

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

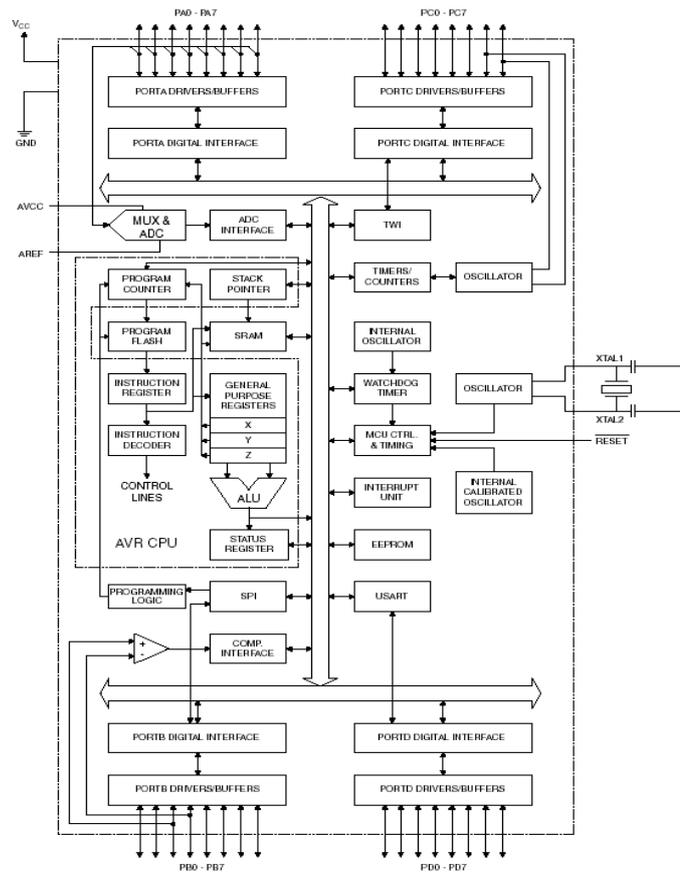
#### **2.1 Mikrokontroler Atmega 8535**

Mikrokontroler adalah IC yang dapat diprogram berulang kali, baik ditulis atau dihapus dan biasanya digunakan untuk pengontrolan otomatis dan manual pada perangkat elektronika (Zeniati, 2013).

Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Salah satunya adalah mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) Atmega8535 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus clock untuk mengeksekusi satu instruksi program. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu kelas ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga Atmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama. Mikrokontroler AVR Atmega8535 telah dilengkapi PWM (*Pulse Width Modulation*) yang merupakan teknik untuk mengontrol *output* digital pada mikrokontroler.

##### **2.1.1 Arsitektur Atmega 8535**

AVR termasuk kedalam jenis mikrokontroler RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) 8 bit. Berbeda dengan mikrokontroler keluarga MCS-51 yang berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*). Pada mikrokontroler dengan teknologi RISC semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit (16 bits words) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 clock, sedangkan pada teknologi CISC seperti yang diterapkan pada mikrokontroler MCS-51, untuk menjalankan sebuah instruksi dibutuhkan waktu sebanyak 12 siklus clock.



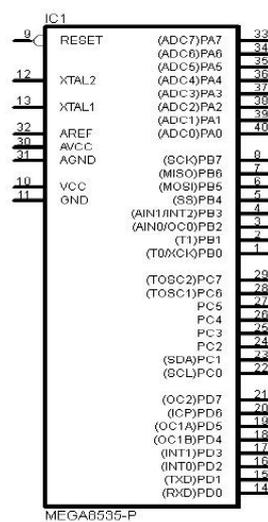
**Gambar 2.1** Arsitektur Atmega 8535

Secara garis besar, arsitektur mikrokontroler Atmega8535 terdiri dari :

1. 32 saluran I/O (Port A, Port B, Port C dan Port D)
2. 10 bit 8 Channel ADC (*Analog to Digital Converter*)
3. 4 Channel PWM
4. 6 Sleep Modes : Idle, *ADC Noise Reduction*, *Power-save*, *Power-Down*, *Standby* and *Extended Standby*
5. 3 buah *timer/counter*.
6. Analog Compararator
7. *Watchdog timer* dengan osilator internal
8. 512 byte SRAM
9. 512 byte EEPROM
10. 8 kb *Flash memory* dengan kemampuan *Read While Write*

