

### **BAB III**

## **MIKROKONTROLER**

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC yang memiliki beberapa fungsi, perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Dalam mikrokontroler, ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam komputer atau PC RAM jauh lebih besar dibanding ROM. Pada umumnya mikrokontroler digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Mikrokontroler yang berada di pasaran sangat banyak berdasarkan merek dagang dan berdasarkan *peripheral* yang dimilikinya. Berdasarkan merek dagang misalnya *Motorola* dengan seri 68XX, keluarga *AVR* yang diproduksi *ATMEL*, *INTEL*, *AMD* dan masih banyak lagi.

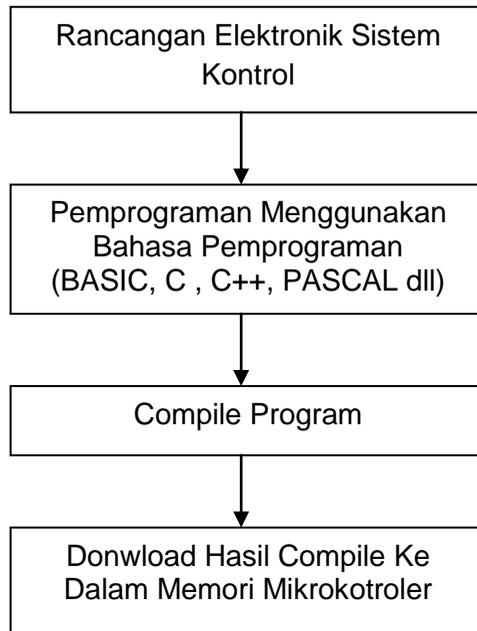
Mikrokontroler *ATmega 8535* merupakan mikrokontroler yang diproduksi oleh *ATMEL* dan termasuk ke dalam keluarga *AVR*. Mikrokontroler ini merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang memiliki *peripheral* cukup lengkap, diantaranya sudah memiliki ADC (*Analog to Digital Converter*), *Comparator*, PWM dan USART.

### **3.1 Penggunaan Mikrokontroler**

Mikrokontroler dapat bekerja apabila terdapat bahasa mesin di dalamnya. Bahasa mesin ini diperoleh dari *compiler*. *Compiler* merupakan perangkat lunak yang berfungsi menerjemahkan bahasa pemrograman menjadi bahasa mesin. Data (bahasa mesin) hasil *compiler* tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam memori mikrokontroler melalui proses *downloading*.

Proses *downloading* data (bahasa mesin) ke dalam mikrokontroler diperlukan perangkat keras tambahan, perangkat keras ini disebut dengan *downloader/programer*. Selain berfungsi untuk mengisi data (bahasa mesin) ke dalam memori mikrokontroler *downloader* juga dapat berfungsi untuk menghapus data (bahasa mesin) di dalam memori mikrokontroler tersebut dengan cara memberikan nilai 0 pada data yang terdapat didalam memorinya.

Selain memerlukan *compiler*, untuk dapat berfungsi mikrokontroler juga memerlukan perangkat elektronik lain, sebagai contoh catu daya yang berfungsi memberi suplai tegangan dan arus pada mikrokontroler, *crystal* untuk mengatur *clock* dan lainnya. Berikut adalah diagram alir cara menggunakan mikrokontroler :



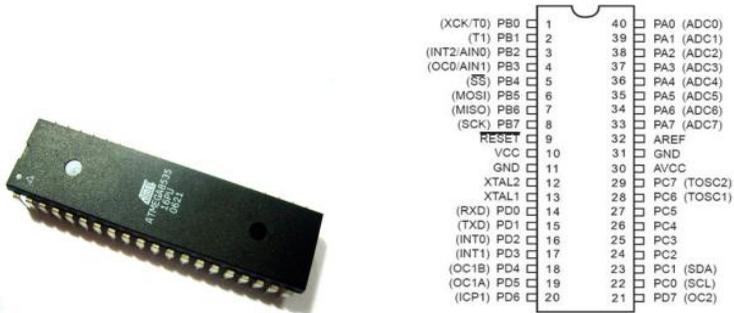
Gambar 3.1 Diagram Alir Cara Menggunakan Mikrokontroler

### 3.1.1 Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler merupakan sebuah komponen elektronika yang di dalamnya terdapat rangkaian mikrokontroler, memori (RAM/ROM) dan I/O. Rangkaian tersebut terdapat dalam level chip atau biasa disebut single chip *microcomputer*.

