

## **BAB II**

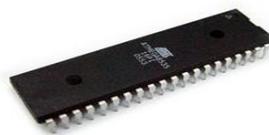
### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mikrokontroler**

Mikrokontroler merupakan keseluruhan sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah *chip* di mana di dalamnya sudah terdapat Mikroprosesor, I/O Pendukung, Memori bahkan ADC yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang spesifik, berbeda dengan Mikroprosesor yang berfungsi sebagai pemrosesan data (Budiharto, 2004).

##### **2.1.1 Mikrokontroler ATMega8535**

ATMega8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, ATMega8535 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATMega8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Mikrokontroler ATMega8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Bentuk fisik dari mikrokontroler ATMega8535 dapat dilihat pada gambar 2.1.

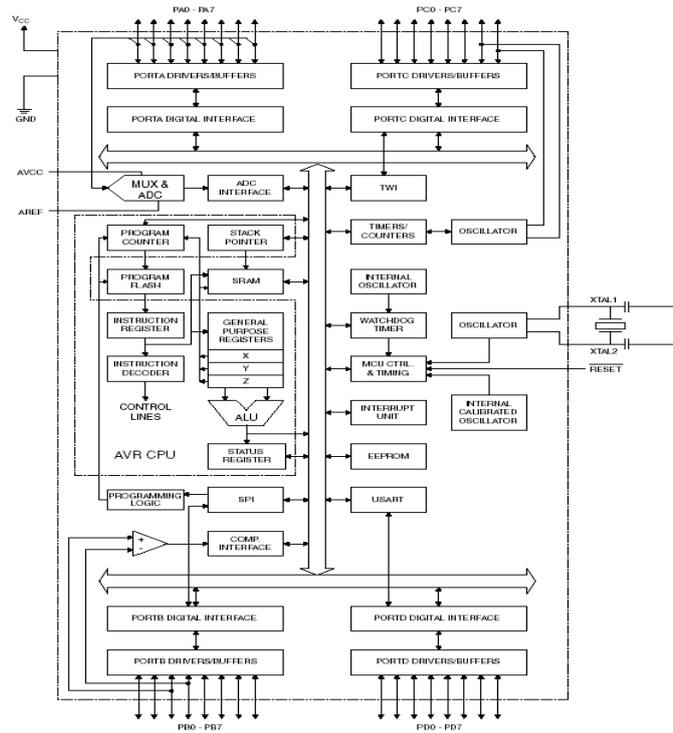


Gambar 2.1 Mikrokontroler ATMega 8535

(sumber :*Mikrokontroler Belajar AVR Mulai dari Nol*)

##### **2.1.2 Blok Diagram ATMega 8535**

ATMega8535 mempunyai empat buah port yang bernama *PortA*, *PortB*, *PortC*, dan *PortD*. Serta mempunyai tiga buah *time counter*. Mempunyai SRAM sebanyak 512 *byte*. Dibawah ini merupakan gambar diagram blok dari ATMega 8535 yang dapat dilihat pada gambar 2.2.

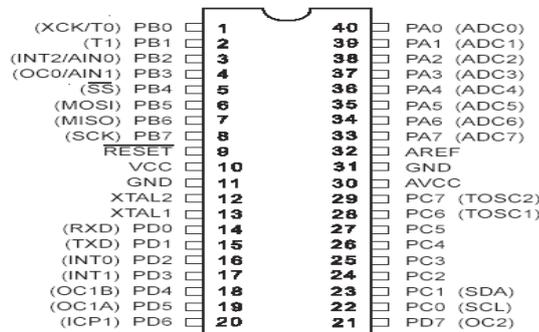


Gambar 2.2 Diagram blok ATmega8535

(sumber :Mikrokontroler Belajar AVR Mulai dari Nol)

### 2.1.3 Konfigurasi PIN ATmega 8535

Mikrokontroler ATmega 8535 memiliki 40 buah pin yang memiliki konfigurasi tersendiri. ATmega 8535 memiliki 4 buah port I/O yaitu Port A (PA.0-PA.7), Port B (PB.0-PB.7), Port C (PC.0-PC.7), dan Port D (PD.0-PD.7). Berikut konfigurasi pin ATmega 8535 yang dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ATmega 8535

(sumber :Mikrokontroler Belajar AVR Mulai dari Nol)

Pin-pin tersebut memiliki fungsi-fungsi yang berbeda. Begitu juga dengan *port-port* dari ATmega8535 yang memiliki sifat *bidirectional*. Berikut ini penjelasan dari masing-masing pin ATmega 8535.

