

BAB II

DASAR TEORI

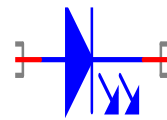
2.1 SENSOR INFRA MERAH

Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, otomatisasi pada sistem.pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, *fotodiode*, atau inframerah *module* yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.

LED Infra Merah adalah suatu bahan semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. LED dikembangkan saat alat inframerah dibuat dengan *galliumarsenide*. Pada dasarnya cahaya infra merah adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang yang lebih panjang dari cahaya tampak, akan tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio, dengan demikian infra merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang, yaitu sekitar 700 nm sampai 1 mm.



(a) Bentuk Fisik Inframerah



(b) Simbol Elektronika Inframerah

Gambar 2.1 Bentuk Fisik dan Simbol Inframerah[1]

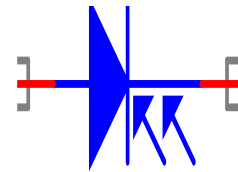
Cahaya LED muncul sebagai akibat penggabungan elektron dan *hole* pada persambungan antara dua jenis semikonduktor dimana setiap penggabungan disertai dengan pelepasan energi. Pada penggunaannya LED infra merah dapat di ON kan menggunakan tegangan DC untuk transmisi atau sensor jarak dekat, dan menggunakan tegangan AC (30–40 KHz) untuk transmisi atau sensor jarak jauh.

Photodiode merupakan piranti semikonduktor dengan struktur sambungan p-n yang dirancang untuk beroperasi bila dibiaskan dalam keadaan terbalik, untuk mendeteksi cahaya.

Ketika energi cahaya dengan panjang gelombang yang benar jatuh pada sambungan *photodiode*, arus mengalir dalam sirkuit eksternal. Komponen ini kemudian akan bekerja sebagai generator arus, yang arusnya sebanding dengan intensitas cahaya itu.[1]



(a) Bentuk Fisik Photodiode



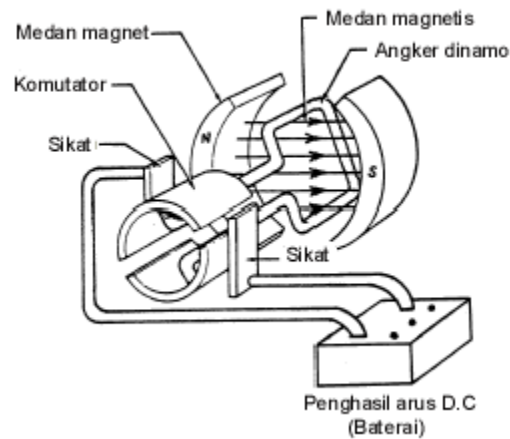
(b) Simbol Elektronika

Gambar 2.2 Bentuk Fisik dan Simbole Elektronika Photodiode[1]

2.2 MOTOR DC

Motor listrik merupakan perangkat *elektromagnetis* yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor Listrik digunakan juga untuk di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor Listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan pada motor DC disebut stator (bagian tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalikan fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan menggunakan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bias berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.[2]



Gambar 2.3 Motor DC[2]

Catu tegangan DC dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyatu komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar 2.3 di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar diantara medan magnet.[2]

2.2.1 Prinsip Dasar Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tegangannya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Bagian motor DC yang paling penting adalah stator dan rotor bagian bagian dari motor DC sebagai berikut :

1. Bagian Stator

Pada motor DC, yang termasuk bagian stator adalah badan motor, sikat - sikat dan inti kutubmagnet. Bagian bagian magnet tersebut berfungsi sebagai berikut :

a. Badan Motor

Berfungsi untuk mengalirkan fluks magnet yang dihasilkan kutub - kutub magnet dan melindungi bagian bagian motor lainnya.

b. Sikat-sikat

Sikat - sikat ini berfungsi untuk mengalirkan arus dari lilitan jangkar dengan beban. disamping itu pula untuk proses komutasi.

c. Inti Kutub Motor

berfungsi untuk mengalirkan arus listrik sehingga terjadi proses *electromagnet*

2. Bagian Rotor

Bagian rotor adalah bagian yang berputar dari suatu motor DC. Yang termasuk motor adalah lilitan jangkar, jangkar, komutator, tali, isolator, poros, bantalan dan kipas. Rotor inilah yang bergerak, maka konstruksi mekanis dari rotor ini harus kokoh. bagian bagian dari rotor yaitu :

a. Komuator

Berfungsi sebagai penyearah mekanik, yang bersama sama dengan sikat sikat membuats suatu kerja sama yang disebut komutasi. Disamping itu komutator berfungsi untuk mengumpulkan GGL (gaya gerak listrik) induksi yang terbentuk pada sisi- sisi kumparan. Oleh karena itu, komutator dibuat dari bahan konduktor dan bahan campuran tembaga

b. Isolator

Isolator yang digunakan adalah isolator yang terletak diantara komutator. Isolator digunakan untuk menentukan kelas dari motor berdasarkan kemampuan terhadap suhu yang timbul dalam mesin tersebut Jadi, isolator yang digunakan harus tahan terhadap panas.

