

BAB II

LANDASAN TEORI

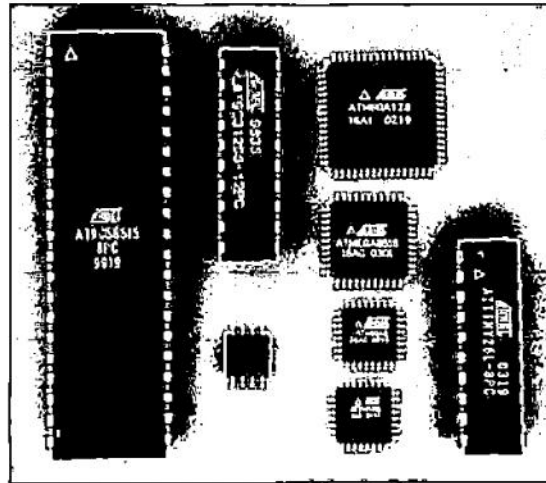
2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk karya yang berhubungan dengan alat ini adalah :

- RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BENIH IKAN BERBASIS SENSOR VISUAL, RICO WAHYU (2008). Pada karya ini untuk menghitung jumlah ikan menggunakan pengolahan citra digital dengan menggunakan kamera.
- RANCANGAN ALAT PENGHITUNG BENIH IKAN PATIN, SECARA ELEKTRONIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89S51, PUJIONO (2004). Pada karya ini menggunakan mikrokontroler AT89S52
- PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENGHITUNG IKAN SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER MCS-51, VICTOR STEVEN OETAMA (2006). Pada karya ini sensor menggunakan 8 sensor infra red sebagai inputan mikrokontroler.
- PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGHITUNG JUMLAH BENIH IKAN BERBASIS MIKROKONTROLER, ANANG SUSILO UTOMO (2008). Pada karya ini sensor menggunakan infrared dan di hubungkan ke mikrokontroler

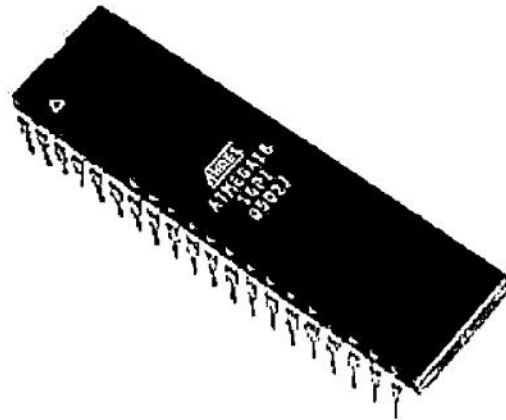
2.2 Dasar Teori

2.2.1 Mikrokontroler AVR

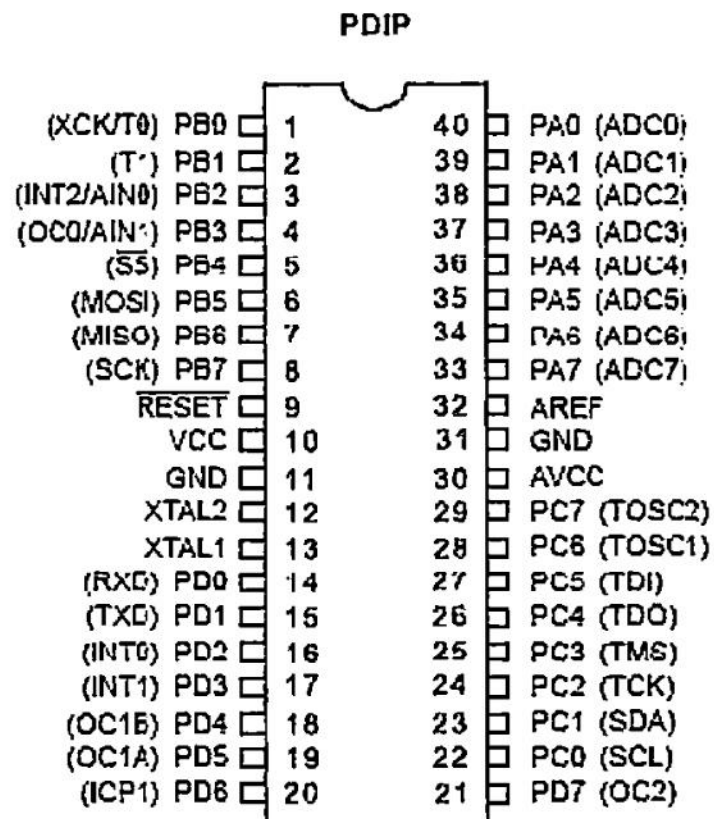


Gambar 2.1 Jenis-Jenis Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhananya, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah ATMEGA16 yang diproduksi oleh ATMEL. Ketersediaan mikrokontroler di toko-toko elektronika cukup banyak dan harganya yang relatif ekonomis sehingga tidak sulit untuk mendapatkan jenis mikrokontroler tersebut. ATMEGA16 dan merupakan mikrokontroler jenis AVR (*Alf and Vegard's RISC processor*) standar memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit, dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*).