- a. VCC Merupakan pin sumber tegangan *supply* sebesar 5V DC.
- b. GND Merupakan pin *ground* yang berfungsi untuk menetralkan arus.
- c. *Port A (PA.0-PA.7)* *Port A* berfungsi sebagai *input analog* ke ADC. *Port A* juga dapat berfungsi sebagai *Port I/O* 8 bit *bidirectional*, jika ADC tidak digunakan. Pin pada *port* dapat menyediakan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
- d. *Port B (PB.0-PB.7)* *Port B* merupakan *port I/O* 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
- e. *Port C (PC.0-PC.7)* *Port C* merupakan *port I/O* 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
- f. *Port D (PD.0-PD.7)* *Port D* merupakan *port I/O* 8 bit *bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
- g.  $\overline{\text{RESET}}$  *Input reset*. Level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan *reset*, walaupun *clock* sedang berjalan.
- h. XTAL1 dan XTAL2 Pin XTAL merupakan pin yang digunakan untuk penggunaan *osilator eksternal* berupa kristal keramik dengan nilai frekuensi 3,5 MHz sampai 24 MHz. XTAL1, sebagai *Input* penguat osilator *inverting* dan input pada rangkaian operasi *clock internal*. Sedangkan XTAL2, sebagai *output* dari penguat osilator *inverting*.
- i. AVCC adalah pin tegangan *supply* untuk *portA* dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke VCC walaupun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui *low pas filter* AREF
- j. AREF adalah pin referensi tegangan analog untuk ADC.

memungkinkan terbentuk 8 *input* tegangan *single-ended* yang masuk melalui pin pada Port A. ADC memiliki pin *supply* tegangan analog yang terpisah yaitu AVCC. Besarnya tegangan AVCC adalah  $\pm 0.3V$  dari VCC.

Tegangan referensi ADC dapat dipilih menggunakan tegangan referensi internal maupun eksternal. Jika menggunakan tegangan referensi internal, bias dipilih *on-chip* internal *reference voltage* yaitu sebesar 2,56 volt atau sebesar AVCC. Jika menggunakan tegangan referensi eksternal dapat dihubungkan melalui pin AREF.

ADC mengkonversikan tegangan input analog menjadi data digital 8 bit atau 10 bit. Data digital tersebut akan disimpan didalam ADC data register yaitu ADCH dan ADCL. Sekali ADC dibaca, maka akses ke data register tidak bias dilakukan, dan ketika ADCH dibaca maka akses ke data register kembali *enable*. (Ridho, 2014)

### 2.3 Motor Servo

Motor Servo merupakan motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Disamping itu motor servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian *control* dan *internal gear* untuk mengendalikan pergerakan dan sudut sudutnya (Jaya, 2014). Motor servo yang digunakan tipe HX12K dari HexTronik karena beberapa alasan yaitu :

1. Mempunyai kemampuan menarik beban sampai 10kg,
2. Memiliki bobot yang ringan hanya 55g,
3. Kecepatan tinggi, 0,16 detik/60 derajat,
4. HX12K sudah dilengkapi dengan *gear* berbahan metal yang jauh lebih kuat dibandingkan dengan *gear* berbahan plastik/*nylon*.



Gambar 2.4 Motor Servo

(Sumber : *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dan Penanggulangan Kebocoran Gas LPG Berbasis Sensor TGS2610*)

#### 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan perangkat *display* yang paling umum dipasangkan ke mikrokontroler, mengingat ukurannya yang kecil dan kemampuan menampilkan karakter atau grafik yang lebih baik dibandingkan *display 7 segment* ataupun alpanumerik (Budiharto, 2008). LCD yang umum ada yang panjangnya hingga 40 karakter (2x40 dan 4x40), dimana kita menggunakan DDRAM untuk mengatur tempat penyimpanan karakter tersebut. Display yang digunakan adalah display CD tipe M1632 yang dapat menampilkan 16x2 karakter merek display adalah HITACHI dengan kode H44780. Display dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega8535 pada port C.



Gambar 2.5 LCD Ukuran 2x16

(sumber : *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*)

Spesifikasi LCD sebagai berikut :

- Jumlah karakter yang dapat ditampilkan adalah 32 karakter dalam 2 baris x 16 kolom.
- Koneksi pengendalian yang digunakan adalah 4 bit data *interface*.

- Telah dilengkapi pengendali *contrast* dan *Brightness*.
- Telah disediakan kabel IDC-10 sehingga dapat langsung dihubungkan dengan *DI-Smart AVR System*, *DT AVR Low Cost Micro System*.

## 2.5 Sensor Load Cell

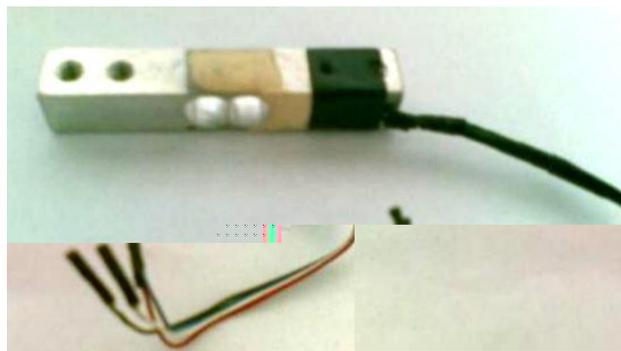
*Load cell* adalah alat yang mengeluarkan signal listrik proporsional dengan gaya / beban yang diterimanya. *Load cell* banyak digunakan pada timbangan elektronik. *Load cell* memiliki tegangan keluarannya sangat kecil yaitu satuan tegangan *load cell* adalah mili volt. *Load cell* memiliki 4 buah kabel dimana dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya. Tipe sensor *Load Cell* yang digunakan adalah YZC-133 1kg.