c. Jangkar

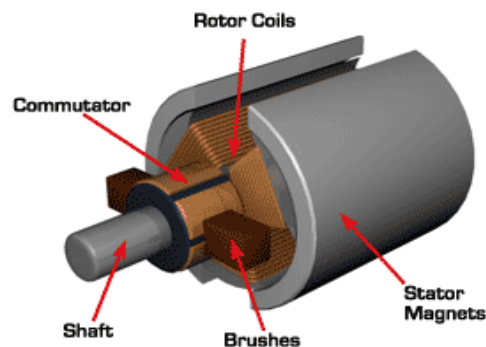
Jangkar yang umum digunakan dalam motor arus searah adalah yang berbentuk silinder yang diberi alur pada permukaannya untuk melilitkan kumparan kumparan tempat terbentuknya GGL (gaya gerak listrik) induksi. Jangkar

terbuat dari bahan ferromagnetik yang dimaksudkan agar lilitan jangkar atau kumparan - kumparan terletak dalam daerah yang induksi magnetnya besar, supaya GGL induksi yang terbentuk bertambah besar.

d. Lilitan Jangkar

Lilitan jangkar pada motor DC berfungsi sebagai tempat terbentuknya GGL (Gaya geraklistrik).

Gaya elektromagnet pada motor DC timbul saat ada arus yang mengalir pada penghantar yang berada dalam medan magnet. Medan magnet itu sendiri ditimbulkan oleh magnet permanen. Garis-garis gaya magnet mengalir diantara dua kutub magnet dari kutub utara ke kutub selatan. Menurut hukum gaya *lourantz*, arus yang mengalir pada penghantar yang terletak dalam medan magnet akan menimbulkan gaya. Gaya F , timbul tergantung pada arah arus I , dan arah medan magnet B .



Gambar 2.4 Bentuk fisik *Motor DC*[2]

Pada motor DC, kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konverter energi baik energi listrik menjadi energi mekanik (motor) maupun sebaliknya dari energi mekanik menjadi energi listrik (generator) berlangsung melalui medium medan magnet. Energi yang akan diubah dari suatu sistem ke sistem yang lain, sementara akan tersimpan pada medium medan magnet untuk kemudian dilepaskan menjadi sistem lainnya. Dengan demikian, medan magnet disini selain berfungsi

sebagai tempat penyimpanan energi juga sekaligus proses perubahan energi.



Gambar 2.5 Proses Konversi Energi pada *Motor DC*[2]

2.2.2 Prinsip Arah *Motor DC*

Untuk menentukan arah putaran motor digunakan kaedah Flamming tangan kiri. Kutub-kutub magnet akan menghasilkan medan magnet dengan arah dari kutub utara ke kutub selatan. Jika medan magnet memotong sebuah kawat penghantar yang dialiri arus searah dengan empat jari, maka akan timbul gerak searah ibu jari. Gaya ini disebut gaya Lorentz, yang besarnya sama dengan F .

Prinsip motor adalah aliran arus di dalam penghantar yang berada di dalam pengaruh medan magnet yang akan menghasilkan gerakan. Besarnya gaya pada penghantar akan bertambah besar jika arus yang melalui penghantar bertambah besar.[2]

2.3 BUZZER

Sebuah komponen elektronika yang difungsikan sebagai pemberitahu berupapenanda bunyi dimana komponen ini dapat menghasilkan suatu suara dikarenakan komponen ini dapat merubah gelombang listrik menjadi gelombang bunyi yang dinamakan dengan komponen *buzzer*. Sistem kerja dari *buzzer* ini adalah pada saat magnet yang terdapat pada *buzzer* ini menangkap gelombang listrik maka *fibra buzzer* akan bergetar dan menghasilkan suara. Simbol dan bentuk fisik dari *buzzer* dapat dilihat pada gambar berikut dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Buzzer [3]

2.4 RELAY

Relay adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronik yang satu dengan rangkaian elektronik lainnya. Pada dasarnya relay adalah saklar yang bekerja berdasarkan prinsip electromagnet yang akan bekerja apabila arus mengalir melalui kumparan, inti besi akan menjadi magnet dan akan menarik kontak yang ada di dalam relay. Kontak dapat ditarik apabila garis magnet dapat mengalahkan gaya pegas yang melawannya. Besarnya gaya magnet ditetapkan oleh medan magnet yang ada pada celah udara, jangkar, inti magnet, banyaknya lilitan kumparan, kuat arus yang mengalir (impedansi lilitan) dan Palawan magnet yang berada pada sirkuit magnet. Untuk memperbesar kuat medan magnet dibentuk suatu sirkuit. Kontak atau kutub relay pada umumnya memiliki tiga jenis konstruksi dasar yaitu:

