

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistim Keamanan

Keamanan adalah keadaan bebas dari bahaya. Istilah ini bisa dihubungkan dengan kejahatan, segala bentuk kecelakaan, dan lain-lain . Keamanan merupakan topik yang luas salah satunya termasuk keamanan rumah terhadap pencurian.

Keamanan sendiri adalah sistem dari semua itu yang berarti sesuatu yang membuat kita menjadi aman. Biasanya istilah ini biasa digunakan dengan hubungan dengan kejahatan dan segala bentuk kecelakaan. Keamanan sendiri adalah sesuatu yang sangat penting karena ini sangat menjaga kestabilan contohnya keamanan dalam pekerjaan, pencegahan pencurian, maupun kebakaran.

Secara umum keamanan (*safety*) adalah kondisi yang terlindungi secara fisik, sosial, spiritual, finansial, politik, emosi, pekerjaan, psikologis atau berbagai akibat dari sebuah kegagalan, kerusakan, kecelakaan, atau berbagai keadaan yang tidak diinginkan. Keamanan tidak hanya mencegah rasa sakit dan kerugian tetapi juga membuat individu merasa aman dalam aktifitasnya.

2.2 Sensor

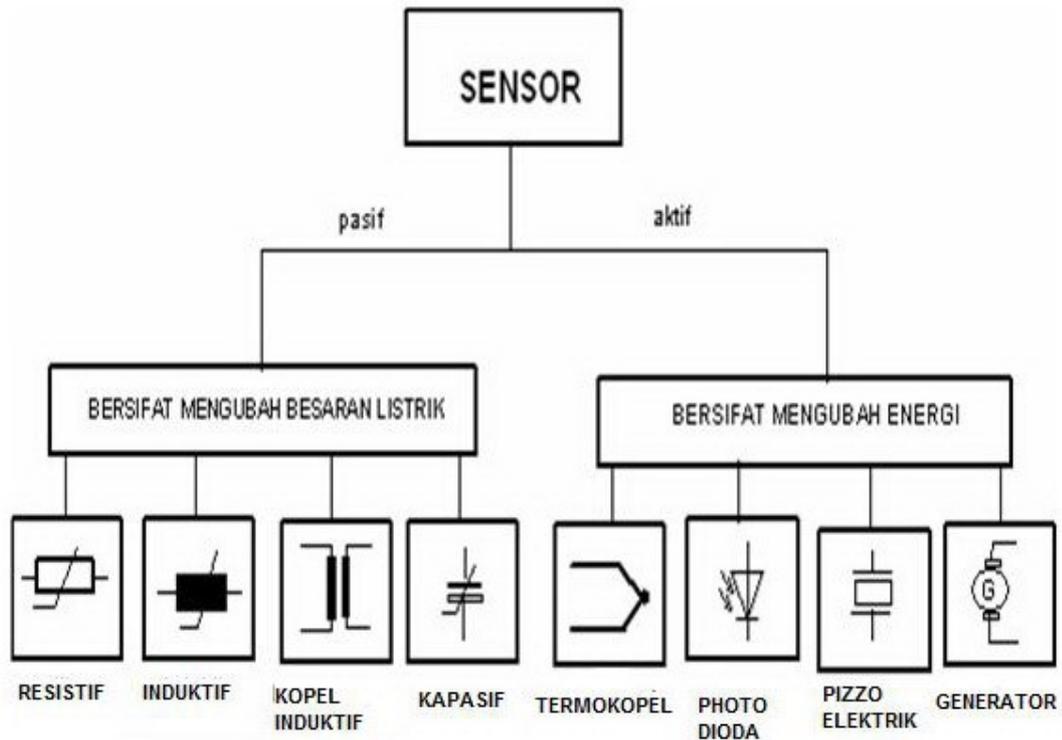
2.2.1 Pengertian Sensor

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik. Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya.

2.2.2 Klasifikasi Sensor

Menurut aktifitasnya yang didasarkan pada konversi sinyal yang dilakukan dari besaran bukan listrik ke besaran sinyal listrik, sensor dibedakan menjadi 2 yaitu sensor pasif dan sensor aktif. Pengetahuan sensor pasif dan sensor aktif sangat penting, karena menyangkut tindakan apa yang akan diberikan terhadap sistem. Berikut ini gambar diagram 2.1 dibawah ini adalah klasifikasi sensor pasif dan aktif sesuai dengan fungsinya



Gambar 2.1 Klasifikasi Sensor

(sumber : <http://elektronika-dasar.web.id>)

a. Sensor Pasif

Sensor pasif adalah sensor yang tidak membutuhkan sumber energi tambahan dan secara langsung mengeluarkan sinyal elektrik untuk merespon rangsangan. Dengan kata lain energi pada rangsangan oleh sensor menjadi sinyal *output*. Berikut ini beberapa contoh sensor pasif yaitu *microphone*.

b. Sensor Aktif.

Sensor aktif adalah sensor yang membutuhkan sumber energi tambahan untuk bekerja. Sumber energi luar biasanya disebut sinyal eksitasi (*excitation*

signal), sinyal tersebut oleh sensor dimodifikasi untuk memproduksi sinyal *output*. Berikut ini beberapa contoh sensor pasif yaitu termokopel, piezoelectric, fotodiode, dan generator.

2.3. Jaringan Telepon

Telepon genggam, telepon seluler (ponsel) atau handphone (HP) adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana mana (*portabel/mobile*) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (*nirkabel; wireless*). Saat ini, Indonesia mempunyai dua jaringan telepon nirkabel yaitu sistem GSM (*Global System for Mobile Telecommunications*) dan sistem CDMA (*Code Division Multiple Access*).