Salah satu jenis mikrokontroler adalah mikrokontroler ATmega8535. Mikrokontroler ATmega8535 adalah salah satu mikrokontroler keluaran atmel. Mikrokontroler ini memiliki 40 kaki. Dari 40 kaki ini, 32 kakinya dipisah menjadi 4 buah port. Port-port tersebut adalah PortA, PortB, PortC, dan PortD. Masing-masing

port memiliki 8 kaki input-output (I/O) yang berfungsi sebagai input dan output program kontroler. Skematis ATmega8535 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 Mikrokontroler ATmega 8535

Selain kaki-kaki I/O yang berjumlah 32 kaki, mikrokontroler ATmega8535 juga memiliki kaki-kaki yang lain yaitu kaki RESET, VCC, GND, XTAL1, XTAL2, AVCC, dan kaki AREF. Fungsi dari kaki-kaki tersebut adalah :

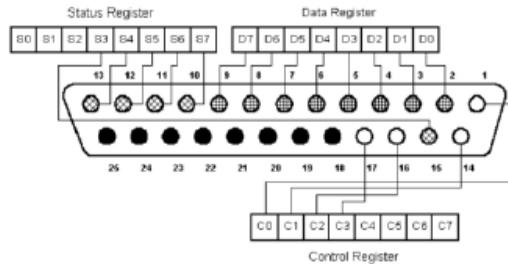
- Kaki reset (kaki 9) merupakan masukkan reset, pulsa transisi dari rendah ke tinggi yang me-reset mikrokontroler.
- Kaki VCC (kaki 10) merupakan sumber tegangan positif.
- Kaki GND (kaki 11) merupakan sumber tegangan negatif

- Kaki XTAL1 (kaki 13) dan kaki XTAL2 (kaki 12) diperlukan untuk menghubungkan mikrokontroler dengan kristal.
- Kaki AVCC (kaki 30) merupakan sumber tegangan positif analog
- Kaki AREF (kaki 32) merupakan referensi analog

Mikrokontroler ATmega8535 ini memiliki sistem pemrograman kembali flash memori. Melalui sistem ini mikrokontroler ATmega8535 ini dapat menyimpan dan menghapus program beberapa kali. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki daya tahan tulis dan hapus sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ATmega8535 ini juga memiliki SRAM internal dengan kapasitas 512 bit dengan frekuensi pengoperasian hingga 16 MHz. Agar mikrokontroler ini bisa bekerja, beberapa kaki pada Mikrokontroler ATmega8535 harus dihubungkan dengan komponen elektronika.

### **3.2 Komunikasi Paralel**

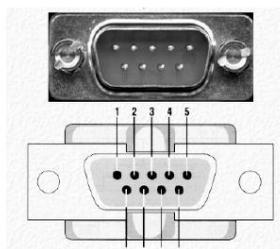
Pada komunikasi paralel, proses transmisi data (beberapa jumlah data) dilakukan secara bersamaan dalam satu waktu, dengan demikian transmisi data dengan komunikasi ini lebih cepat. Karena transmisi data ini dilakukan secara bersamaan maka pada komunikasi ini membutuhkan lebih banyak jalur data (kabel), hal ini berbeda dengan komunikasi serial yang hanya membutuhkan minimal dua jalur data. *Connector* yang biasa digunakan untuk komunikasi serial adalah *connector* DB-25.



