under low light.*
 12. *Configurable gamma and color correction.*
 13. *Configurable brightness, contrast, hue, saturation control.*
 14. *Edge-adaptive CFA interpolation.*
 15. *Color/BW vIDeo image auto/manual conversion.*
- e. Pendeteksi gerak :
1. *Sensitivity programmable.*
 2. *Support both horizontal and vertical calculation.*
 3. *The window size, location can be programmable.*
 4. Deteksi gerak bisa diaktifkan dan dinonaktifkan.
- f. *Flexible image scalar.*
- g. *On screen display.*
- h. *Build-in 8-bit MCU.*
- i. *High speed SPI interface.*
- j. *High speed UART interface.*

2.4.2 Interface VC0706

VC0706 mendukung 3 *interface* (antar muka) yaitu, UART, HS (*high speed*) UART, dan SPI komunikasi dengan MCU (mikrokontroller sentral unit) *eksternal*, tetapi hanya satu yang dapat digunakan untuk antarmuka utama untuk mengontrol sistem. UART dan HS UART didasari pada desain standar *interface* UART. VC0706 mendukung RXD dan TXD tetapi tidak mendukung semua pin yang terkait dengan fungsi modem, VC0706 menggunakan serial komunikasi *protocol*, dengan ini kita bisa mendapatkan informasi dari VC0706 atau mengendalikannya seperti mengambil foto [15].

Tabel 2. 4 UART *interface* pin [15]

Pin No	GPIO	UART	<i>Instruction</i>
76	GPIO 0	UART TX	<i>Send data throught VC0706 UART interface</i>
77	GPIO 1	UART RX	<i>Receive data throught VC0706 UART interface</i>
80	GPIO 14	HS UART	<i>Send data throught VC0706 HS UART interface</i>
81	GPIO 15	HS UART	<i>Receive data throught VC0706 HS UART interface</i>

Apabila MCU eksternal membaca gambar dari VC0706 kemudian menuliskan data gambar ke FBUF (*framebuffer*) maka kita perlu mengikuti langkah-langkah seperti berikut:

1. Membaca data gambar dari VC0706
 - a. FBUF_CTRL untuk menghentikan saat *update frame*. Parameternya 0x00
 - b. GET_FBUF_LEN untuk mendapatkan panjang gambar di FBUF.
 - c. RED_FBUF untuk membaca data gambar.
 - d. READ_FBUF dan kemudian menunggu untuk di respon, jika eksekusi benar maka penerimaan data gambar dari VC0706. Ketika pengiriman data selesai VC0706 akan mengirimkan perintah kembali untuk MCU *eksternal*.
 - e. Setelah semua selesai kita perlu mengirimkan perintah FBUF_CTRL bertujuan untuk melanjutkan *frame*, parameternya 0x02.
2. Menulis data gambar dari VC0706
 - a. FBUF_CTRL untuk menghentikan semua perbaruan semua *frame*.
 - b. WRITE_FBUF untuk menulis data gambar.
 - c. Setelah mengirimkan WRITE_FBUF lalu menunggu untuk ditanggapi, jika eksekusi benar maka MCU mengirim data gambar ke VC0706 dan ketika pengiriman data selesai VC0706 mengirim perintah kembali untuk MCU *eksternal*.
 - d. SET_FBUF_LEN untuk mengatur panjang gambar.
 - e. FBUF_CTRL untuk melangkah *frame* ke *frame* dan menunjukkan gambar.

2.5 Modul GSM

Modul GSM merupakan suatu perangkat yang berfungsi sebagai media komunikasi antara perangkat lain. SIM800L adalah *quad-band* modul GSM/GPRS yang bekerja pada frekuensi GSM850MHz, EGSM900MHz, DCS1800MHz dan PCS1900MHz, SIM800L memiliki fitur GPRS multi-slot kelas 12/kelas 10 (opsional) dan GPRS mendukung skema *coding* CS-1, CS-2, CS-3 dan CS-4, modul berukuran kecil 15,8 * 17,8 * 2,4mm, sangat bagus untuk pembuatan peralatan dengan mementingkan ukuran [16].