Selain berfungsi untuk melakukan dan menerima panggilan telepon, handphone umumnya juga mempunyai fungsi sebagai pengirim dan penerima pesan singkat SMS (*Short Message Service*). SMS (*Short Message Service*) adalah salah satu fasilitas dari teknologi GSM yang memungkinkan mengirim dan menerima pesan-pesan singkat berupa text dengan kapasitas maksimal 160 karakter dari Mobile Station (MS). SMS membutuhkan sistem SMS Center (SMSC) yang menyimpan dan memforward text yang dikirimkan.

Ada pula penyedia jasa telepon genggam di beberapa negara yang menyediakan layanan generasi ketiga (3G) dengan menambahkan jasa videophone, sebagai alat pembayaran, maupun untuk televisi online di telepon genggam mereka. Sekarang, telepon genggam menjadi gadget yang multifungsi. Mengikuti perkembangan teknologi digital, kini ponsel juga dilengkapi dengan berbagai pilihan fitur, seperti bisa menangkap siaran radio dan televisi, perangkat lunak pemutar audio (MP3) dan video, kamera digital, game, dan layanan internet (WAP, GPRS, 3G). Selain fitur-fitur tersebut, ponsel sekarang sudah ditanamkan fitur komputer. Jadi di ponsel tersebut, orang bisa mengubah fungsi ponsel tersebut menjadi mini komputer. Di dunia bisnis, fitur ini sangat membantu bagi para pebisnis untuk melakukan semua pekerjaan di satu tempat dan membuat pekerjaan tersebut diselesaikan dalam waktu yang singkat (Wikipedia, 2010).

Sebuah jaringan komunikasi telepon selular GSM pada dasarnya (Smith dan Collins, 2007) terdiri dari Mobile Station (MS), Base Transceiver Station (BTS), Base Station Controller (BSC), dan Mobile Switching Center (MSC). Pada saat

berlangsung komunikasi, MS mengirim dan menerima sinyal ke dan dari BTS. BSC mengontrol BTS dalam memproses bentuk panggilan, operation and maintenance (O&M) dan menyediakan interface antara BSS dan MSC (A-interface). Sedangkan fungsi utamanya adalah mengatur kanal radio dan mentransfer sinyal informasi dari dan ke MS. BSC juga dapat berfungsi sebagai hub yang menghubungkan BTS dengan BTS lainnya, atau BTS dengan switch. BTS menyediakan kanal radio (RFcarriers) untuk suatu area cakupan. Kanal RF digunakan untuk hubungan antara MS dan BSS (Air-interface). BTS mengandung transceiver radio yang menangani sebuah sel dan hubungan dengan MS dengan menggunakan FCA.

Komunikasi antara BTS dengan MS maupun sebaliknya dilakukan melalui media transmisi udara dengan menggunakan gelombang radio sebagai media untuk menyampaikan informasi berupa sinyal yang mengandung medan elektromagnetik atau yang disebut dengan EMF (Electromagnetic Field) dengan besar daya yang dipancarkan antena BTS antara 20-40 watt pada GSM 900 (Mamilus et al., 2012). MSC merupakan inti dari jaringan GSM, fungsinya untuk menghubungkan MS dengan pelanggan PSTN (Public Switched Telephone Network) atau ke MS lainnya. MSC berfungsi sebagai switch yang menghubungkan BTS dengan BTS lainnya dalam area MSC yang berbeda, atau menghubungkan BTS dengan fixed telepon pada PSTN

2.4. *Short Message Service (SMS)*

Short Message Service (SMS) merupakan cara berkomunikasi melalui sebuah ponsel atau perangkat lainnya untuk mengirim atau menerima pesan-pesan pendek. Layanan SMS menggunakan kanal atau jalur teks dalam proses penyimpanannya. Sehingga meskipun sang penerima SMS sedang melakukan kegiatan pembicaraan dengan handphone-nya, SMS yang masuk tetap dapat diterima.

Short Message Service atau lebih dikenal orang dengan istilah SMS merupakan fitur yang digunakan untuk berkirim pesan dalam format teks. Layanan SMS lebih diminati masyarakat karena beberapa keunggulan, di antaranya:

1. Biaya relatif murah, pengiriman terjamin sampai ke nomor tujuan dengan catatan nomor dalam keadaan aktif. Selain itu, waktu pengiriman juga cepat, bandingkan jika kita menggunakan pak pos untuk mengirimkan pesan.

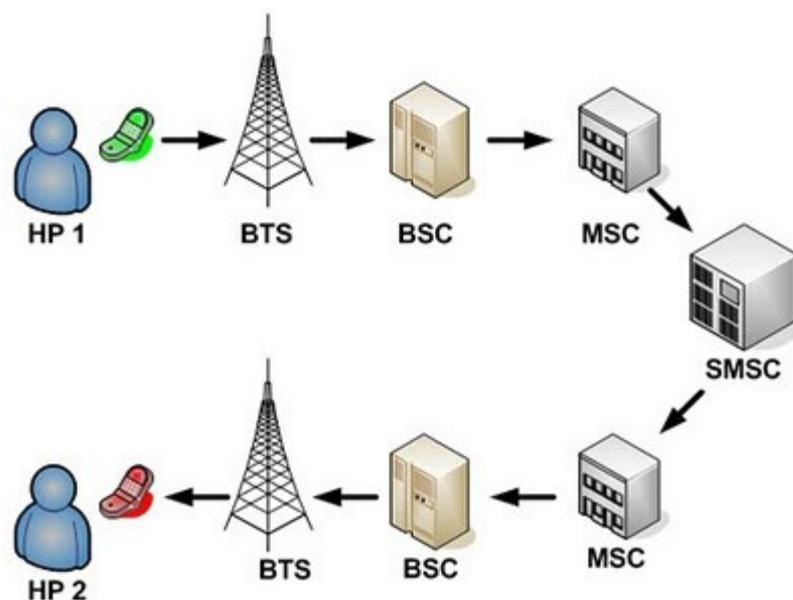
2. Dengan layanan ini, pengguna juga dapat mengirimkan pesan secara fleksibel.

