

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tangga Eskalator

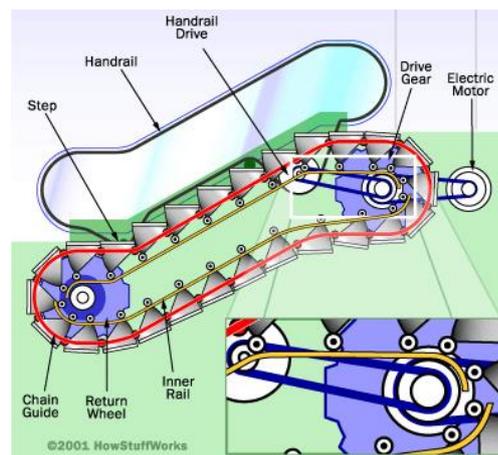
Eskalator atau tangga berjalan adalah salah satu transportasi vertikal berupa *conveyor* untuk mengangkut orang, yang terdiri dari tangga terpisah yang dapat bergerak ke atas dan ke bawah mengikuti jalur yang berupa rel atau rantai yang digerakkan oleh motor (Nuranta dan Ariswan, 2008). Eskalator ini dirancang untuk mengangkut orang dari bawah ke atas atau sebaliknya. Secara umum tangga eskalator ini banyak digunakan di pusat-pusat perbelanjaan, bandara, pusat konvensi, hotel dan fasilitas umum lainnya.

Pada tahun 1899, Charles D. Seeberger bergabung dengan Perusahaan Otis Elevator Co., yang mana dari dia timbullah nama eskalator (yang diciptakan dengan menggabungkan kata *scala*, yang dalam bahasa Latin berarti langkah-langkah (*step*) dengan *elevator*). Bergabungnya Seeberger dan Otis telah menghasilkan eskalator pertama *step type* eskalator untuk umum dan eskalator itu dipasang untuk pertama kalinya di Paris Exhibition 1900 dan memenangkan hadiah pertama. Charles D. Seeberger pada akhirnya menjual hak patennya ke Otis pada tahun 1910 dan selanjutnya perusahaan Mitsubishi Electric Corporation telah berhasil mengembangkan eskalator spiral dan secara eksklusif dijual sejak pertengahan tahun 1980.



Gambar 2.1. Tangga Eskalator

Cara kerja eskalator sebenarnya sederhana, hanya saja eskalator membutuhkan bagian-bagian pendukungnya. Ada tangga (*step*), pegangan (*handrail*), rantai pemandu (*chain guide*), roda penggerak, motor elektrik, dan pelengkap lainnya. Tangga yang digunakan pun bukan tangga biasa, tangga eskalator terbuat dari alumunium pra cetak dan biasanya dilapisi dengan karet agar tidak licin saat diinjak orang. Tangga ini dilengkapi dengan dua buah roda yang melekat sepanjang rel. Satu roda (*wheel*) bagian atas tangga melekat pada rel luar (*outer rail*) yang berfungsi memandu tangga pada posisinya. Roda yang kedua (*return wheel*) melekat di atas rel dalam (*inner rail*) yang berfungsi sebagai tempat berjalannya tangga. Pegangan (*handrail*) merupakan tempat di mana pengguna memastikan dirinya aman. Pegangan ini bergerak sesuai dengan gerakan tangga. Rantai pemandu (*chain guide*) melekat pada roda penggerak (*drive gear*) yang digerakkan oleh motor elektrik yang berfungsi untuk menggerakkan tangga eskalator. Saat motor elektrik berputar, puli (sistem yang menghubungkan semua bagian) akan memutar roda penggerak. Tangga akan digerakkan sepanjang relnya dengan bantuan tali pemandu. Pergerakan tangga akan sama dengan pergerakan pegangan tangan karena roda penggerak juga dihubungkan dengan *handrail drive*.



Gambar 2.2. Pola Kerja Eskalator

2.2. Sensor Infra Merah

Sensor inframerah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter* (Susilo, 2009). Sistem akan bekerja jika sinar inframerah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar inframerah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh perangkat penerima sinar inframerah.