11. Unit interupsi (*internal dan external*)
12. Port antarmuka SPI8535 “*memory map*”
13. Port USART untuk komunikasi serial dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps
14. 4,5 V sampai 5,5 V operation, 0 sampai 16 MHz

### 2.1.2 Konfigurasi Pin Atmega8535



**Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Atmega8535**

Konfigurasi pin Atmega8535 dengan kemasan 40 pin DIP (*Dual Inline Package*) dapat dilihat pada gambar 2.2. Dari gambar di atas dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing pin Atmega8535 sebagai berikut:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merupakan pin Ground.
3. Port A (PortA0...PortA7) merupakan pin input/output dua arah dan pin masukan ADC.
4. Port B (PortB0...PortB7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus, seperti dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B**

<b>Pin</b>	<b>Fungsi Khusus</b>
PB7	SCK ( <i>SPI Bus Serial Clock</i> )
PB6	MISO ( <i>SPI Bus Master Input/ Slave Output</i> )
PB5	MOSI ( <i>SPI Bus Master Output/ Slave Input</i> )
PB4	SS ( <i>SPI Slave Select Input</i> )
PB3	AIN1 ( <i>Analog Comparator Negative Input</i> ) OC0 ( <i>Timer/Counter0 Output Compare Match Output</i> )
PB2	AIN0 ( <i>Analog Comparator Positive Input</i> ) INT2 ( <i>External Interrupt 2 Input</i> )
PB1	T1 ( <i>Timer/ Counter1 External Counter Input</i> )
PB0	T0 T1 ( <i>Timer/Counter External Counter Input</i> ) XCK ( <i>USART External Clock Input/Output</i> )

5. Port C (PortC0...PortC7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C**

<b>Pin</b>	<b>Fungsi khusus</b>
PC7	TOSC2 ( <i>Timer Oscillator Pin2</i> )
PC6	TOSC1 ( <i>Timer Oscillator Pin1</i> )
PC5	<i>Input/Output</i>
PC4	<i>Input/Output</i>
PC3	<i>Input/Output</i>
PC2	<i>Input/Output</i>
PC1	SDA ( <i>Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line</i> )
PC0	SCL ( <i>Two-wire Serial Bus Clock Line</i> )

6. Port D (PortD0...PortD7) merupakan pin input/output dua arah dan pin fungsi khusus, seperti yang terlihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D**

<b>Pin</b>	<b>Fungsi khusus</b>
PD7	OC2 ( <i>Timer/Counter Output Compare Match Output</i> )
PD6	ICP ( <i>Timer/Counter1 Input Capture Pin</i> )
PD5	OC1A ( <i>Timer/Counter1 Output Compare A Match Output</i> )
PD4	OC1B ( <i>Timer/Counter1 Output Compare B Match Output</i> )
PD3	INT1 ( <i>External Interrupt 1 Input</i> )
PD2	INT0 ( <i>External Interrupt 0 Input</i> )
PD1	TXD ( <i>USART Output Pin</i> )
PD0	RXD ( <i>USART Input Pin</i> )

7. RESET merupakan *pin* yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan *pin* masukan *clock* eksternal.
9. AVCC merupakan *pin* masukan tegangan untuk ADC.
10. AREFF merupakan *pin* masukan tegangan referensi ADC.

## 2.2 Lampu

Lampu adalah sebuah peranti yang memproduksi cahaya. Kata "lampu" dapat juga berarti bola lampu (Romario, 2012). Ada berbagai macam lampu diantaranya lampu pijar, lampu neon, lampu busur, lampu merkuri, LED, dan sebagainya. Jenis lampu yang digunakan dalam laporan ini adalah lampu pijar.



**Gambar 2.3 Lampu**

### 2.3 *Remote Control*

*Remote Control* adalah sebuah perangkat pengendali jarak jauh dimana perintah – perintahnya dikirimkan melalui media infra merah atau radio frekuensi (Saputra, 2009). *Remote Control* terdiri dari dua bagian yaitu pemancar (*transmitter*) dan penerima (*receiver*). Pemancar (*transmitter*) adalah sebuah alat yang dapat memancarkan sinyal atau gelombang elektromagnetik dengan frekuensi tertentu, sedangkan Penerima (*receiver*) adalah sebuah rangkaian yang dapat menerima gelombang yang mempunyai frekuensi yang sama dengan frekuensi yang dimilikinya. Penerima ini digunakan untuk menerima gelombang yang dipancarkan oleh pemancar.