Dalam artian, pengguna dapat mengirim pesan kapan pun dan di mana saja.

3. Layanan SMS ini mudah digunakan, dapat dipastikan orang bukan dari latar belakang IT (*Information Technology*) pun dapat memahami cara penggunaannya.

2.4.1 Alur Pengiriman SMS

Kebanyakan orang awam tahu, alur dari SMS adalah kirim SMS, ditangkap satelit kemudian diteruskan ke nomor handphone tujuan. Kenyataannya, tidaklah demikian. Setiap kita mengirimkan pesan melalui SMS, pesan tersebut tidak langsung sampai ke nomor handphone tujuan, tapi melewati beberapa proses terlebih dahulu. Yaitu pesan akan di tangkap oleh *Base Transceiver Station* (BTS) terlebih dahulu, dilanjutkan ke *Base Station Controller* (BSC) kemudian akan sampai ke tahap *Mobile Switching Center* (MSC). *Mobile Switching Center* (MSC) selanjutnya akan meneruskan atau memforward pesan tersebut ke *Short Message Service Center* (SMSC). Pada tahap inilah, pesan disimpan untuk sementara jika nomor tujuan yang dituju sedang tidak aktif, atau berada di luar jangkauan. Jika nomor tujuan sudah aktif maka akan diteruskan melewati MSC, BSC kemudian diterima oleh jaringan BTS nomor tujuan, lalu dikirimkan kepada pengguna nomor handphone tersebut (Saputra, 2013). Alur tersebut dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Alur pengiriman SMS
(sumber : <https://indopoints.files.wordpress.com>)

2.4.2 SMS Gateway

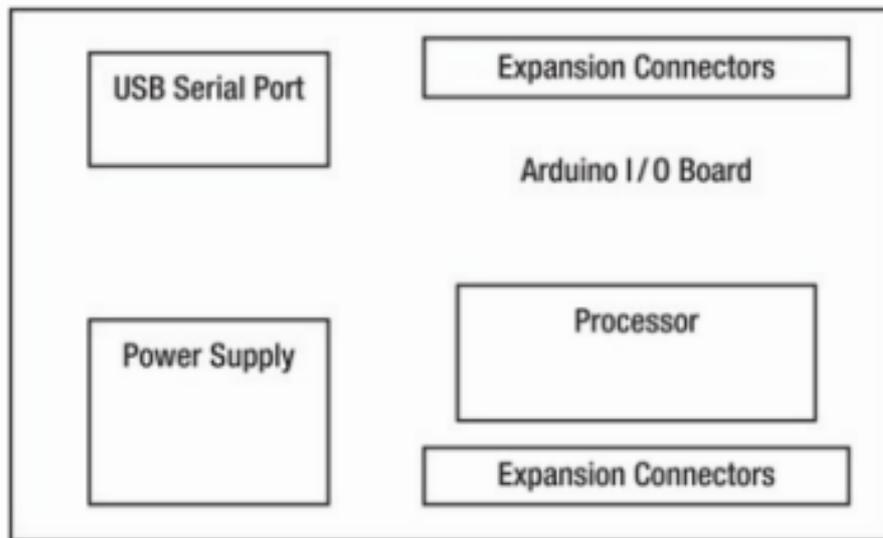
SMS Gateway merupakan jenis aplikasi SMS dua arah, dengan keunikan semua tarif yang diperlakukan adalah tarif SMS normal sesuai dengan apa yang diperlakukan oleh operator. Karena sifatnya yang dua arah, maka jenis sms ini sangat cocok dijadikan sebagai SMS center organisasi atau institusi tertentu

SMS Gateway merupakan komunikasi dua arah, mengirim dan menerima, digunakan untuk SMS *keyword*, polling ataupun informasi lainnya. SMS ini biasanya digunakan menggunakan kartu GSM, dan tarifnya pun sesuai dengan kartu tersebut.

SMS Gateway adalah pintu gerbang bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS. Dengan SMS gateway pengguna dapat menyebarkan pesan ke beberapa nomor secara otomatis dan cepat tanpa harus mengetik pesan berulang-ulang. Pengguna cukup memasukkan nomor-nomor tujuan ke dalam suatu database. SMS gateway memudahkan pengguna untuk membuat pesan *broadcast*, *announcement*, *reminder*, *voting*, dan *polling*. Cara kerja SMS Gateway sama dengan cara kerja SMS, pada umumnya, hanya berbeda dalam hal perangkat yang digunakan. Pada SMS Gateway, perangkat pengirimannya bukan lagi perangkat telepon genggam, melainkan modem yang menggunakan jaringan provider, modem ini yang akan dikendalikan oleh komputer untuk penyebaran dan pemindahan informasi .