Cahaya infra merah pada dasarnya adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang yang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio atau infra merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang yaitu sekitar 700 nm sampai 1 mm. Pada perangkat ini cahaya inframerah dipancarkan oleh sebuah LED inframerah.



Gambar 2.3. LED Inframerah

Sinar inframerah yang dipancarkan oleh LED inframerah selanjutnya dibaca oleh *fotodiode*, perangkat ini merupakan salah satu jenis sensor optik yang digunakan dalam rangkaian elektronika untuk mengukur intensitas cahaya. Keluaran *fotodiode* adalah arus listrik yang besarnya berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang masuk. Semakin terang atau semakin banyak intensitas cahaya yang masuk, arus keluaran fotodiode semakin besar. Semakin gelap atau semakin sedikit intensitas cahaya yang masuk, keluaran fotodiode semakin kecil.



Gambar 2.4. Fotodioda

2.3. Komponen Elektronika

2.3.1. Resistor

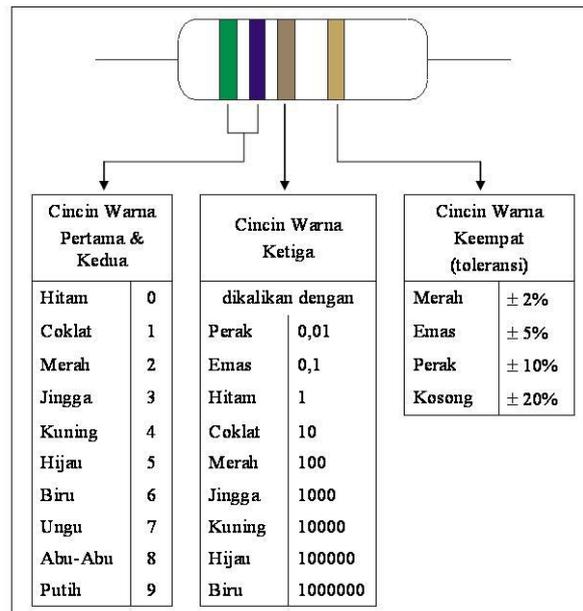
Resistor adalah sarana untuk mengontrol arus dan tegangan yang bekerja dalam rangkaian-rangkaian elektronika (Tooley, 2003). Resistor merupakan suatu komponen elektronika yang nilai resistensinya dinyatakan dalam satuan Ohm dan dilambangkan dengan simbol omega (Ω). Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan biasanya komponen ini terbuat dari bahan karbon. Berdasarkan macamnya resistor terbagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu resistor tetap (*fixed resistor*) dan resistor tidak tetap (*variable resistor*). Berdasarkan hukum Ohm, resistensi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya.



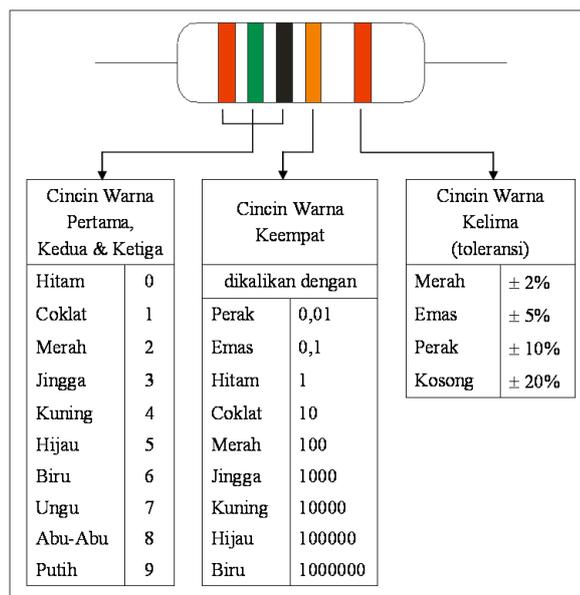
Gambar 2.5. Resistor

Nilai yang tertera pada suatu resistor bukanlah resistansi eksak-nya. Penyimpangan kecil dalam nilai resistansi pasti selalu terjadi akibat adanya toleransi produksi. Rating daya resistor berkaitan dengan suhu operasi dan resistor akan mengalami penurunan rating pada suhu yang tinggi.