Gambar 2. 5 Modul sim800L [16]

Berikut spesifikasi pada modul SIM800L :

Tabel 2. 5 Fitur-fitur sim800l [16]

Fitur	Implementation
<i>Power supply</i>	3.4 – 4.4V
Penghematan energi	Konsumsi daya khusus dalam modus tidur adalah 0,7 mA
<i>Frequency bands</i>	<p>a. <i>Quad-band</i>: GSM 850, EGSM 900, DCS 1800, PCS 1900. Modul ini bisa mencari 4 <i>band</i> frekuensi secara otomatis. Pita frekuensi juga dapat diatur oleh <i>AT Command</i> “AT+CBAND”.</p> <p>b. <i>Compilant to GSM phase 2/2+</i>.</p>
Daya transmisi	<p>a. <i>Class 2</i> (2W) at GSM 850 dan EGSM 900.</p> <p>b. <i>Class 1</i> (1W) at DCS 1800 dan PCS 1900.</p>
Konektivitas GPRS	<p>a. GPRS multi-slot <i>class 12</i> (default)</p> <p>b. GPRS multi-slot <i>class 1-12</i> (option)</p>
<i>Temperature</i>	<p>a. <i>Normal operation</i>: -40° ~ +85°C</p> <p><i>Storage temperature</i> -45° ~ +90°C</p>
Data GPRS	<p>a. GPRS data <i>downlink transfer</i>: max 85.6 kbps</p> <p>b. GPRS data <i>uplink transfer</i>: max 85.6 kbps</p>

Tabel 2. 5 Fitur-fitur sim8001 (lanjutan)

Fitur	Implementation
	<ul style="list-style-type: none"> c. <i>Coding scheme: CS-1, CS-2, CS-3 and CS-4</i> d. <i>PAP protocol for PPP connect</i> e. <i>Integrate TCP/IP protocol</i> f. <i>Support packet broadcast control channel (PBCCH)</i> g. <i>CSD transmission rate: 2.4, 4.8, 9.6, 14.4 kbps</i>
CSD	<i>Support CSD transmission</i>
USSD	<i>Unstructured supplementary services data (USSD) support</i>
SMS	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>MT, MO, CB, text and PDU mode</i> b. <i>SMS storage: SIM kartu</i>
SIM interface	<i>Support SIM kartu: 1.8v, 3v</i>
External antenna	<i>Antenna pad</i>
Audio feature ^a	<p><i>Speech codec modes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Half rate</i> b. <i>Full rate</i> c. <i>Enhanced full rate(ETS 06.50 / 06.06 /06.80)</i> d. <i>Adaptive multi rate (AMR)</i> e. <i>Echo cancellation</i> f. <i>Noise suppression</i>
Serial port and debug port	<p><i>Serial port:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Full modem interface with status and control lines, unbalanced, asynchronous.</i> b. <i>1200bps to 115200bps.</i> c. <i>Can be used for AT Commands or data stream.</i> d. <i>Support RTS/CTS hardware handshake and software ON/OFF flow control.</i> e. <i>Autobauding supports baud rate from 1200bps to 57600bps.</i> f. <i>Upgrading firmware</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2. 5 Fitur-fitur sim800l (lanjutan)

Fitur	Implementation
	Debug port: USB_DM and USB_dp <i>Can be used for debugging and upgrading firmware.</i>
<i>Phonebook management</i>	<i>Support phonebook types: SM, FD, LD, RC, ON, MC.</i>
<i>SIM application toolkit</i>	GSM 11.14 release 99
<i>Realtime clock</i>	<i>Support RTC</i>
<i>Timing functions</i>	<i>Use AT Command set</i>
<i>Physical characteristics</i>	<i>Size: 15.8*17.8*2.4mm</i>
<i>Firmware upgrade</i>	<i>Main serial port or USB port.</i>

2.5.1 Skema Koding

Berikut skema koding pada modul GSM SIM800L:

Tabel 2. 6 Skema koding [16]