2.5. Arduino

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia. Platform arduino terdiri dari arduino board, shield, bahasa pemrograman arduino dan arduino development environment. Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR Atmega8 berikut turunannya. Blok Diagram arduino board yang sudah disederhanakan dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Blok diagram Arduino
(Sumber: repository.usu.ac.id)

Kegunaan arduino tergantung pada program yang dibuat. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada arduino *board*. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa pemrograman C++. Tetapi bahasa ini sudah dipermudah menggunakan fungsi-fungsi sederhana sehingga pemula bisa mempelajarinya dengan mudah.

Beberapa kelebihan dari arduino yaitu :

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna yang tidak memiliki Port serial bisa menggunakannya.
3. Bahasa pemrograman relatif mudah karena software arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap.
4. Memiliki modul yang siap dipakai (*Shield*) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Seperti shield GPS, ethernet, SD card dan sebagainya

2.5.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 digital input/output pin dan 6 analog input. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui

USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja.

Nama “Uno” berarti satu dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino. Arduino Uno memiliki 6 masukan analog yang diberi label A0 sampai A5, setiap pin menyediakan resolusi sebanyak 10 bit (1024 nilai yang berbeda). Secara default pin mengukur nilai tegangan dari ground 0V hingga 5V .

Arduino UNO merupakan sebuah board mikrokontroler yang dikontrol penuh oleh ATmega328. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 dibawah, Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Board arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Papan Arduino Uno
(Sumber : amazon.in)

Berikut adalah penjelasan dari bagian-bagian pada Arduino Uno:

- a. USB Port, Port USB ini digunakan untuk melakukan upload program yang telah dibuat ke board Arduino.

- b. DC Input, digunakan sebagai sumber tenaga dari Arduino Uno.
- c. Input/Output Digital, merupakan Port yang digunakan sebagai input dan output dari data digital.
- d. Reset Button, tombol yang digunakan untuk melakukan restart dari program yang berjalan pada Arduino Uno.
- e. ATmega328, mikrokontroler yang digunakan pada Arduino Uno.
- f. Input Analog, merupakan Port yang digunakan sebagai input dari data analog.

2.5.1.1 Pin masukan dan keluaran Arduino Uno

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40mA dan memiliki resistor *pull-up internal* (diputus secara default) sebesar 20-30 KOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu :

1. Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
2. External interrupt: pin 2 dan pin 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interrupt pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada saat terjadi perubahan nilai.
3. *Pulse-Width Modulation* (PWM): Pin 3,5,6,9,10 dan 11 menyediakan keluaran PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi *analogWrite()*.
4. *Serial Peripheral Interface* (SPI): pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *SPI library*.
5. LED: pin 13, terdapat built-in LED yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *HIGH* maka LED menyala, sebaliknya ketika pin bernilai *LOW* maka LED akan padam.

Arduino memiliki 6 masukan analog yang diberi label A0 sampai A5, setiap pin menyediakan resolusi sebanyak 10 bit (1024 nilai yang berbeda). Secara default pin mengukur nilai tegangan dari ground (0V) hingga 5V, walaupun begitu dimungkinkan untuk mengganti nilai batas atas dengan menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReferences()*.

2.5.1.2 Sumber Daya dan Pin Tegangan Arduino Uno

Arduino dapat diberi daya melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau melalui *power supply external*. Jika arduino dihubungkan kedua sumber daya

tersebut secara bersamaan, maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply external* dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan ke soket *power* pada arduino uno.

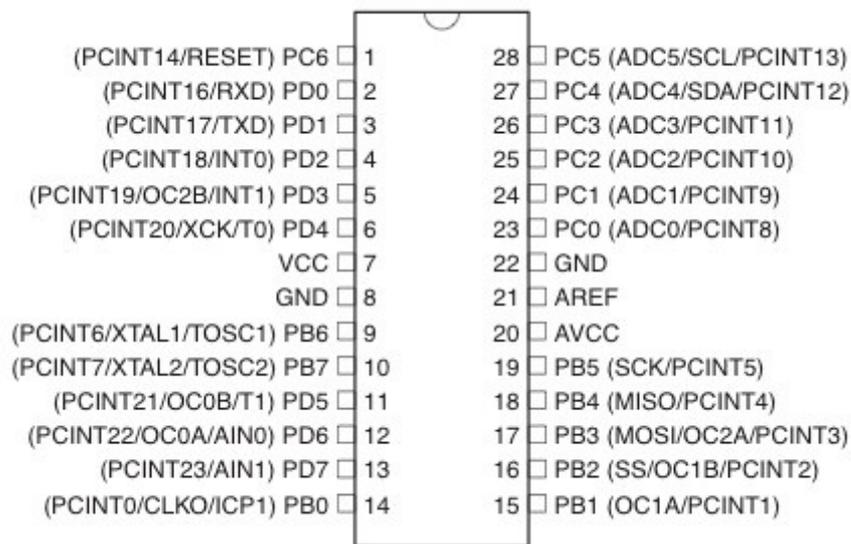
Arduino uno dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 20 volt. Jika arduino diberi tegangan dibawah 7 volt, maka pin 5V akan menyediakan tegangan dibawah 5 volt dan arduino uno mungkin bekerja tidak stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, penstabilan tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak arduino uno. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7 sampai 12 volt.

Pin-pin tegangan pada arduino uno sebagai berikut:

1. Vin adalah pin untuk mengalirkan sumber tegangan ke arduino uno ketika menggunakan sumber daya eksternal. Sumber tegangan juga akan disediakan melalui pin ini jika sumber daya yang digunakan untuk arduino uno dialirkan melalui soket *power*.
2. 5V adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 5 volt berasal dari regulator tegangan ada arduino uno.
3. 3V3 adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 3,3 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
4. GND adalah pin *ground*.