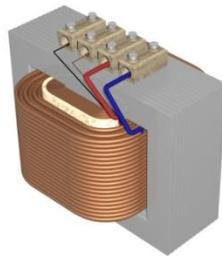


**Gambar 2.4 *Remote Control***

### 2.4 **Transformator**

Transformator atau biasa dikenal dengan trafo berasal dari kata *transformatie* yang berarti perubahan. Transformator adalah suatu alat listrik yang dapat memindahkan dan mengubah energi listrik dari satu rangkaian listrik ke rangkaian listrik lainnya secara induksi elektromagnet (Maharani, 2012). Transformator juga dapat digunakan untuk menaikkan dan menurunkan tegangan AC. Transformator mempunyai dua buah belitan yaitu lilitan primer dan sekunder yang dililitkan pada sebuah inti yang saling terisolasi antara satu dengan yang lain.

Transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Tegangan masukan bolak-balik yang membentangi primer menimbulkan fluks magnet yang idealnya semua bersambung dengan lilitan sekunder. Fluks bolak-balik ini menginduksikan GGL dalam lilitan sekunder. Jika efisiensi sempurna, semua daya pada lilitan primer akan dilimpahkan ke lilitan sekunder. (Pibriana, 2010)

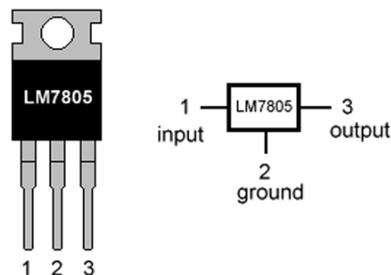


**Gambar 2.5 Transformator**

## 2.5 IC Regulator

IC regulator adalah suatu komponen elektronik yang bisa mengubah tegangan input menjadi nilai yang tertera setelah angka 78 (Maharani, 2012). Ada 9 macam IC regulator 78xx diantaranya yaitu: 7805, 7806, 7808, 7809, 7810, 7812, 7815, 7818 dan 7824. IC regulator yang digunakan pada laporan ini adalah IC regulator 7805.

IC regulator dengan nomor 7805 merupakan regulator tegangan 5 volt, artinya selama tegangan masukan lebih besar dari tegangan keluaran maka akan dikeluarkan tegangan sebesar 5 volt. Tegangan yang dimasukkan ke dalam IC ini bisa berupa tegangan 9 volt, 12 volt yang berasal dari *power supply* ataupun dari baterai.



**Gambar 2.6 IC Regulator**

## 2.6 Sensor PIR

Sensor PIR atau *Passive InfraRed Receiver* merupakan sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Proses kerja sensor ini dilakukan dengan mendeteksi adanya radiasi panas tubuh manusia yang diubah menjadi perubahan tegangan (Saputra, 2013).

Sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja karena adanya IR Filter yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. 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.

Ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*.



**Gambar 2.7 Sensor PIR**

## 2.7 LCD

LCD merupakan singkatan dari *Liquid Crystal Display* adalah suatu display dari bahan cairan Kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem matriks. LCD banyak digunakan sebagai display alat-alat elektronik. LCD dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler Atmega 8535. Modul LCDLMB162ADC yang merupakan LCD dengan display dua baris dengan masing-masing baris sebanyak 16 kolom. Modul LCD LMB162ADC dapat

diakses 4 bit maupun 8 *bit interface*. Namun pada mikrokontroler yang digunakan sudah dirancang untuk mengakses modul *LCD* ini secara 4 *bit interface*.



**Gambar 2.8 LCD**

Rancangan interface LCD tidak memerlukan banyak komponen pendukung. Untuk modul ini hanya memerlukan sebuah resistor dan sebuah resistor variabel untuk memberikan tegangan kontras pada layar LCD.