Gambar 3.3 Connector 25 Pin (DB-25)

### 3.3 Komunikasi Serial

Pada komunikasi *serial* Proses transmisi data dilakukan secara berurutan (satu-persatu tiap bit data) berbeda dengan komunikasi *parallel* yang mana transmisi data dilakukan secara bersamaan. Komunikasi serial lebih sering digunakan, hal ini dikarenakan komunikasi ini hanya membutuhkan dua jalur data yaitu *Receiver* dan *Transmitter*. *Connector* yang biasa digunakan pada komunikasi serial adalah *connector* DB-9, berikut adalah gambar *connector* DB-9



Gambar 3.4 Connector 9 Pin (DB-9)

### 3.4 Bahasa Basic *Compiler*

Secara umum, bahasa yang digunakan untuk pemrogramannya adalah bahasa *assembly*. Setiap mikrokontroler memiliki bahasa-bahasa pemrograman yang berbeda, karena banyaknya hambatan dalam penggunaan bahasa *assembly*, banyak berkembang *compiler* atau penerjemah untuk bahasa tingkat tinggi. Untuk MCS-51, bahasa tingkat tinggi yang banyak dikembangkan antara lain BASIC, Pascal, dan bahasa C.

Pada tugas akhir ini, penulis menggunakan bahasa BASIC. Pemilihan program BASCOM-AVR ini dikarenakan relatif lebih mudah dibandingkan bahasa tingkat tinggi lainnya dan lebih cepat proses penggunaannya dalam memprogramkan suatu mikrokontroler khususnya atmel ATmega8535. Kemudian, *compiler* cukup lengkap karena telah dilengkapi simulator untuk LED, LCD dan monitor untuk komunikasi serial. Dengan demikian, proses perancangan sistem yang dibuat akan lebih mudah.

Perintah-perintah dalam bahasa basic program BASCOM-AVR untuk mikrokontroler jenis ATmega8535 yang sering digunakan pada pembuatan program adalah sebagai berikut :

- ❖ Regfile (register file) adalah perintah untuk versi kompilerv yang digunakan

Contoh penulisan	Artinya
\$Regfile = "m8535.dat"	Awal penulisan program dengan menginformasikan kompilerv yang digunakan

- ❖ Crystal adalah perintah untuk menentukan frekuensi crystal yang digunakan

Contoh penulisan	Artinya
\$Crystal = 11592000	Menggunakan crystal dengan frekuensi 8 MHz = 11592000 Hz

- ❖ Config adalah perintah untuk mengatur hardware

Contoh penulisan	Artinya
Config Lcd = 20*4	Menentukan lcd dengan jenis 20 baris dan 4 kolom

- ❖ Dim adalah perintah untuk dimensi variabel

Contoh penulisan	Artinya
Dim Tmj As Single	Dimensi variabel Temperatur measuring junction dengan tipe single

- ❖ Const adalah perintah untuk variabel dimana nilai yang dikandungnya tetap

Contoh penulisan	Artinya
Const C1 = -4	Variabel shthumi memiliki nilai -4

- ❖ LCD adalah perintah untuk menampilkan huruf atau angka pada layar lcd

Contoh penulisan	Artinya
Lcd " Temp ="	Menampilkan tulisan Temp pada layar lcd

- ❖ Wait adalah perintah penundaan program untuk waktu yang singkat

Contoh penulisan	Artinya
Wait 1	Menentukan penundaan program dalam waktu 1 detik

- ❖ Locate adalah perintah untuk memasang tulisan di dalam lcd untuk berada pada baris

Contoh penulisan	Artinya
Locate 1, 1	Memerintahkan tulisan di dalam lcd untuk berada pada baris pertama

- ❖ Do-loop adalah perintah untuk mengulangi suatu blok pernyataan sampai kondisi benar

Contoh penulisan	Artinya
Do Lcd "Tmj " Wait 1 Loop	Memerintahkan kata Tmj untuk tampil di layar lcd selama 1 detik

- ❖ For-Next adalah perintah untuk melaksanakan sebuah pernyataan secara berulang