2.5.1.3 Mikrokontroler Atmega 328P

Arduino Uno R3 menggunakan mikrokontroler yang dikontrol secara penuh oleh mikroprosesor ATmega328P. Mikroprosesor yang digunakan ini sudah dilengkapi dengan konverter sinyal analog ke digital (ADC) sehingga tidak diperlukan penambahan ADC eksternal. Pada Gambar 2.5 dibawah ini merupakan penjelasan melalui gambar mengenai konfigurasi pin-pin yang merupakan bagian dari mikrokontroller ATmega328 yang digunakan didalam modul papan arduino, sebagai berikut ini:



Gambar 2.5 Konfigurasi pin ATmega 3280
(sumber : ramdhon-interface.blogspot.com)

2.6 Modem GSM SIM900A

Modul GSM SIM900A adalah bagian peralatan yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *webserver*. Modul GSM memberikan suatu fungsi kinerja yaitu mampu melakukan 900/1800MHz untuk suara, SMS (*Short Message Service*), data dan Fax dalam faktor bentuk kecil dan dengan konsumsi daya yang rendah. Dalam aplikasi untuk memerintah modul GSM harus menggunakan mikrokontroler yang akan mengirimkan perintah kepada modul GSM berupa *AT command*.

Modul komunikasi GSM/GPRS (*Global System for Mobile Communication/General Packet Radio Service*) menggunakan core IC (*Integrated Circuit*) SIM900A. Modul ini mendukung komunikasi dual band pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi dual band 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus: Telkomsel, Indosat, dan XL. Modul GSM SIM900A dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Modul GSM SIM900A
(Sumber : multanelectronics.com)

Dengan adanya modul GSM maka aplikasi yang di rancang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan GSM sebagai media akses. Modul GSM SIM900A sangat fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator seluler di indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi dual band 900MHz dan 1800 MHz sekaligus : Telkomsel, indosat, dan XL sedangkan operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz : Axis dan Three. Dengan konfigurasi kecil 24 mm x 24 mm x 3 mm, SIM900A dapat disimpan dalam hampir semua kebutuhan ruang dalam aplikasi.

Adapun spesifikasi yang terdapat pada modul GSM SIM900A adalah sebagai berikut ;

1. Dual-Band 900/ 1800 MHz
2. GPRS multi-slot kelas 10/814
3. GPRS kelas Mobile stasiun B
4. Compliant ke fase GSM 2/2+
 - kelas 4 (2 W @900 MHz)
 - kelas 1 (1 W @ 1800MHz)
5. Dimensi: 24*24*3 mm
6. Berat: 3.4g
7. kontrol melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05 dan SIMCOM ditingkatkan *AT*

Commands)

8. SIM toolkit aplikasi
9. Rentang tegangan pasokan: 3.1- 4.8V
10. Konsumsi daya rendah: 1.5mA(sleep mode)
11. Suhu oprasi : -40° C to +85°C

2.6.1 Cara Kerja Modul GSM SIM900A

Modul GSM SIM900A dapat bekerja dengan diberi perintah “*AT Command*”, (*AT=Attention*). *AT-Command* adalah perintah yang dapat diberikan ke handphone atau modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS atau mengirim dan menerima SMS (*Short Message Service*). (Hidayat, 2013). *AT Command* digunakan untuk berkomunikasi dengan terminal melalui serial port pada komputer. Dengan menggunakan *AT Command*, kita dapat mengetahui kekuatan sinyal dari terminal, mengirim pesan, menambahkan item pada buku alamat, mematikan terminal dan banyak fungsi lainnya. Melalui *AT Command*, data-data yang ada di dalam ponsel dapat diketahui, mulai dari vendor ponsel, kekuatan sinyal, membaca pesan, mengirim pesan, dan lain-lain. Berikut ini beberapa perintah “*AT Command* yang biasa digunakan pada modul GSM SIM900A :

AT+CMGF : menyetting mode SMS text atau PDU

AT+CMGL : melihat semua daftar sms yg ada.

AT+CMGR : membaca sms.

AT+CMGS : mengirim sms.

AT+CMGD : menghapus sms.

AT+CNMI : Indikator pesan masuk

AT+CMGR : Membaca pesan

AT+CMGL : Membuka list pesan

AT+CMNS : menyetting lokasi penyimpanan ME(hp) atau SM(SIM Card)

AT+CGMI : untuk mengetahui nama atau jenis ponsel

AT+CGMM : untuk mengetahui kelas ponsel

AT+COPS? : untuk mengetahui nama provider kartu GSM

AT+CBC : untuk mengetahui level baterai

AT+CSCA : untuk mengetahui alamat SMS Center

2.7 Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) adalah sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Aplikasi ini biasa digunakan untuk system alarm pada rumah-rumah atau perkantoran. Sensor PIR adalah sebuah sensor yang menangkap pancaran sinyal inframerah yang dikeluarkan oleh tubuh manusia maupun hewan. Sensor PIR dapat merespon perubahan- perubahan pancaran sinyal inframerah yang dipancarkan oleh tubuh manusia. Bentuk sensor PIR dapat dilihat pada gambar 2.7



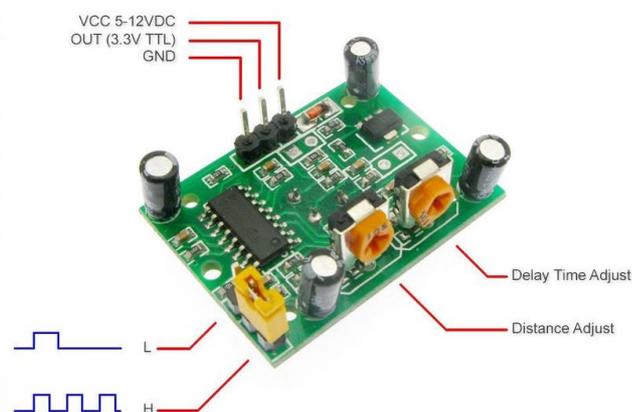
Gambar 2.7 Sensor PIR
(Sumber : potentiallabs.com)