1. Bila kumparan dialiri arus listrik maka kontakannya akan menutup dan disebut sebagai kontak Normally Open (NO).
2. Bila kumparan dialiri arus listrik maka kontakannya akan membuka dan disebut dengan kontak Normally Close (NC).
3. Tukar-sambung (Change Over/CO), relay jenis ini mempunyai kontak tengah yang normalnya tertutup tetapi melepaskan diri dari posisi ini dan membuat kontak dengan yang lain bila relay dialiri listrik.

Relay sering digunakan dalam peralatan-peralatan elektronika dan mempunyai fungsi untuk menghubungkan dan memutuskan aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya sehingga dengan relay dapat menghubungkan arus dan tegangan yang besar dengan arus dan tegangan yang kecil. Missal dengan tegangan label TTL dapat menghidupkan motor dengan arus dan tegangan yang besar (missal 220V). tegangan yang dibutuhkan relay bermacam-macam dari DC 6V hingga 220 VAC.

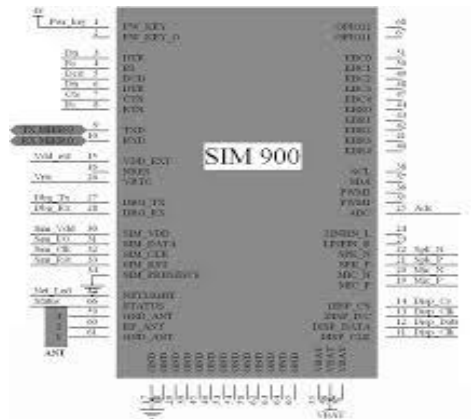
Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah. Bagian utama relay elektro mekanik adalah sebagai berikut. Kumparan elektromagnet Saklar atau kontaktor Swing Armatur Spring (Pegas). Berikut gambar 2.7 [4]



Gambar 2.7 Relay [4]

2.4 GSM SIM900A

Modul komunikasi GSM/GPRS menggunakan *core IC 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. Operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz: Axis dan Three.



Gambar 2.8 Konfigurasi Pin GSM SIM900[5]

Pada gambar 2.8 merupakan tampilan dari konfigurasi pin GSM *SIM900*. Modul ini sudah terpasang pada *breakout-board* (modul inti dikemas dalam SMD / Surface Mounted Device packaging) dengan pin header standar 0,1" (2,54 mm) sehingga memudahkan penggunaan, bahkan bagi penggemar elektronika pemula sekalipun. *Modul GSM SIM900* ini juga disertakan antenna GSM yang kompatibel dengan produk ini. Pada gambar 2.9 dapat dilihat tampilan dari modul *GSM SIM900* yang dilengkapi dengan antenna.



Gambar 2.9 Tampilan Modul GSM SIM900A[5]

2.5.1 Spesifikasi modul GSM SIM900A

- GPRS *multi-slot class 10/8*, kecepatan transmisi hingga 85.6 kbps (*downlink*), mendukung PBCCH, PPP stack, skema penyandian CS 1,2,3,4
- GPRS *mobile station class B*
- Memenuhi standar GSM 2/2 +
 - o *Class 4* (2 W @ 900 MHz)
 - o *Class 1* (1 W @ 1800MHz)
- SMS (*Short Messaging Service*): *point-to-point* MO & MT, SMS *cellbroadcast*, mendukung format teks dan PDU (*Protocol Data Unit*)
- Dapat digunakan untuk mengirim pesan MMS (*Multimedia Messaging Service*)
- Mendukung transmisi faksimili (*fax group 3 class 1*) □ *Handsfree mode* dengan sirkit reduksi gema (*echo suppression circuit*)
- Dimensi: 24 x 24 x 3 mm
- Pengendalian lewat perintah AT (GSM 07.07, 07.05 & *SIMCOM EnhancedAT Command Set*)
- Rentang catu daya antara 7 Volt hingga 12 Volt DC
- *SIM Application Toolkit*
- Hemat daya, hanya mengkonsumsi arus sebesar 1 mA pada moda tidur (*sleep mode*)
- Rentang suhu operasional: -40 °C hingga +85 °C

2.4.2 Cara Kerja Modul GSM SIM900A

Modul GSM SIM900A dapat bekerja dengan diberi perintah “*AT Command*”, (*AT = Attention*). *AT Command* adalah perintah-perintah standar yang digunakan untuk melakukan komunikasi antara komputer dengan ponsel melalui serial *port*. 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*

Tabel 2.1 Perintah *AT Command* pada *GSM SIM900A*[5]