Skema koding	1 timeslot	2 timeslot	4 timeslot
CS-1	9.05kbps	18.1kbps	36.2kbps
CS-2	13.4kbps	26.8kbps	53.6kbps
CS-3	15.6kbps	31.2kbps	62.4kbps
CS-4	21.4kbps	42.8kbps	85.6kbps

2.5.2 Mode operasi pada modul SIM800L

Berikut 3 mode operasi pada modul GSM SIM800L:

Tabel 2. 7 Mode operasi [16]

Mode	Function
Operasi normal	GSM/GPRS SLEEP: Modul akan secara otomatis masuk ke dalam mode <i>sleep</i> (tidur) jika kondisi memungkinkan, seperti tidak ada interupsi dari

Tabel 2.7 Mode operasi (lanjutan)

Mode	Function
<p>Hak cipta milik UIN Suska Riau</p>	perangkat lain (interupsi GPIO atau data port serial). Pada mode <i>sleep</i> modul akan mengurangi konsumsi arus ke tingkat minimal, tetapi modul masih bisa dapat menerima pesan pager dan SMS
	GSM IDLE: <i>software</i> aktif, modul terdaftar ke jaringan GSM dan modul siap untuk berkomunikasi.
	GSM TALK: hunungan antara dua pelanggan yang sedang berlangsung, dalam kasus ini konsumsi daya tergantung pada pengaturan jaringan, seperti DTX off/on, FR/EFR/HR, urutan <i>hopping</i> , antena.
	GPRS STANDBY: modul siap untuk untuk transfer data GPRS, tetapi tidak ada data dikirim atau diterima. Dalam kasus ini konsumsi daya tergantung pada pengaturan jaringan dan konfigurasi GPRS.
	GPRS DATA: ada GPRS transfer data (PPP/TCP/UDP) berlangsung. Dalam kasus ini konsumsi daya terkait dengan pengaturan jaringan, misalkan kontrol tingkat daya. <i>uplink/downlink</i> kecepatan data dan konfigurasi GPRS, misalkan pengaturan penggunaan multi-slot.
<i>Power down</i>	Dengan mengrimkan perintah AT “AT + CPOWD =1” atau menggunakan PWRKEY. Unit <i>power</i> management menutup catu daya untuk RTC (<i>Real Time Clock</i>) tetap. Pada mode ini <i>software</i> tidak aktif, port serial tidak dapat diakses, namun <i>power supply</i> (terhubung ke Vbat) tetap digunakan.
<i>Minimum functionality mode</i>	Dengan menggunakan perintah AT “AT + CFUN” dapat digunakan untuk mengatur modul ke mode fungsi minimum tanpa melepas catu daya. Dalam mode ini pada bagian RF modul tidak akan bekerja atau kartu SIM tidak dapat diakses atau keduanya, namun <i>port</i> serial masih dapat diakses dan konsumsi daya dalam mode ini lebih rendah dari mode normal.

2.6 Relay

Relay adalah suatu peralatan elektronik yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronik yang satu dengan rangkaian elektronik yang lainnya. *Relay* yang paling sederhana ialah *relay* elektromekanis. *Relay* ini memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Selain itu, *relay* ini menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup dan membuka serta merupakan sakelar yang

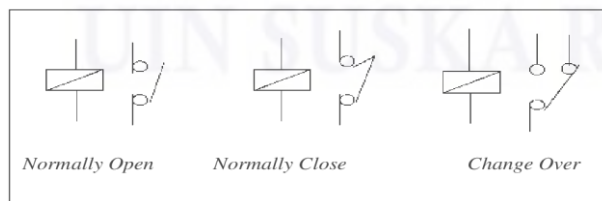
digerakkan (secara mekanis) oleh daya atau energi listrik [17]. Berikut ini memperlihatkan beberapa bentuk kontak dari sebuah *relay*.