Gambar 2.2 Mikrokontroler ATMEGA16

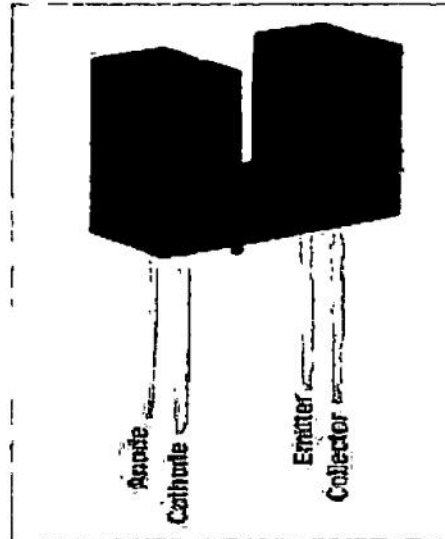


Gambar 2.3 Package ATMEGA 16

Berikut adalah fasilitas yang ada didalam ATMEGA16:

- Saluran Input/Output ada 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D
- ADC (*Analog to Digital Converter*) 10bit sebanyak 8 *channel*
- Tiga buah *timer/counter* dengan kemampuan perbandingan
- 131 instruksi handal yang umumnya hanya membutuhkan 1 siklus *clock*
- *Watchdog Timer* dengan osilator internal
- Dua buah *timer/counter* 8 bit
- Satu buah *timer/counter* 16bit
- Tegangan operasi 2.7V-5.5V pada ATMEGA16L
- Internal SRAM sebesar 1KB
- Memori *flash* sebesar 16 KB dengan kemampuan *Read While Write*
- Unit interupsi internal dan eksternal
- Port antarmuka SPI
- EEPROM sebesar 512 bytes yang dapat diprogram saat operasi
- Antarmuka komparator analog
- 4 *channel* PWM
- 32x8 *general purpose register*
- Hampir mencapai 16 MIPS pada kristal 16Mhz
- *Port USART programmable* untuk komunikasi serial.

2.2.2 Sensor Opto Coupler



Gambar 2.4 Sensor Optocoupler WYC K21A3

Optocoupler adalah suatu piranti yang terdiri dari 2 bagian yaitu transmitter dan receiver, yaitu antara bagian cahaya dengan bagian deteksi sumber cahaya terpisah. Biasanya optocoupler digunakan sebagai saklar elektrik, yang bekerja secara otomatis. Optocoupler atau optoisolator merupakan komponen penggandeng (coupling) antara rangkaian input dengan rangkaian output yang menggunakan media cahaya (opto) sebagai penghubung. Dengan kata lain, tidak ada bagian yg konduktif antara kedua rangkaian tersebut. Optocoupler sendiri terdiri dari 2 bagian, yaitu transmitter (pengirim) dan receiver (penerima).

a. Transmitter

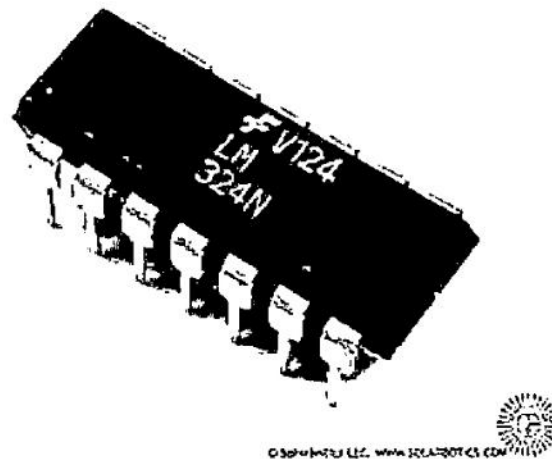
Merupakan bagian yg terhubung dengan rangkaian input atau rangkaian kontrol. Pada bagian ini terdapat sebuah LED optocoupler (IR LED) yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal

kepada receiver. Pada transmitter dibangun dari sebuah LED optocoupler. Jika dibandingkan dengan menggunakan LED biasa, LED optocoupler memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap sinyal tampak. Cahaya yang dipancarkan oleh LED optocoupler tidak terlihat oleh mata telanjang.

b. Receiver

Merupakan bagian yg 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 optocoupler. Karena spektrum infra mempunyai efek panas yang lebih besar dari cahaya tampak, maka phototransistor lebih peka untuk menangkap radiasi dari