Resistor karbon dan resistor oksida logam umumnya ditera dengan kode-kode warna yang menunjukkan nilai dan toleransinya. Ada dua metode pengkodean warna yang umum digunakan yaitu dengan menggunakan empat cincin berwarna (gambar 2.4) dan menggunakan lima cincin berwarna (gambar 2.5).



Gambar 2.6. Kode Warna Resistor Dengan Empat Cincin Warna



Gambar 2.7. Kode Warna Resistor Dengan Lima Cincin Warna

2.3.2. Kapasitor

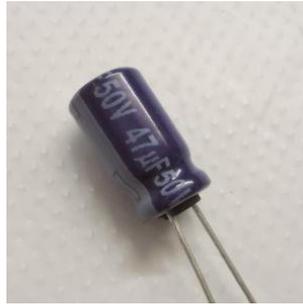
Kapasitor adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik (Tooley, 2003). Suatu kapasitor membutuhkan tidak lebih dari dua pelat logam sejajar. Spesifikasi suatu kapasitor umumnya mencakup nilai kapasitansi yang dinyatakan dalam satuan farad (microfarad, nanofarad dan pikofarad), rating tegangan yaitu tegangan maksimum yang dapat diberikan secara terus menerus kepada kapasitor tersebut pada kondisi-kondisi tertentu dan ketepatan atau toleransi yang dinyatakan sebagai persentase penyimpangan maksimum yang diizinkan dari nilai yang tertera.



Gambar 2.8. Kapasitor

Sebagian besar kapasitor memanfaatkan peneraan tertulis yang menunjukkan nilai, tegangan kerja dan toleransinya. Sebuah kode tiga digit umumnya digunakan untuk menera kapasitor-kapasitor keramik. Dua digit pertama adalah dua digit pertama dari nilainya digit ketiga adalah pengali yang menunjukkan jumlah angka nol yang harus ditambahkan untuk memberikan nilainya dalam pikofarad.

Kapasitor Elektrolit yang beredar dipasar umumnya terbuat dari bahan metal alumunium dan tantalum. Untuk mendapatkan permukaan yang luas bahan plat alumunium ini biasanya digulung. Sehingga dengan cara itu dapat dihasilkan kapasitor yang kapasitansinya besar antara 100mF sampai dengan 4700mF. Pada komponen ini terdapat dua kutub yaitu kutub positif (anoda) dan kutub negatif (katoda).



Gambar 2.9. Kapasitor Elektrolit

2.3.3. Dioda

Dioda adalah suatu komponen elektronika yang dibuat dari bahan semikonduktor yang saling dipertemukan (Prasetyono, 2003). Yang saling dipertemukan dalam hal ini adalah kutub Positif (anoda) dengan kutub Negatif (katoda). Jika dua tipe bahan semi konduktor dilekatkan maka akan didapat sambungan P-N yang dikenal sebagai dioda. Dapat disimpulkan bahwa dioda adalah komponen elektronika yang dibuat dari bahan semikonduktor tipe P-N yang saling dipertemukan. Karena dioda hanya dapat mengalirkan arus ke arah katoda saja, maka komponen ini biasanya digunakan pada aplikasi rangkaian penyearah arus.



Gambar 2.10. Dioda

Untuk menentukan diantara dua kutub yang berbeda pada dioda biasanya pada kutub positif (anoda) terdapat tanda, baik berupa lingkaran maupun tanda yang lainnya. Karena sifat dioda yang hanya mengalirkan arus pada satu arah saja sehingga dioda digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang menuntut rangkaian untuk memberikan tanggapan yang berbeda sesuai dengan arah arus yang mengalir di dalamnya.