NO	Perintah	Fungsi
1	AT+CPBF	cari no telpon
2	AT+CPBR	membaca buku telpon
3	AT+CPBW	menulis no telp di buku telpon
4	AT+CMGF	menyeting mode SMS text atau PDU
5	AT+CMGL	melihat semua daftar sms yg ada.
6	AT+CMGR	membaca sms.
7	AT+CMGS	mengirim sms.
8	AT+CMGD	menghapus sms.
9	AT+CMNS	menyeting lokasi penyimpanan ME(hp) atau SM(<i>SIM Card</i>)
10	AT+CGMI	untuk mengetahui nama atau jenis ponsel
11	AT+CGMM	untuk mengetahui kelas ponsel
12	AT+COPS	untuk mengetahui nama provider kartu GSM
13	AT+CBC	untuk mengetahui level baterai
14	AT+CBC	untuk mengetahui alamat <i>SMS Center</i>

2.6 MIKROKONTROLER ATMEGA328

2.6.1 MIKROKONTROLER

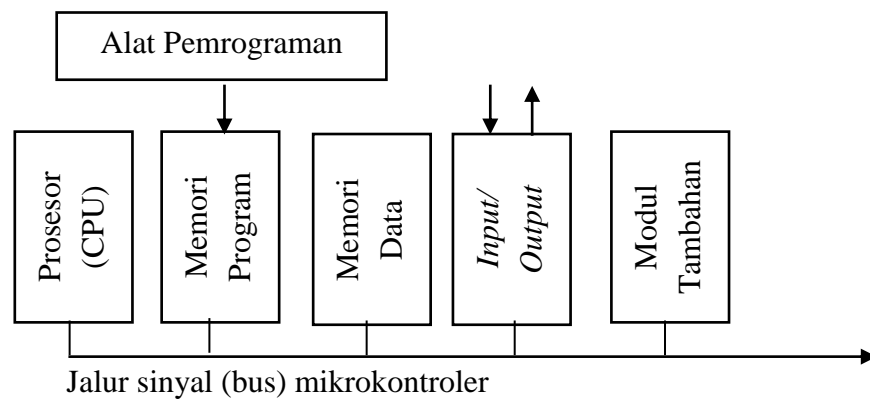
Mikrokontroler atau juga dapat di sebut “*one chip solution*” merupakan sebuah alat dengan ukuran mikro yang di kemas ke dalam bentuk *chip* yang memiliki fungsi untuk mengendalikan (kontroler). dalam

pengaplikasiannya, mikrokontroler dapat dijumpai dalam bentuk alat-alat rumah tangga, mesin cuci, *Drone* sampai dengan robot – robot mainan.

Pada dasarnya, mikrokontroler bekerja sama seperti kerjanya sebuah mikroprosesor pada komputer. Mikrokontroler dan mikroprosesor memiliki sebuah *Central Processing Unit* (CPU) yang menjalankan instruksi program, menjalankan logika dasar dan transfer data. Namun yang membedakan antara keduanya, mikroprosesor memerlukan tambahan perangkat, seperti memori yang berfungsi untuk menyimpan program data dan juga *interface input-output* yang digunakan untuk melakukan hubungan dengan dunia luar. Pada mikrokontroler sudah terdapat memori dan *interface input-output* yang sudah tertanam di dalamnya, bahkan di antara beberapa mikrokontroler sudah memiliki *unit Analog to Digital Converter* (ADC) yang dapat menerima masukan sinyal analog secara langsung.[6]

2.6.1.1 Bagian-bagian Mikrokontroler [6]

Pada sebuah mikrokontroler biasanya memiliki komponen – komponen seperti pada gambar 2.10 berikut.



Gambar 2.10. Bagian – bagian Mikrokontroler [6]

Keterangan :

a. Prosesor/CPU

Prosesor dalam mikrokontroler melakukan fungsi logika dan juga aritmatika mengikuti instruksi yang dibaca dari memori program. Selain itu, prosesor juga akan melakukan pembacaan dan penulisan data ke memori data dan juga ke modul *input/output*.

b. Memori Program

Memori program berfungsi untuk menyimpan instruksi – instruksi untuk dibaca oleh prosesor. Perlu diketahui bahwa prosesor hanya dapat melakukan pembacaan, tetapi tidak bisa menuliskan datanya kedalam memori program ini. Untuk melakukan penulisan data ke memori, dapat menggunakan alat pemrograman. Kelebihan dari memori program ini, akan menyimpan data meskipun listrik mati.

c. Memori Data

Memori data menyimpan data dan juga variable yang digunakan oleh prosesor. Prosesor dapat membaca dan juga menuliskan data ke dalam memori data ini. Berbeda dengan memori program, memori data tidak bisa menyimpan apabila tidak mendapatkan daya listrik.

d. Alat Pemrograman

Yang dimaksud dengan alat pemrograman disini adalah, alat yang digunakan untuk memasukkan instruksi – instruksi atau juga program ke dalam memori program pada mikrokontroler.

e. *Input/Output*

Input/output berfungsi untuk menghubungkan mikrokontroler dengan perangkat lain atau piranti luar yang ditempatkan pada *pin-pin* mikrokontroler.

f. Modul Tambahan

Mikrokontroler menyediakan berbagai macam fungsi tambahan, seperti ADC, *Comparator*, SPI, PWM, dan lain-lain.