**Tabel 2.4 Konfigurasi Pin LCD**

Pin No.	Pin Name	I/O	Descriptions
1	VSS	Power	Power supply, Ground (0V)
2	VDD	Power	Positive power supply
3	V0	Power	LCD contrast reference supply
4	RS	Input	Register Select RS=HIGH: transferring display data RS=LOW: transferring instruction data
5	R/W	Input	Read / Write Control bus: R/W=HIGH: Read mode selected R/W=LOW: Write mode selected
6	E	Input	Data Enable
7	DB0	I/O	Bi-directional tri-state Data bus In 8 bit mode, DB0 ~ DB7 are in use In 4 bit mode, DB4 ~ DB7 are in use, DB0-DB3 leave open
:	:		
14	DB7		
15	BLA	Power	Backlight positive supply
16	BLK	Power	Backlight negative supply

## 2.8 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik (Sumardi, 2013). Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus

dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka.

Relay terdiri dari Coil & Contact. Coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik dicoil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close).

Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay adalah ketika Coil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas dan contact akan menutup (Wardana, 2011).



**Gambar 2.9 Relay**

## **2.9 Optocoupler**

Optocoupler adalah suatu piranti yang terdiri dari 2 bagian yaitu transmitter dan receiver, yaitu antara bagian cahaya dengan bagian deteksi sumber cahaya dengan bagian deteksi sumber cahaya terpisah. Biasanya optocoupler digunakan sebagai saklar elektrik yang bekerja secara otomatis (Maharani, 2012)

Transmitter (Optocoupler) merupakan bagian yg terhubung dengan rangkaian input atau rangkaian kontrol. Pada bagian ini terdapat sebuah LED infra merah (IR LED) yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal kepada receiver. Pada transmitter dibangun dari sebuah LED infra merah. Jika dibandingkan dengan menggunakan LED biasa, LED infra merah memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap sinyal tampak.

Receiver (Optocoupler) merupakan bagian yang terhubung dengan rangkaian output atau rangkaian beban, dan berisi komponen penerima cahaya yang dipancarkan oleh transmitter. Komponen penerima cahaya ini dapat berupa

photodiode ataupun phototransistor. Pada bagian receiver dibangun dengan dasar komponen phototransistor. Phototransistor merupakan suatu transistor yang peka terhadap tenaga cahaya. Suatu sumber cahaya menghasilkan energi panas, begitu pula dengan spektrum infra merah. Karena spektrum infra mempunyai efek panas yang lebih besar dari cahaya tampak, maka phototransistor lebih peka untuk menangkap radiasi dari sinar infra merah.



**Gambar 2.10 Optocoupler**

## 2.10 *Flowchart*

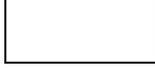
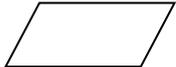
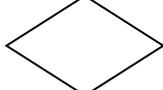
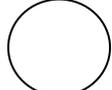
Bagan alir (*flowchart*) adalah suatu bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir. (Sumardi, 2013). *Flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.

### 2.10.1 Simbol-simbol *Flowchart*

Flowchart disusun dari beberapa simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program. Beberapa simbol *flowchart* yang sering digunakan untuk membuat diagram alur program adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.5 Simbol-simbol *Flowchart***

No	Bagian	Nama	Fungsi
1		Terminator	Awal atau akhir program
2		Flow	Arah aliran program

3		Preparation	Inisialisasi/pemberian nilai awal
4		Proses	Proses/pengolahan data
5		Input/Output Data	Input/output data
6		Sub Program	Sub program
7		Decision	Seleksi atau kondisi
8		On Page Connector	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang sama
9		Off Page Connector	Penghubung bagian-bagian flowchart pada halaman yang berbeda

### 2.11 Bahasa Pemrograman 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. (Heryanto, 2008)

### 2.12 Code Vision AVR

Codevision AVR C Compiler, Pemrograman mikrokontroler AVR lebih mudah dilakukan dengan bahasa pemrograman C. Pada AVR terdapat code wizard yang sangat membantu dalam proses inisialisasi register dalam mikrokontroler dan untuk membentuk fungsi-fungsi interrupt. Pada code wizard

untuk membuat inisialisasi cukup dengan meng-*click* atau memberi tanda *check* sesuai *property* dari desai yang dikehendaki setelah itu register yang terinisialisasi dapat dilihat melalui *program preview* atau melalui *generate and save*. Dengan menggunakan pemrograman bahasa-C diharapkan waktu disain (*deleloping time*) akan menjadi lebih singkat. Setelah program dalam bahasa-C ditulis dan dilakukan kompilasi tidak terdapat kesalahan (*error*) maka proses *download* dapat dilakukan. Mikrokontroller AVR mendukung sistem *download* secara ISP (*In-System Programming*).