Keadaan ruangan dengan perubahan temperatur pada manusia dalam suatu ruangan menjadi nilai awal (*set point*) yang menjadi acuan dalam sistem pengontrolan. Perubahan temperatur pada manusia dalam ruangan akan terdeteksi oleh Sensor PIR. Dikatakan PIR (Passive Infrared Receiver) karena sensor ini hanya mengenali lingkungan tanpa adanya energi yang harus dipancarkan. PIR merupakan kombinasi sebuah kristal pyroelectric, filter dan lensa Fresnel.

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya '*Passive*', sensor ini hanya menerima atau merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi.

2.7.1 Konfigurasi dan spesifikasi sensor PIR

Konfigurasi pin sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Konfigurasi Sensor PIR
(Sumber : potentiallabs.com)

Keterangan dari pin-pin sensor PIR :

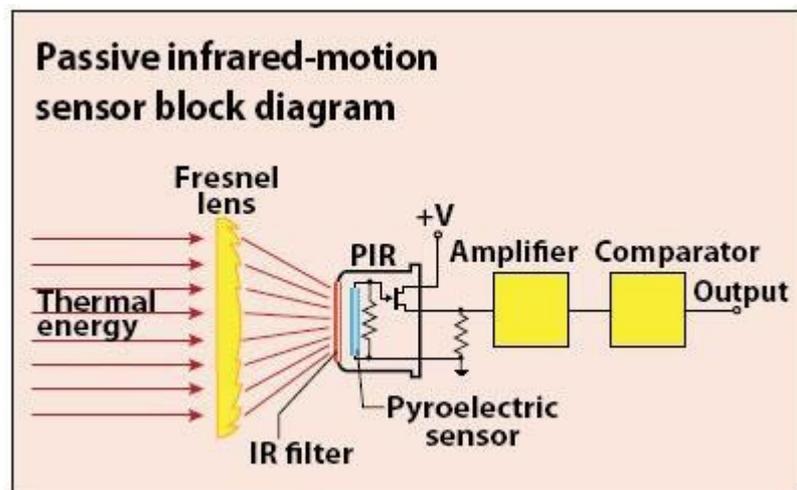
- Pin Vcc : Dihubungkan ke vcc 5-12 volt
- Pin Gnd : Dihubungkan ke *ground*
- Pin OUT (Output) : Nilai digital *High* (3V) saat dipicu atau gerakan terdeteksi, dan nilai digital *Low* saat tidak ada gerakan terdeteksi
- Pengatur Waktu Jeda : Digunakan untuk mengatur lama pulsa high setelah terdeteksi terjadi gerakan dan gerakan telah berahir. *
- Pengatur Sensitivitas : Pengatur tingkat sensitivitas sensor PIR *
- Pengatur *Jumper* : Untuk mengatur pulsa output dari pin digital (*High/Low*)

Spesifikasi dari sensor PIR :

- Tegangan input 5-12 volt (rekomendasi +5V)
- Jarak jangkauan mencapai 7 meter dengan sudut pendeteksian 120°
- Konsumsi arus 65mA
- Suhu operasi -20° sampai +80° Celsius
- Kecepatan deteksi 0.5 detik

2.7.2 Bagian-bagian sensor PIR

Gambar 2.9 merupakan diagram sensor PIR



Gambar 2.9 Bagian-bagian Sensor PIR
(Sumber : www.scribd.com)

Gambar diatas merupakan diagram blok dari modul Sensor PIR. Berdasarkan blok diagram diatas maka bagian-bagian dari sensor PIR dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

- *Fresnel Lens* (lensa Fresnel)
Gambar 2.10 adalah bentuk dari lensa fresnel



Gambar 2.10 Lensa fresnel
(Sumber : optic-fov.com)

Lensa Fresnel pertama kali digunakan pada tahun 1980an. Digunakan sebagai lensa yang memfokuskan sinar pada lampu mercusuar. Penggunaan paling luas pada lensa Fresnel adalah pada lampu depan mobil, di mana mereka membiarkan berkas paralel secara kasar dari pemantul parabola dibentuk untuk memenuhi persyaratan pola sorotan utama. Namun kini, lensa Fresnel pada mobil telah ditiadakan diganti dengan lensa plain polycarbonat. Lensa Fresnel juga berguna dalam pembuatan film, tidak hanya karena kemampuannya untuk memfokuskan sinar terang, tetapi juga karena intensitas cahaya yang relatif konstan diseluruh lebar berkas cahaya.

- *IR Filter*

IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor. Sehingga Sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja.

- *Pyroelectric sensor*

Bentuk pyroelectric sensor dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11 Pyroelectric sensor
(Sumber : techbuy.com.pk)

Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini berfungsi untuk menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dihasilkan oleh benda yang bersuhu di atas nol derajat sehingga menyebabkan Pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh inframerah pasif tersebut. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai solar cell.