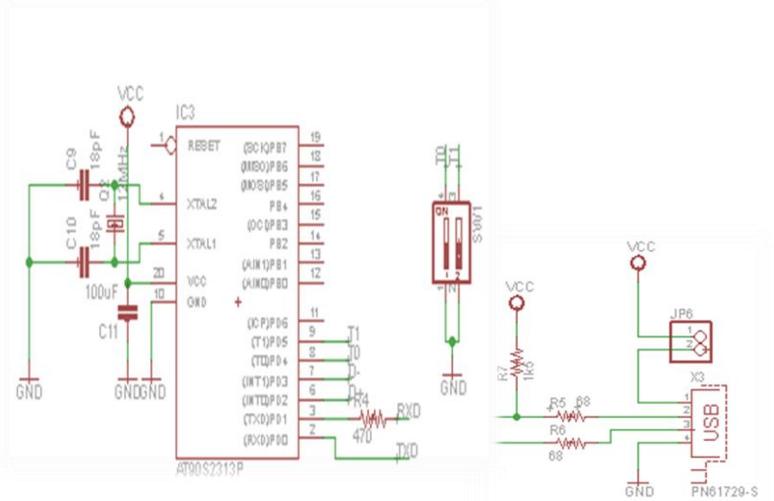
Contoh penulisan	Artinya
For X = 1 To 12 Shiftlcd Left Next	Untuk variabel X yang digunakan mulai dari variabel 1 berakhir di variabel 12

- ❖ End adalah perintah untuk mengakhiri program

Contoh penulisan	Artinya
End	Program berakhir

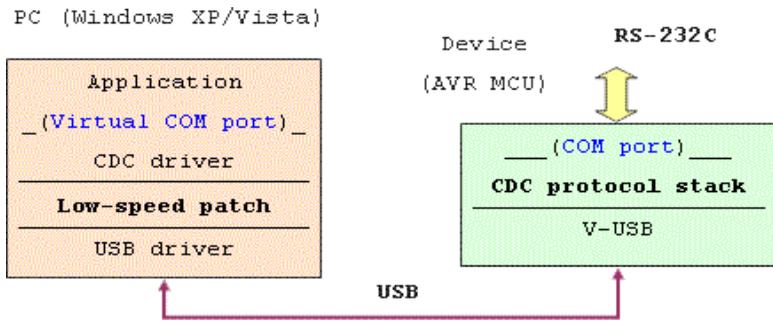
### 3.5 Rangkaian Komunikasi Serial

Pada zaman sekarang ini perkembangan perangkat elektronik dan komputer berkembang sangat pesat. Konektor DB9 (*port serial RS232*) pada beberapa komputer mulai digantikan dengan USB (*Universal Serial Bus*). Hal ini menimbulkan keterbatasan untuk melakukan komunikasi serial pada beberapa komputer keluaran terbaru. Hal ini disadari oleh Osamu Tomura, untuk menanggulangi hal tersebut diciptakanlah perangkat keras berbasis mikrokontroler AVR dan *firmware* (software) yang dapat menjembatani protokol USB dan protokol RS232 maupun sebaliknya.



Gambar 3.5 Rancangan Rangkaian Komunikasi Serial

Rangkaian komunikasi ini akan bekerja apabila sudah terdapat driver pada *operating system* yang digunakan (*Windows XP*). Ketika terjadi koneksi antara port USB pada PC dengan rangkaian komunikasi, *firmware* (software) akan langsung mendeteksi protokol komunikasi dan membuat *Virtual COM port* pada PC.



Gambar 3.6 Protokol USB to Serial

Penulis memilih menggunakan perangkat ini dikarenakan :

- Pada saat ini sudah jarang komputer / laptop yang memiliki konektor DB9 (RS232)
- Perangkat keras yang digunakan relatif murah dan banyak tersedia dipasaran

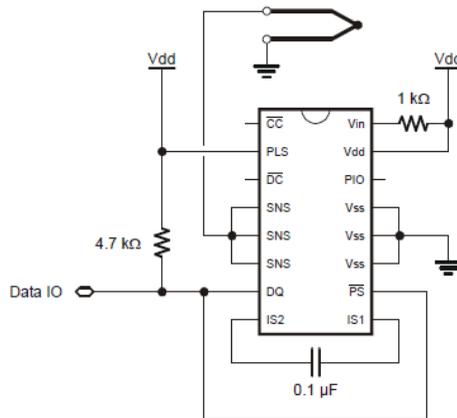
### **3.5.1 Komunikasi 1-Wire®**

*1-Wire* merupakan perangkat komunikasi bus sistem yang dirancang oleh *Dallas Semiconductor Corp* yang menyediakan data dalam kecepatan rendah, sinyal, dan daya sinyal tunggal. *1-Wire* memiliki data yang rendah dan jangkauannya luas. Hal inilah yang dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat kecil seperti termometer digital dan instrumen cuaca. Jaringan dari perangkat *1-Wire* dengan perangkat utamanya disebut *MicroLan*.