2.6.2 Fitur AVR ATmega 328 [7]

ATmega 328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit yang dikeluarkan oleh *Atmel Corporation* yang merupakan komponen utama pada Arduino yang memiliki arsitektur *Reduce Instruction Set Computer (RISC)*. Pada gambar 2.5 di bawah ini merupakan bentuk fisik dari Mikrokontroler ATmega 328.

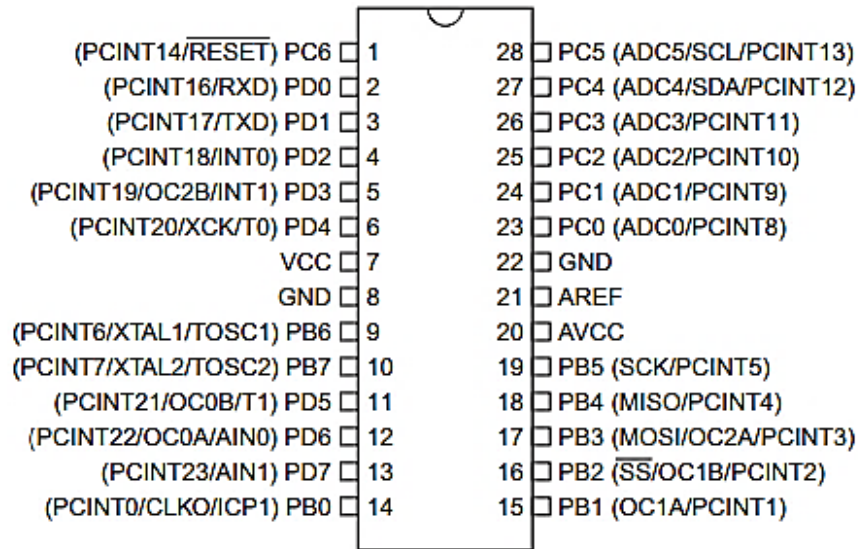


2.11 Bentuk Fisik ATmega 328 [8]

ATmega 328 memiliki fitur- fitur yang cukup lengkap, diantaranya yaitu :

- a. Memiliki 130 macam intruksi
- b. 32 x 8-bit register
- c. Memiliki kecepatan 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz
- d. 32 KB Flash Memory dan pada arduino memiliki *bootloader* menggunakan 2 KB dari *flash memory* yang digunakan sebagai *bootloader*.
- e. Memiliki *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) sebesar 1 KB yang digunakan untuk menyimpan data semi permanen.
- f. Memiliki 14 pin I/O digital dengan 6 diantaranya adalah Pulse Width Modulation (PWM) output.
- g. *Master/slave SPI serial interface*.

Pada gambar 2.10 menunjukkan konfigurasi pin dari Mikrokontroler ATmega 328.



Gambar 2.12 Konfigurasi Pin ATmega 328 [7]

ATmega 328 memiliki 28 *Port* PIN. Terdiri dari 8 *port* B (PB0:7), 7 *port* C (PC6:0), 8 *port* D (PD7:0), VCC, 2 *Ground* (GND), AVCC dan AREF. Untuk lebih jelasnya, berikut penjelasan dari masing – masing port.

- VCC (pin 7)

VCC pada mikrokontroler ATmega 328 berada pada *pin* 7, yang berfungsi sebagai *Digital supply voltage*.

- GND (Pin 8)

Ground

- *Port B* (PB7:0) XTAL1/XTAL2/TOSC1/TOSC2

Port B merupakan jalur data 8 bit yang berfungsi sebagai input/output. *Port B* terediri dari 8 pin yang memiliki fungsi yang berbeda – beda, yaitu

:

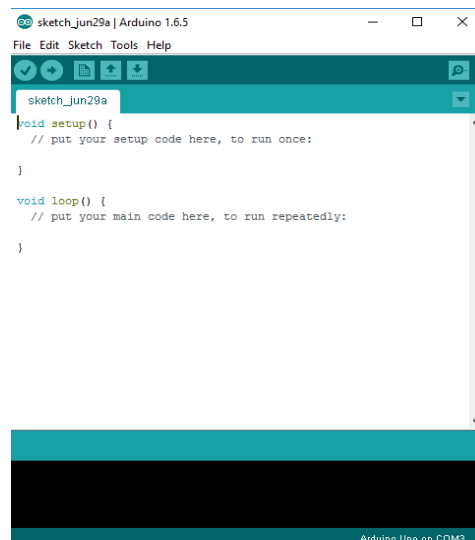
- a. ICP1 (PB0), memiliki fungsi sebagai *timer counter 1 input capture pin*.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3), berfungsi sebagai keluaran *Pulse Width Modulation* (PWM).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5) dan SS (PB2), merupakan jalur yang digunakan untuk komunikasi SPI. Selain untuk komunikasi SPI, pin ini juga bisa digunakan sebagai jalur pemrograman serial atau ISP.