- *Amplifier*
Sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus yang masuk pada material *pyroelectric*.
- *Comparator*
Setelah dikuatkan oleh *amplifier* kemudian arus dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan

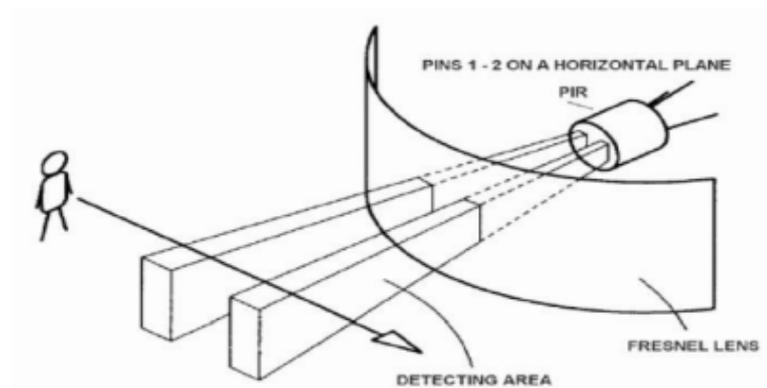
2.7.3 Cara Kerja sensor PIR

Apabila tidak sedang melakukan pendeteksian, maka modul yang keluar hanya *low* atau rendah saja. Tetapi, bila sistem pendeteksian melihat adanya gerakan maka modul tersebut akan berganti menjadi tinggi atau *high*. Ukuran lebar pulsa di modul *high* ini kurang lebih setengah detik saja. Tingkat sensitifitas yang sangat tinggi ini membuat sistem atau cara kerja sensor gerak memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi juga.

Sensor PIR ini berfungsi mendeteksi gerakan dengan mengukur perubahan tingkat inframerah yang dipancarkan oleh benda-benda disekitarnya. Sensor PIR terbuat dari bahan kristal yang menghasilkan muatan listrik bila terkena radiasi inframerah. Sensor PIR dilengkapi filter khusus yang disebut lensa Fresnel yang berfungsi memfokuskan sinyal inframerah ke elemen. Sensor PIR ini membutuhkan waktu “pemanasan” untuk dapat berfungsi dengan baik, biasanya membutuhkan waktu sekitar 10-60 detik.

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah berjenis pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda di atas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32° C, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh

pyroelectric sensor yang merupakan bagian terpenting dari sensor PIR yang kemudian akan menghasilkan arus listrik, pemunculan arus listrik tersebut dapat terjadi karena pancaran sinar yang dihasilkan inframerah membawa suatu energi atau tenaga yang sifatnya panas. Gambar 2.12 berikut adalah cara kerja sensor PIR



Gambar 2.12 Cara Kerja Sensor PIR
(Sumber : saptaji.com)

Sensor PIR mendeteksi tubuh manusia dikarenakan adanya *IR Filter* yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif sekitar 8 hingga 14 mikrometer yang sesuai dengan panjang gelombang yang ada dalam tubuh manusia yaitu 9 hingga 10 mikrometer, sedangkan hewan memiliki panjang gelombang dengan ukuran nanometer.

Jadi, jika seseorang yang bergerak pada area sensor PIR, sensor tersebut langsung bisa menangkap bias sinar inframerah pasif yang terpancar dari tubuh manusia serta memiliki ukuran yang tidak sama dengan lingkungannya. Hal ini menjadikan material dalam *pyroelectric* langsung bereaksi dan menghasilkan arus listrik yang timbul dari energi panas yang sebelumnya dihasilkan oleh sinar inframerah. Lalu alat lainnya yaitu *circuit amplifier* menjadikan arus tersebut semakin bertambah kuat, kemudian arus itu dibandingkan lagi dengan *komparator* yang membuat output dapat dihasilkan.

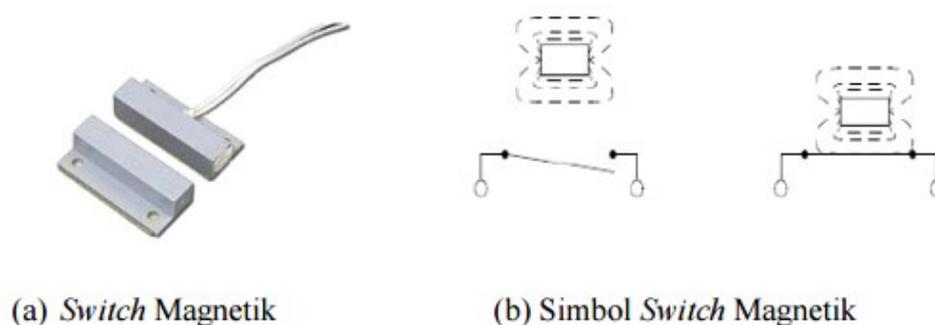
Output pada sensor PIR hanya memberikan dua jenis logika yaitu *high* dan *low*. *High* untuk sistem yang mendeteksi adanya gerakan sedangkan *low* untuk kondisi sensor PIR tidak mendeteksi.

Apabila manusia ada dibagian depan sensor PIR tetapi hanya berdiam diri saja, sensor PIR bias menghitung ukuran panjang gelombang yang muncul dari tubuh manusia itu adalah konstan. Ukuran panjang gelombang ini membuat energi

panas yang ada dikondisikan sama dengan keadaan yang berada disekitarnya, sehingga sensor PIR tidak akan menimbulkan reaksi apapun juga.