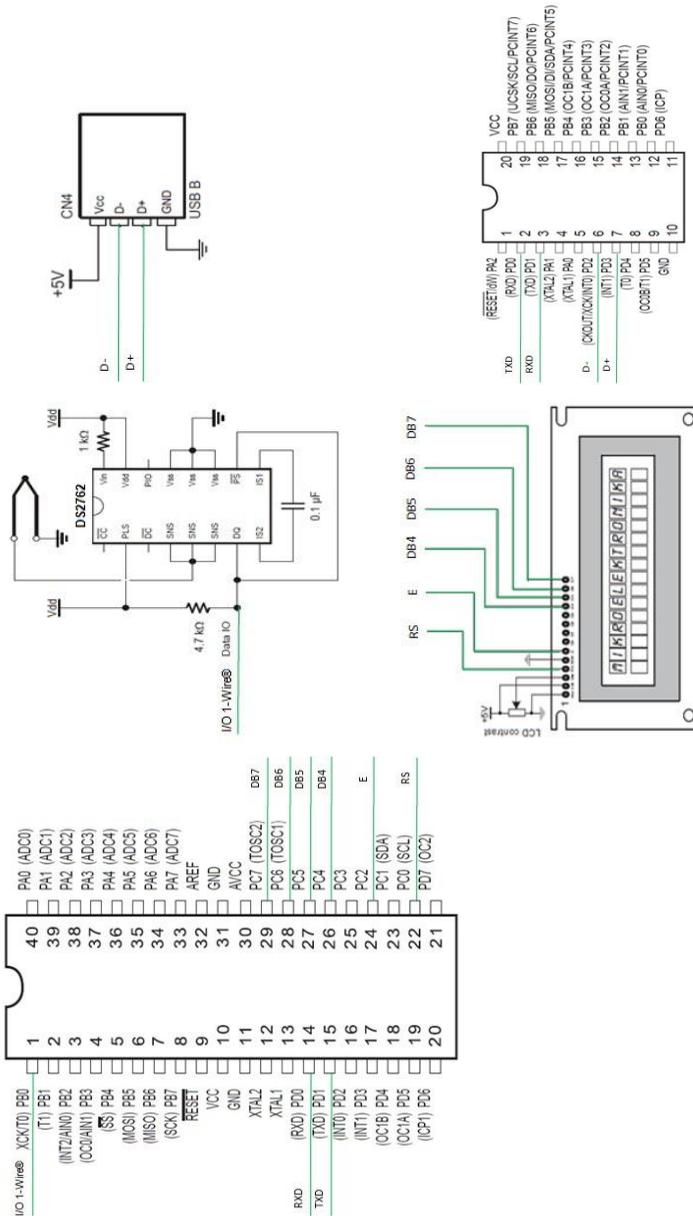
Salah satu ciri khas dari bus serial ini adalah hanya menggunakan dua kabel: yaitu data dan *ground*. Perangkat *1-wire* mencakup kapasitor 800 pF untuk menyimpan muatan dan perangkat daya, dimana jalur data digunakan untuk data. Isolasi di dalam perangkat *1-wire* seperti *probe* sensor temperatur, terpasang pada perangkat yang akan dipantau.

Sistem sensor dan aktuator dapat dibangun dengan cara menggabungkan kabel komponen *1-Wire* bersama-sama, termasuk semua logika yang dibutuhkan untuk mengoperasikan *1-Wire bus*. Contohnya termasuk pengukur temeperatur, sensor tegangan-arus, monitor baterai, dan memori. Hal tersebut dapat

dihubungkan ke PC menggunakan konverter *bus*. USB, RS-232 seri, dan paralel port adalah perangkat yang sering digunakan untuk menghubungkan *MicroLan* ke *PC host*. Gambar di bawah ini merupakan contoh penggunaan komunikasi *1-Wire*<sup>®</sup> pada manajemen baterai DS2762.



Gambar 3.7 Penggunaan Komunikasi *1-Wire*<sup>®</sup>  
Pada Manajemen Baterai DS2762



Gambar 3.8 Rangkaian Hardware