- d. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7), merupakan sumber *clock external* yang digunakan untuk *timer*.
 - e. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama yang digunakan oleh mikrokontroler.
- *Port C* (PC5 : 0)
- Port C* merupakan *port* data 7 bit yang memiliki fungsi sebagai *input* atau *output* digital.
- a. *Analog to Digital* (ADC) 6 Channel (PC0 : PC5) dengan resolusi besar yaitu 10 bit. Keenam port ini digunakan untuk mengubah input tegangan analog menjadi data digital
 - b. *Inter Integrated Circuit* (I2C : SDA dan SDL)
Digunakan untuk melakukan komunikasi dengan sensor atau perangkat yang memiliki komunikasi data menggunakan tipe I2C.
- *Port D* (PD7 : 0)
- Port D* merupakan *port bi-directional I/O* yang memiliki jalur data 8 bit. Berikut merupakan fungsi alternatif dari *port D* :
- a. PD0 : PD1
PD0 merupakan *port* RXD (*USART Input Pin*), sedangkan PD1 merupakan *port* TXD (*USART Output Pin*). Kedua port tersebut digunakan untuk komunikasi serial dengan menggunakan level sinyal TTL.
 - b. PD2 : PD3 (INT0 : INT1)
Merupakan pin yang memiliki fungsi khusus, yaitu sebagai interupsi perangkat keras.
 - c. PD4 (XCK : *USART External Clock Input/Output*)
Merupakan sumber *clock external* untuk komunikasi serial USART. Selain itu, pin ini berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk timer 0 (T0).
 - d. PD5 (T1 : *Timer/Counter 1 External Counter Input*)
 - e. PD6 : PD7 (AIN0 : AIN1), merupakan masukan (*input*) untuk *analog comparator*.

2.6.3 Arduino Integrated Development Environment (IDE)[9]

Arduino development environment atau di sebut juga *software Arduino* (IDE) merupakan *software* yang berisi *text editor* yang berfungsi untuk menulis kode, area pesan, konsol teks dan *toolbar* yang terdiri dari tombol – tombol yang memiliki sub-menu dengan fungsi yang berbeda. *Software* ini di rancang khusus untuk di hubungkan ke perangkat keras Arduino dan Genuino dengan meng-*upload* program dan berkomunikasi.

Program yang di tulis dalam arduino IDE disebut dengan sketsa. Sketsa tersebut ditulis dalam *editor* teks dan disimpan dengan ekstensi *.ino.* teks editor memili fitur untuk memotong/*paste* dan untuk melakukan pencarian dan mengganti teks. Area pesan berfungsi untuk memberikan umpan balik atau pesan saat menyimpan dan meng-*upload* program, dan juga untuk memberikan pesan ketika ada kesalahan dalam program. Area konsol menampilkan keluaran berupa teks dengan *software* arduino (IDE), termasuk diantaranya adalah pesan *error* atau kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pada bagian pojok kanan bawah jendela, terdapat tampilan informasi papan konfigurasi dan *port* serial yang digunakan. Pada bagiaian *toolbar* terdapat beberapa tombol yang berfungsi untuk memverifikasi, meng-*upload* program, membuat program baru (*sketch*), membuka program, menyimpan sketsa dan serial monitor. Untuk lebih jelas berikut gambar 2.13 yang merupakan tampilan arduino IDE berikut dengan bagian – bagiannya.



Gambar 2. 13 TampilanSoftware Arduino IDE[9]

2.7 AT-COMMAND[10]

AT Command merupakan kepanjangan dari attention command yang selalu digunakan untuk memulai pengiriman baris perintah dari *Terminal Equipment* (TE) kepada *Terminal Adaptor* (TA). Contoh TE adalah komputer, sedangkan contoh TA adalah *GSM Data Card*. Baris perintah terdiri dari karakter string (*alphanumeric*) yang dikirimkan kepada modem untuk melakukan perintah tertentu. AT Command digunakan untuk mengoperasikan modem, dengan fungsi secara umum sebagai berikut :

1. Konfigurasi dan mengontrol dari dan ke jaringan GSM.
2. Konfigurasi koneksi Modem melalui antarmuka Serial RS-232.
3. Memperoleh status informasi dari jaringan GSM.