Spesifikasi sensor *Load Cell* :

1. Kapasitas 1 kg
2. *Zero Balance*  $\pm 0.1000$  mV / V
3. Nilai Output  $1.0 \pm 0.15$ mV / V
4. Tegangan operasi maksimum 10V

Konfig kabel :

- Input : Merah (Power +), Hitam (Power -)
- Output : Hijau (Signal +), Putih (Signal -)



Gambar 2.6 Sensor *Load Cell*

(Sumber : *Rancang Bangun Timbangan Buah Digital dengan Keluaran Berat dan Harga*)

## **2.6 Sensor Proximity**

Sensor proximity adalah sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek. Objek disini dapat berupa berbagai hal, misalnya garis, dan lain sebagainya. Prinsip kerja sensor proximity adalah memanfaatkan sifat cahaya yang akan dipantulkan jika mengenai benda berwarna terang dan akan diserap jika mengenai benda berwarna gelap. Sebagai sumber cahaya digunakan infra merah yang akan memancarkan cahaya dan untuk menangkap pantulan cahaya infra merah menggunakan photodiode. Photodiode merupakan komponen sensor cahaya semikonduktor yang dapat mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Berikut sifat dari photodiode :

1. jika terkena cahaya maka resistansinya berkurang
2. jika terkena cahaya maka resistansinya meningkat

## **2.7 Rangkaian Komparator**

Komparator LM324 merupakan rangkaian op-amp (*operational amplifier*) yang berfungsi sebagai penguat sinyal tegangan DC maupun AC. Penguat ini berguna untuk memperbesar tegangan atau sinyal sesuai dengan kebutuhan. Pembuatan op-amp bisa menggunakan gabungan transistor, tetapi sekarang bisa menggunakan IC LM324 yang didalamnya terdiri dari 4 buah op-amp sehingga lebih praktis dalam penggunaannya.

## **2.8 Bahasa Pemrograman C**

### **2.8.1 Pengenalan Bahasa C**

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer. Dibuat pada tahun 1972 oleh Dennis Ritchie untuk Sistem Operasi Unix di Bell Telephone Laboratories.

Bahasa C mempunyai kemampuan lebih dibanding dengan bahasa pemrograman lain. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang bersifat portable, yaitu suatu program yang dibuat dengan bahasa C pada suatu komputer akan dapat dijalankan pada komputer lain dengan sedikit (atau tanpa) ada perubahan yang berarti.

### 2.8.2 Penulisan Program Bahasa C

Struktur dari program C dapat dilihat sebagai kumpulan dari sebuah atau lebih fungsi-fungsi. Fungsi pertama yang harus ada di program C sudah ditentukan namanya, yaitu bernama `main()`. Suatu fungsi di program C dibuka dengan kurung kurawal (`{`) dan ditutup dengan kurung kurawal tutup (`}`). Diantara kurung kurawal dapat dituliskan statemen-statement program C. Berikut ini adalah struktur dari program C (Hartono, 1992).

```

Main()
{
    Statemen-statement
}
Fungsi_fungsi_lain()
{
    Statemen-statement
}

```

} Fungsi Utama

} Fungsi-fungsi lain yang ditulis oleh pemrograman komputer

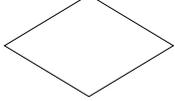
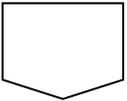
### 2.9 Code Vision AVR

*CodeVisionAVR* pada dasarnya merupakan perangkat lunak pemrograman mikrokontroler keluarga AVR berbasis bahasa C. Ada tiga komponen penting yang telah diintegrasikan dalam perangkat lunak antara lain *Compiler C*, IDE, dan program *generator*. *CodeVisionAVR* dilengkapi dengan *source code editor*, *compiler*, *linker* dan dapat memanggil Atmel AVR studio dengan *debuggernya* (Adrianto, 2013)

### 2.10 Flowchart

*Flowchart* adalah suatu bagan alir yang menunjukkan alir di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowchart* digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan dokumentasi. *Flowchart* memiliki simbol-simbol seperti berikut, yaitu :

**Tabel 2.1 Simbol-simbol pada Flowchart**

No.	Simbol	Keterangan
1.	Flow Lines 	menyatakan jalannya arus suatu proses.
2.	Terminal (mulai atau berhenti) 	menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
3.	Input atau output 	menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya.
4.	Proses (pengolahan) 	menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.
5.	Decision (Keputusan) 	menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak
6.	<i>Predefined</i> 	menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
7.	<i>Connector</i> (penghubung) 	menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.
8.	<i>Off-Line Connector</i> 	menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.