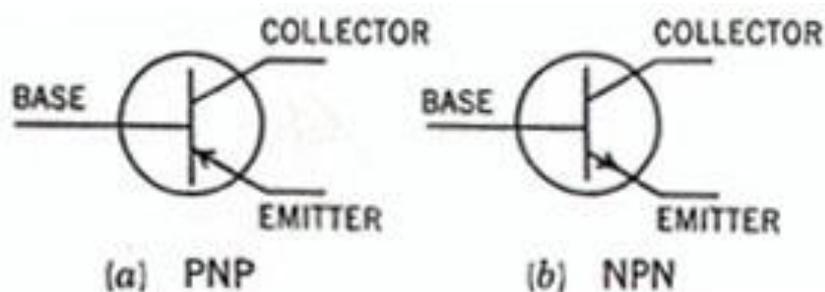
Dioda cahaya atau LED dibuat dari bahan Galium, As dan Fosfor yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. Warna emisi LED yang banyak beredar adalah warna merah, kuning dan hijau. Disamping itu juga terdapat warna warna yang lain tetapi biasanya harganya lebih mahal. Seperti halnya dioda, LED juga dibuat dari pertemuan unsur anoda dan katoda. LED akan mengemisi cahaya jika memperoleh tegangan panjar maju dan LED tidak tahan terhadap tegangan tinggi, hanya kira-kira 1,5 – 3 volt.



Gambar 2.11. LED

2.3.4. Transistor

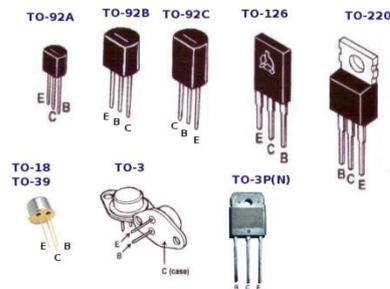
Transistor merupakan dioda dengan 2 (dua) sambungan, sambungan itu sedemikian rupa sehingga membentuk transistor tipe PNP dan tipe NPN, ujung-ujung terminalnya berturut-turut disebut emitor, base dan kolektor (Prasetyono, 2003). Gambar 2.12 berikut ini menunjukkan posisi masing-masing terminal pada transistor tipe PNP dan transistor tipe NPN.



Gambar 2.12. Posisi Terminal Transistor

Pada pemasangan PIN-PIN transistor tidak boleh tertukar tempatnya. Untuk mengetahui posisi masing-masing PIN (emitor, basic dan kolektor) dan karakteristik suatu jenis transistor serta kegunaannya dapat dilihat pada datasheet

yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat transistor atau pada buku-buku bank transistor. Hal ini penulis jelaskan karena masing-masing transistor memiliki pola susunan PIN dan karakteristik sendiri-sendiri.



Gambar 2.13. Transistor

2.3.5. Rangkaian Terpadu (IC)

Rangkaian terpadu atau IC (*integrated circuit*) adalah rangkaian kompleks yang dibuat pada sebuah irisan kecil silikon (Tooley, 2003). Rangkai terpadu (IC) dapat memuat 10 hingga lebih dari 100000 perangkat aktif. IC dapat dibagi menjadi dua kelas umum yaitu linear (analog) dan digital. Sejumlah perangkat menjembatani jurang pemisah antara dunia analog dan digital. Perangkat semacam ini contohnya pencacah waktu 555 yang berisikan dua tahap amplifier operasional bersama dengan sebuah tahapan bistabil digital, sebuah amplifier buffer dan sebuah transistor kolektor terbuka.

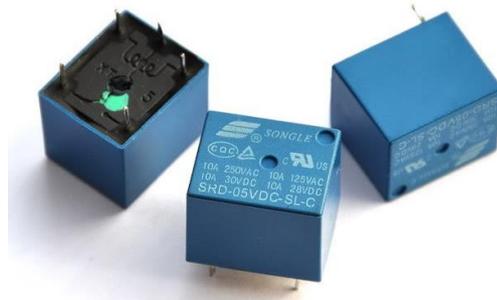
Sebagaimana transistor, beragam kemasan yang berbeda digunakan untuk IC. Bentuk yang paling populer digunakan adalah kemasan *dual-in-line* (DIL) yang dapat dibuat dari bahan plastik maupun keramik. Kemasan-kemasan DIL yang umum memiliki 8, 14, 16, 28 dan 42 kaki pada sebuah matrik 0,1 inchi.