AT Command dapat dipergunakan sebagai instruksi perintah untuk mengirim SMS dan menerima SMS seperti yang akan dilakukan alat agar dapat menerima pesan sesuai yang diinginkan. Untuk dapat menerima SMS dari Handphone pengirim ke modem penerima dalam pembuatan alat ini menggunakan dua perintah yang telah ditentukan sebelumnya yaitu sebuah perintah AT+CMGR dan AT+CMGD. Ini merupakan perintah untuk membaca SMS yang masuk dan untuk AT+CMGD yaitu perintah untuk menghapus pesan. Adapun format pengiriman SMS dengan menggunakan AT+CMGR (“Nomer Tujuan”) dilanjutkan dengan isi SMS yang akan dikirimkan. Selain itu AT Command juga dapat dipergunakan untuk melakukan uji coba terhadap modem yang dipergunakan dalam keadain baik atau tidak. Untuk dapat melakukannya dapat dipergunakan sebuah aplikasi yaitu Simple therm dan untuk dapat melakukannya diperlukan membuka Simple therm dan pasangkan modem pada komputer atau laptop yang dipergunakan untuk uji coba modem. Ketikan “AT” pada Simple therm, jika muncul “OK” ini menandakan modem yang akan dipergunakan dalam keadaan bagus.

Jadi AT Command merupakan bahasa yang dipahami oleh modem. Untuk memulai suatu perintah AT Command, diperlukan prefiks “AT” atau “AT” dalam setiap perintah AT Command, dan diakhiri dengan ”<CR>” (= 0x0D). Beberapa perintah AT Command dapat dituliskan pada baris yang

sama dengan hanya menggunakan satu prefiks “AT” atau “AT”, kemudian antar perintah dibatasi oleh karakter “;”. Beberapa perintah AT Command yang digunakan untuk keperluan SMS (pengiriman dan penerimaan) adalah sebagai berikut :

2.7.1 At+Cmgs

Perintah *AT Command* ini digunakan untuk mengirimkan SMS. Format yang digunakan adalah “AT+CMGS = <length> <CR> <PDU is given>”. Apabila pengiriman sukses dilakukan, format *respon* yang diterima adalah “+CMGS : <mr>”, dengan “<mr>” adalah *message reference* dari SMSC. Sedangkan jika pengiriman gagal dilakukan, respon yang diterima adalah “+CMS error”.

2.7.2 At+Cmgr

Perintah ini digunakan untuk membaca sebuah pesan pada *indeks* tertentu. Format yang digunakan adalah “AT+CMGR = <index>”.

Apabila perintah ini berhasil dieksekusi, format respon yang diterima adalah “+CMGR: <stat>,,<length><CR><LF><pdu>”. “<stat>” berarti status, parameter status pesan adalah sebagai berikut :

Perintah ini digunakan untuk membaca sebuah SMS pada program *AT Command* adalah :

1. Pesan yang diterima dan belum dibaca, merupakan parameter standar adalah 0.
2. Pesan yang diterima dan sudah dibaca adalah 1.
3. Pesan tersimpan pada *memory* SMS yang tidak terkirim adalah 2.
4. Pesan tersimpan pada *memory* SMS yang berhasil dikirimkan adalah 3.
5. Semua pesan pada *memory* SMS adalah 4.

2.7.3 At+Cmgd

Perintah ini digunakan menghapus sebuah SMS pada *memory* SMS. Format yang digunakan adalah “AT=CMGD=<index>”, respon yang diterima adalah “OK/ERROR /+CMS ERROR ”

2.7.4 At+Cmgl

Perintah At+Cmgl ini digunakan untuk membaca daftar SMS sesuai parameter tertentu. Format AT yang digunakan adalah “AT+CMGL [=<stat>]”. Parameter status pesan adalah sebagai berikut :

1. Pesan yang diterima dan belum dibaca, merupakan parameter standar adalah 0
2. Pesan yang diterima dan sudah dibaca adalah 1.
3. Pesan tersimpan pada memory SMS yang tidak terkirim adalah 2.
4. Pesan tersimpan pada memory SMS yang berhasil dikirimkan adalah 3.
5. Semua pesan pada memory SMS. Respon yang diterima adalah 4.