Gambar 2. 6 *Relay* [17]

Sifat-sifat *Relay* :

1. Impedensi kumparan, biasanya impedensi ditentukan oleh tebal kawat yang digunakan serta banyaknya lilitan. Biasanya impedensi berharga 1- 50 K Ω guna memperoleh gaya hantar yang baik.
2. Daya yang diperlukan untuk mengoperasikan *relay* besarnya sama dengan nilai tegangan dikalikan arus.
3. Banyaknya kontak-kontak jangkar dapat membuka dan menutup lebih dari satu kontak sekaligus tergantung pada kontak dan jenis *relay*nya. Jarak antara kontak – kontak menentukan besarnya tegangan maksimum yang diizinkan antar kontak tersebut. Kontak-kontak atau kutub-kutub dari *relay* umumnya memiliki tiga dasar pemakaian yaitu :
 - a. Bila kumparan dialiri arus listrik maka kontaknya akan menutup dan disebut sebagai kontak *Normally Open (NO)*.
 - b. Bila kumparan dialiri listrik maka kontaknya akan membuka dan disebut sebagai *Normally Close (NC)*.
 - c. Tukar sambung(*Normally Open / NO*), *Relay* jenis ini mempunyai kontak tengah yang normalnya tertutup tetapi melepaskan diri dari posisi dan membuat kontak dengan yang lain bila *relay* dialiri listrik.



Gambar 2. 7 Simbol NO, NC dan CO

Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. Di antara aplikasi *relay* yang dapat ditemui di antaranya adalah:

1. *Relay* sebagai kontrol *On/Off* beban dengan sumber tegangan berbeda.

2. *Relay* sebagai sektor atau pemilihan hubungan.
3. *Relay* sebagai eksekutor rangkaian *delay* (tunda).
4. *Relay* sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu.

2.7 *Push Button*

Push button adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau untuk menghubungkan jaringan listrik. Sakelar pada dasarnya merupakan alat penyambung atau alat pemutus aliran listrik. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, sakelar berbentuk kecil juga dipakai untuk alat komponen elektronika arus lemah.

Secara umum terdiri dari dua buah logam yang menempel pada suatu rangkaian dan bisa terhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (*on*) atau keadaan putus (*off*) dalam rangkaian itu. Material kontak sambungan umumnya dipilih agar tahan terhadap korosi. Pada dasarnya tombol dapat diaplikasikan untuk sensor mekanik, karena bisa dijadikan sebagai pedoman pada mikrokontroler untuk pengaturan alat dalam pengontrolan.



Gambar 2. 8 *Push button* [17]

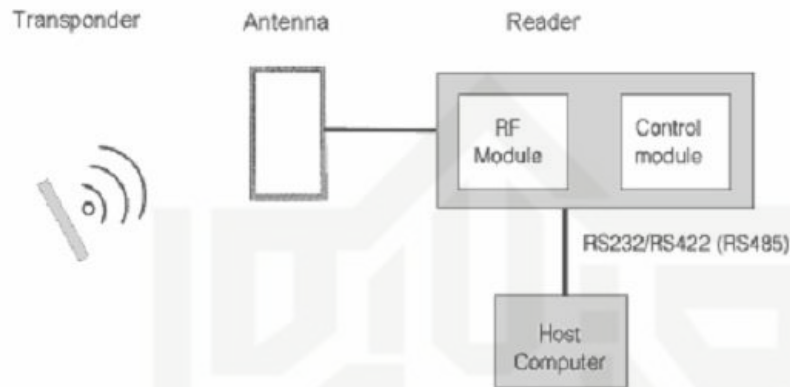
Push button terdiri dari berbagai macam yaitu sakelar *toggle* digunakan untuk mensakelarkan pasokan listrik dari PLN ke berbagai peralatan dan perangkat listrik. Akan tetapi sakelar ini juga dapat digunakan untuk menyambungkan arus listrik yang lebih kecil. *Mikro switch* digunakan dalam aplikasi-aplikasi dimana sakelar harus dioperasikan secara mekanis. Sakelar posisi miring (*tilt switch*) digunakan pada mesin-mesin yang digerakkan oleh listrik, sakelar ini dipasang di bagian mesin yang bergerak dan digunakan sebagai pendeteksi apa bagian tersebut berada pada bagian yang benar [17].