2.8 *Magnetic Switch*

Magnetic switch adalah alat yang akan terpengaruh Medan Magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran, seperti layaknya saklar dua kondisi (*on/off*). *Magnetic switch* merupakan saklar yang dapat merespon medan magnet yang berada disekitarnya. *Magnetic switch* ini seperti halnya sensor *limit switch* yang diberikan tambahan plat logam yang dapat merespon adanya magnet. *Magnetic switch* akan bekerja ketika jenis konduktor berada/mempengaruhi keberadaan medan magnet sehingga magnet dapat tertarik atau tertolak sesuai pengaruh yang diberikan. Bentuk *magnetic switch* dapat dilihat pada gambar 2.13



Gambar 2.13 *Magnetic Switch*
(Sumber: <http://www.griyatekno.com/>)

Magnetic switch tersebut biasa digunakan untuk pengamanan pada pintu dan jendela.. Dalam pemasangannya *magnetic switch* ini dapat dipasang dengan cara ditanam di bagian pintu atau hanya ditempelkan saja di jendela. Sangat cocok untuk menggunakan di sirkuit sampai tegangan maksimal 4 Volt dan arus sampai 100mA sampai 500mA atau biasanya menggunakan GND sebagai input pull up.

2.9 **Baterai**

Baterai sebagai sumber arus listrik searah (DC) dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu baterai elemen kering dan elemen basah. Baterai dapat disebut juga dengan istilah accu atau accumulator yang berarti menghimpun. Baterai adalah suatu peralatan yang dapat menghasilkan energy listrik dengan

melalui proses kimia. Baterai mempunyai 2 elektroda yaitu elektroda positif dan elektroda negatif. Suatu beban apabila terhubung dengan elektroda-elektroda baterai, maka akan timbul reaksi elektro kimia dan terjadilah aliran arus listrik dari kutub positif menuju negatif.

Baterai adalah alat untuk menyimpan sumber dari tenaga listrik dengan melalui proses elektrokimia sehingga sumber dari tenaga listrik dapat diubah menjadi tenaga kimia dan sebaliknya tenaga kimia menjadi tenaga listrik. Fungsi baterai adalah untuk memberikan sumber tenaga listrik yang cukup pada sebuah peralatan misalnya untuk menghidupkan mobil/motor (starter) serta melayani proses pada sistem pengapian hingga melayani penerangan lampu dan kebutuhan lainnya pada mobil atau motor. Gambar 2.14 merupakan bentuk baterai secara umum.



Gambar 2.14 Baterai

(Sumber : <http://tokopedia.com>)

Baterai terdiri dari dua jenis yaitu, baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan baterai yang hanya dapat dipergunakan sekali pemakaian saja dan tidak dapat diisi ulang. Sedangkan baterai sekunder dapat diisi ulang, karena material aktifnya didalam dapat diputar kembali. Kelebihan dari pada baterai sekunder adalah harganya lebih efisien untuk penggunaan jangka waktu yang panjang

a. **Baterai Primer (Baterai Sekali Pakai atau kering)**

Pada baterai kering yang biasa kita gunakan, elektroda terdiri dari batang karbon positif pada pusat sel dan bejana seng negatif dengan elektrolit jeli ammonium khlorida. Potensial sel kira-kira 1,5 volt. Selama pemakaian, seng

secara perlahan-lahan larut ketika arus listrik dihasilkan. Ketika ammonium khlorida jenuh, aliran arus listrik berhenti dan sel harus dibuang. Sel seperti itu dikatakan primer atau tak dapat diisi ulang. Jenis-jenis Baterai yang tergolong dalam kategori baterai primer sekali pakai atau *single use* diantaranya adalah baterai *zinc carbon*, baterai *alkaline*, baterai *lithium*, dan baterai *silver oxide*.

Baterai-baterai Primer (Sekali Pakai)



Gambar 2.15 Baterai primer

(Sumber : <http://teknikelektronika.com>)

- b. **Baterai Sekunder (Baterai Isi Ulang atau Rechargeable)**
Baterai sekunder adalah jenis baterai yang dapat di isi ulang atau *rechargeable battery*. Pada prinsipnya, cara baterai sekunder menghasilkan arus listrik adalah sama dengan baterai primer. Hanya saja, reaksi kimia pada baterai sekunder ini dapat berbalik (*reversible*). Pada saat baterai digunakan dengan menghubungkan beban pada terminal baterai (*discharge*), elektron akan mengalir dari negatif ke positif. Sedangkan pada saat sumber energi luar dihubungkan ke baterai sekunder, elektron akan mengalir dari positif ke negatif sehingga terjadi pengisian muatan pada baterai. Jenis-jenis baterai yang dapat di isi ulang *rechargeable battery* yang sering kita temukan antara lain seperti baterai *Ni-cd* (*Nickel-Cadmium*), *Ni-MH* (*Nickel-Metal Hydride*) dan *Li-Ion* (*Lithium-Ion*).

Baterai-baterai Sekunder (Isi Ulang)



Gambar 2.16 Baterai sekunder

(Sumber : <http://teknikelektronika.com>)

Energi yang tersimpan dalam baterai, disebut kapasitas baterai. Kapasitas baterai adalah jumlah atau ukuran *ampere-hours* (Ah) diukur baik dalam *watt-hours* (Wh), *kilowatt-hours* (kWh), atau *ampere-hours* (Ah). Ukuran yang paling umum dari kapasitas baterai biasanya yaitu Ah, didefinisikan sebagai jumlah jam yang baterai dapat memberikan arus yang sama dengan tingkat debit pada tegangan nominal baterai.

Hampir semua perangkat elektronik yang portabel seperti handphone, laptop, dan mainan remote control menggunakan baterai sebagai sumber listriknya. Dengan adanya baterai, sehingga tidak perlu menyambungkan kabel listrik ke terminal PLN untuk dapat mengaktifkan perangkat elektronik kita sehingga dapat dengan mudah dibawa kemana-mana.