Gambar 2.14. Rangkaian Terpadu (IC)

2.3.6. Relay

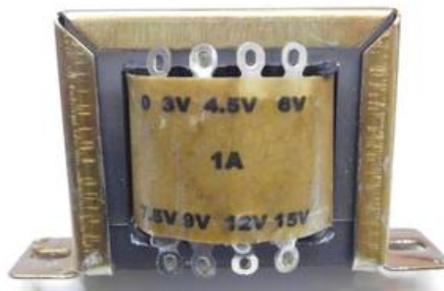
Relay adalah saklar listrik/elektrik yang membuka atau menutup sirkuit/rangkaian lain dalam kondisi tertentu (Royen, 2014). Prinsip kerja *relay* menggunakan teknik magnetik, pada *relay* terdapat lilitan kabel tembaga (*spull*) yang apabila dialiri arus akan menimbulkan medan magnet yang kemudian mengubah posisi *handle* dari NC (*normaly close*) ke NO (*Normaly Open*).



Gambar 2.15. Relay

2.3.7. Transformator

Transformator adalah alat untuk menggabungkan daya atau sinyal a.c dari suatu rangkaian ke rangkaian lainnya (Tooley, 2003). Tegangan dapat dinaikkan (tegangan sekunder lebih besar dari tegangan primer) atau diturunkan (tegangan sekunder lebih kecil dari tegangan primer). Karena tidak dimungkinkan adanya kenaikan tagangan, kenaikan tagangan sekunder hanya dapat dicapai dengan akibat berkurangnya arus sekunder, demikian pula sebaliknya. Pada kenyataannya daya sekunder akan sedikit lebih kecil dari pada daya primer sebagai akibat adanya daya yang hilang dalam transformator.



Gambar 2.16. Transformator

2.3.8. Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. 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 (Rasyadhanief, 2013).



Gambar 2.17. Motor DC

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang 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 membalik phasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet.

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum :

- Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.
- Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran / *loop*, maka kedua sisi *loop*, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
- Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar / *torque* untuk memutar kumparan.
- Motor-motor memiliki beberapa *loop* pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

2.4. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah *Central Processing Unit* (CPU) yang disertai dengan memori serta sarana *input/output* dan dibuat dalam bentuk chip (Suhata, 2005). Mikrokontroler memadukan CPU, ROM, RWM, I/O paralel, I/O seri, counter-timer dan rangkaian clock. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya.

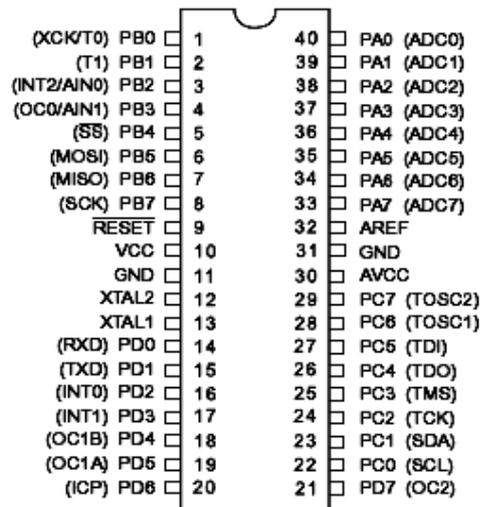
AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, *interrupt* internal dan eksternal, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan mode *power saving*, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI.

ATMega16 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses. Guna memaksimalkan performa, AVR menggunakan arsitektur Harvard (dengan memori dan bus terpisah untuk program dan data).



Gambar 2.18. ATMega16

ATMega16 dikemas dengan kemasan 40-pin DIP (*dual inline package*), konfigurasi pin-pin tersebut ditunjukkan pada gambar 2.18.



Gambar 2.19. Pin-pin ATmega16 kemasan 40-pin DIP

Penjelasan masing-masing pin ATmega16 adalah sebagai berikut :

1. Pin ke-1 sampai dengan 8 adalah Port B (PB0..PB7), port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port B memiliki kapasitas menyerap dan mencatu. Fasilitas khusus dari port B ini adalah adanya In-System Programming, yakni PB5 sebagai MOSI, PB6 sebagai MISO, PB7 sebagai SCK.
2. Pin ke-9 (RESET)
3. Pin ke-10 (VCC) sebagai masukan tegangan.
4. Pin ke-11 (GND) sebagai Ground
5. Pin ke-12 (XTAL2) sebagai pin keluaran osilator.
6. Pin ke-13 (XTAL1) sebagai pin masukan osilator.
7. Pin ke-14 sampai dengan 21 adalah Port D (PD0..PD7), Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port D memiliki kapasitas menyerap dan mencatu. Fasilitas khusus dari port D ini yakni PD0 sebagai RXD, PD1 sebagai TXD.
8. Pin ke-22 sampai dengan 29 adalah Port C (PC0..PC7), Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port C memiliki kapasitas menyerap dan mencatu.
9. Pin ke-30 (AVcc), AVcc adalah pin tegangan masukan untuk A/D converter. AVcc harus dihubungkan ke Vcc walaupun ADC tidak digunakan.