2.8 **RFID**

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah teknologi baru yang menggunakan gelombang radio untuk sistem mengidentifikasi secara otomatis. Dibandingkan dengan *barcode*, RFID memiliki keuntungan seperti tidak memerlukan jalur komunikasi fisik [18], RFID terdiri dari 4 komponen di antaranya seperti berikut:

1. Tag (*transponder*) adalah *devais* yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek.
2. Antena berfungsi sebagai pentransmisi sinyal frekuensi radio antara RFID dengan tag RFID.

3. Pembaca RFID adalah devais yang kompatibel dengan tag RFID yang akan berkomunikasi secara *wireless* dengan tag.
4. *Software* aplikasi adalah aplikasi pada sebuah *workstation* PC yang dapat membaca data dari tag melalui pembaca RFID. Tag dan pembaca RFID dilengkapi dengan antena sehingga dapat menerima dan memancarkan gelombang elektromagnetik.



Gambar 2. 9 Sistem RFID [19]

2.8.1 Sistem RFID

Pada tag transponder terdapat memori digital sehingga dapat memberikan suatu kode elektronik yang unik, peralatan pembaca tag mempunyai antena dengan sebuah *transceiver* dan *decoder*, ketika sebuah RFID tag melewati zona elektromagnetik peralatan pembaca tag, dan mengirimkan sinyal balik sesuai dengan yang tersimpan dalam memori tag sebagai respon. Peralatan pembaca tag kemudian menterjemahkan data yang dikirimkan oleh RFID tag tersebut sesuai dengan kebutuhan. Proses pembacaan kode-kode data yang terdapat pada RFID tag dilakukan dengan gelombang radio, sehingga identifikasi objek menjadi jauh lebih mudah. [20]

RFID merupakan metode penyimpanan dan mengambil kembali data melalui gelombang radio menggunakan suatu peralatan yang disebut RFID tag. Data yang ditransmisikan dapat berupa kode-kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu objek tertentu. Suatu RFID tag dapat berupa benda yang sangat kecil, sehingga dapat disatukan dengan benda lain seperti kertas stiker yang terdapat RFID tag tersebut dapat direkatkan ke dalam suatu produk. RFID tag mempunyai bermacam-macam bentuk, seperti berbentuk sebuah kartu identitas, di dalam kartu RFID tag terdapat sebuah antena internal sehingga bisa menerima dan bereaksi terhadap data yang dipancarkan melalui frekuensi radio dari suatu pembaca RFID tag (RFID *transceiver*). RFID tag terdapat 2 jenis, yaitu sebagai berikut: [21]

1. RFID tag pasif dan RFID tag aktif. RFID tag pasif tidak memiliki catu daya internal. Ketika arus elektrik pada antena dipengaruhi sinyal frekuensi radio yang datang dari RFID *transceiver*, maka akan timbul daya yang cukup pada RFID tag untuk mengirimkan sebuah respon, karena daya tersebut terbatas maka respon dari RFID tag pasif hanyalah sebuah laporan singkat, pada umumnya hanya berupa nomor ID saja, tetapi walaupun begitu karena RFID tag pasif tidak memerlukan catu daya internal, maka RFID tag pasif dapat dibuat sekecil mungkin, sehingga memudahkan dalam penempatannya, bahkan dapat ditanamkan di dalam kulit. Ukuran terkecil dari RFID tag pasif yang pernah dibuat adalah 0.4mm x 0.4mm. Daya jangkauan RFID tag pasif agar dapat terbaca oleh RFID *transceiver* adalah mulai dari sekitar 6 meter, tergantung dari spesifikasinya.
2. RFID tag aktif ialah RFID tag yang memiliki catu daya internal, maka memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh dan mempunyai kapasitas memori yang sangat besar dibandingkan RFID tag pasif, sehingga memungkinkan untuk dapat menyimpan informasi tambahan yang diberikan oleh RFID *transceiver*. Karena RFID tag aktif memerlukan catu daya internal, maka ukuran dari RFID tag aktif lebih besar dari pada pasif, RFID tag pasif lebih mudah dan murah maka RFID tag pasif lebih banyak digunakan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.