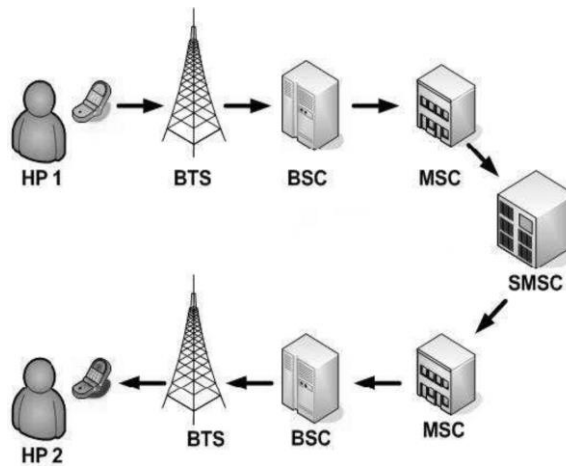
Apabila semua pesan telah terkirim maka sintak yang muncul adalah sebagai berikut :

```
+CMGL:<index>,<stat>,<oa/da>,[<alpha>],[<scts>][,<toa/to
da>,<length>]<CR><LF><Data>[<CR><LF>
+CMGL:
<index>,<stat>,<da/oa>,[<alpha>],[<scts>][,<toa/toda>,<length>]
<CR><LF>
<Data>[...]] OK ”
```

Atau “+CMS ERROR : <err>”. “[<alpha>]”, adalah deretan alfanumerik yang merepresentasikan nomor pengirim atau penerima. Yang terpenting adalah mengetahui perintah AT Command untuk terima, kirim, dan delete SMS. Kemudian perintah tersebut dimasukkan ke dalam coding program yang telah di buat.

2.8 SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)

Short Message Service (SMS) adalah salah satu tipe *Instant Messaging (IM)* yang memungkinkan *user* untuk bertukar pesan singkat kapanpun. Salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh ETSI (*European Telecommunication Standarts Institute*). Karakteristik dari layanan SMS yaitu dapat menerima dan mengirim pesan singkat setiap waktu, di sisi lain SMS merupakan layanan bersifat *store and forward* dimana di setiap SMS-nya tidak dikirim langsung dari pengirim ke penerima tetapi melalui sebuah *SMS Center* yang mengatur pesan. SMS merupakan suatu sistem pengiriman pesan sederhana yang disediakan oleh jaringan (GSM) *Global System for Mobile Communication*[11].



Gambar 2.14 Stuktur Dasar SMS[11]

2.9 MODUL STEPDOWN LM2596

Pada perancangan alat kendali lampu dan pintu berbasis pesan singkat (SMS) ini menggunakan converter, jenis converter yang digunakan adalah LM 2596, konverter ini berfungsi sebagai penurun tegangan dari *power supply* ke *GSM Module SIM 900A*.

Konverter DC DC merupakan sebuah rangkaian elektronik yang berfungsi untuk mengubah daya listrik searah (DC) ke bentuk daya listrik DC lainnya. Jenis konverter DC DC antara lain, *Buck Converter* untuk menurunkan tegangan, *Boost Converter* untuk menaikkan tegangan, *Buck-Boost Converter* untuk menurunkan dan menaikkan tegangan.



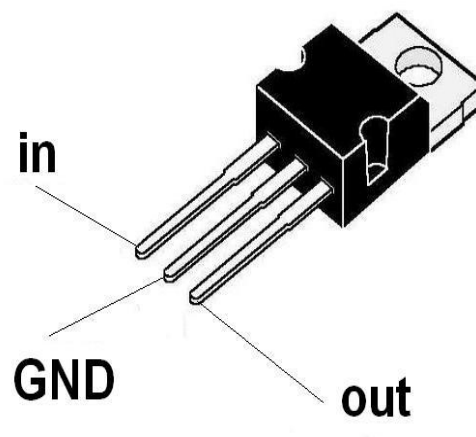
Gambar 2.15 Modul Konverter DC DC *Buck Converter* Penurun Tegangan[12]

Pada pembuatan rangkaian ini, kami menggunakan modul konverter DC DC penurun tegangan LM 2596. Spesifikasi yang dimiliki antara lain :

- Tegangan Input : 3,2 V – 40 V
- Tegangan Output : 1,25 V – 37 V
- Arus Output : 3 A
- Ukuran : 50 x 23 x 14mm

2.10 IC 7805

7805 adalah sirkuit terpadu regulator tegangan. Ini adalah anggota dari 78xx seri tegangan linier IC regulator tetap. Sumber tegangan dalam rangkaian mungkin memiliki fluktuasi dan tidak akan memberikan output tegangan tetap. Tegangan regulator IC mempertahankan tegangan output pada nilai konstan. The xx di 78xx menunjukkan tegangan output tetap itu dirancang untuk memberikan. 7805 memberikan 5 V daya diatur supply. Kapasitor nilai yang sesuai dapat dihubungkan pada pin input dan output tergantung pada tingkat tegangan masing-masing.



Gambar 2.16 LM7805 [13]

Tabel 2.2 Pin LM7805

Pin No	Fungsi	Nama
1	Input voltage (5V-18V)	Input
2	Ground (0V)	Ground
3	Regulated output; 5V (4.8V-5.2V)	Output