10. Pin ke-31 (GND) dihubungkan ke Ground.
11. Pin ke-32 (AREF) sebagai pin tegangan Referensi Analog untuk ADC.
12. Pin ke-33 sampai dengan 40 adalah Port A (PA0..PA7), Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port D memiliki kapasitansi menyerap dan mencatu. Fungsi lain dari pin ini adalah sebagai input ADC.

ATMega16 mempunyai empat buah port yang bernama PortA, PortB, PortC, dan PortD. Keempat port tersebut merupakan jalur *bidirectional* dengan pilihan *internal pull-up*. Tiap port mempunyai tiga buah register bit, yaitu DDxn, PORTxn, dan PINxn. Huruf 'x' mewakili nama huruf dari port sedangkan huruf 'n' mewakili nomor bit. Bila DDxn diset 0 maka Px berfungsi sebagai pin input. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *input*, maka resistor *pull-up* akan diaktifkan. Untuk mematikan resistor *pull-up*, PORTxn harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin *output*. Pin port adalah *tri-state* setelah kondisi reset. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output maka pin port akan berlogika 1. Dan bila PORTxn diset 0 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output maka pin port akan berlogika 0. Saat mengubah kondisi port dari kondisi *tri-state* (DDxn=0, PORTxn=0) ke kondisi *output high* (DDxn=1, PORTxn=1) maka harus ada kondisi peralihan apakah itu kondisi *pull-up enabled* (DDxn=0, PORTxn=1) atau kondisi *output low* (DDxn=1, PORTxn=0).

2.5. Bahasa C

Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang oleh Dennis Ritchie sekitar tahun 1970an di Bell Telephone Laboratories Inc. Bahasa C pertama kali digunakan di computer Digital Equipment Corporation PDP-11 yang menggunakan system operasi UNIX. Bahasa ini merupakan pengembangan dari BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967 yang selanjutnya dikembangkan lagi menjadi Bahasa B oleh Ken Thomson pada tahun 1970. Hingga saat ini penggunaan bahasa C telah merata di seluruh dunia (Solichin, 2003).

Bahasa C adalah bahasa pemrograman tingkat menengah yaitu bahasa pemrograman yang berada di antara bahasa tingkat rendah dan tingkat tinggi.

Bahasa tingkat rendah adalah bahasa pemrograman yang berorientasi pada mesin, sedangkan bahasa pemrograman tingkat tinggi adalah bahasa pemrograman yang berorientasi pada manusia. Bahasa tingkat tinggi relatif mudah digunakan karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti.

Program Bahasa C tidak mengenal aturan penulisan di kolom tertentu, jadi bisa dimulai dari kolom manapun. Untuk mempermudah pembacaan program dan untuk keperluan lainnya, sebaiknya penulisan bahasa C diatur sedemikian rupa. Program dalam bahasa C selalu ditulis dalam bentuk fungsi seperti ditunjukkan dalam main (). Program yang dijalankan berada di dalam tubuh program yang dimulai dengan tanda kurung buka ({} dan diakhiri dengan tanda kurung tutup (}). Semua informasi/ Pernyataan yang ditulis di dalam tubuh program ini disebut dengan blok. Tanda "()" digunakan untuk mengapit argumen suatu fungsi. Argumen adalah suatu nilai yang akan digunakan dalam fungsi tersebut. Dalam fungsi main di atas tidak ada argumen, sehingga data dalam "()" tidak ada. Dalam tubuh fungsi antara tanda "{" dan tanda "}" ada sejumlah pernyataan yang merupakan perintah yang harus dikerjakan oleh prosesor. Setiap pernyataan diakhiri dengan tanda titik koma (;).