2.2.3 IC LM324



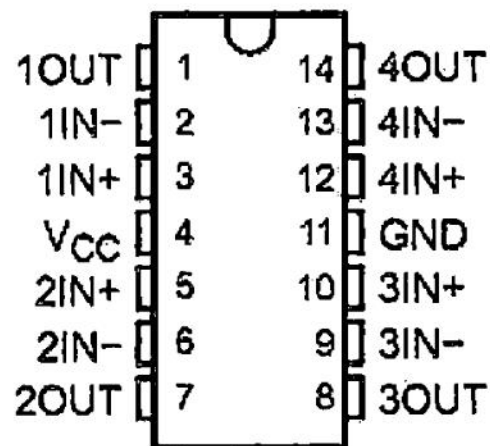
Gambar 2.5 IC LM324

Salah satu rangkaian pembantu yang murah, efektif dan banyak dipasaran adalah IC. IC yang digunakan adalah tipe LM324 yang terdiri dari 2 buah op-amp di dalamnya. IC LM324 merupakan IC single supply. IC di sini hanya akan digunakan sebagai pembanding tegangan biasa sehingga tidak diperlukan tegangan negatif. IC sebagai pembanding tegangan bisa di set pada dua kondisi yaitu aktif low dan aktif high

- Aktif low yaitu yang di pakai sebagai input adalah kaki lebih negatif (inverting) dan kaki yang lebih positif (non inverting) digunakan sebagai referensi. Cara kerjanya apabila tegangan di input negatif (inverting) lebih besar dari pada tegangan di referensinya maka output akan saturasi ke VCC dan memberikan logic tidak aktif. Sedangkan apabila tegangan di input negatif

(inverting) lebih kecil dari pada tegangan referensinya maka output akan saturasi ke ground dan memberikan logic aktif.

- Aktif high yaitu apabila yang dipakai sebagai input adalah kaki yang lebih positif (non inverting) dan kaki yang lebih negatif (inverting) digunakan sebagai referensi. Cara kerjanya adalah apabila tegangan di input positif lebih besar dari pada tegangan referensinya maka output akan saturasi ke supply positif. Dan memberikan logic aktif. Sedangkan apabila tegangan di input positif lebih kecil dari pada tegangan referensinya maka output akan saturasi ke ground, dan output akan memberikan logic tidak aktif.



Gambar 2.6 Pin-out diagram

2.2.4 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD yang digunakan pada tugas akhir ini adalah LCD 16 x 2.

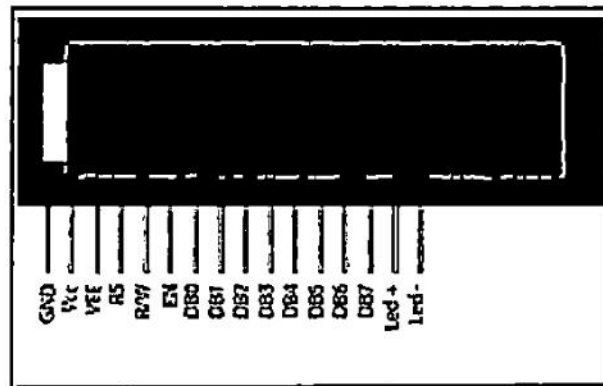
Berikut penjelasan dari LCD tersebut

2.2.4.1 Fitur

Fitur-fitur yang dimiliki oleh Liquid Crystal Display (LCD) tipe 16 x 2 adalah sebagai berikut :

- Dua baris 16 karakter TN Liquid Crystal Display (LCD) dengan tampilan yang terdiri dari 5 x 7 dot matrix dengan kursor.
- Duty ratio sebesar 1/16.
- Character generator ROM untuk 192 tipe karakter.
- Character generator RAM untuk 8 karakter yang dapat di program.
- 80 x 8 Display Data RAM (kapasitas maksimum 80 karakter)
- Sirkuit osilator built-in dan built in automatic reset at power-on.
- Dapat menggunakan 4 pin maupun 8 pin untuk data.
- Beragam instruction function seperti Display Clear, Cursor Home, Display on/off, Cursor on/off, Display Character Blink, Cursor Shift dan Display Shift.

2.2.4.2 Deskripsi



Gambar 2.7 Konfigurasi Pin LCD 16 x 2

- Gnd (pin 1), merupakan pin tegangan referensi 0 volt (ground).
- Vss (pin 2), merupakan pin tegangan +5 volt.
- Vee (pin 3), berfungsi untuk mengatur contrast LCD. Contrast akan mencapai maksimum, bila Vee dihubungkan dengan ground.
- RS (pin 4), merupakan pin Register Selection Signal. Bila diberi logika '0' akan terpilih register instruksi. Dan bila diberi logika '1', maka akan terpilih register data.
- R/W (pin 5), merupakan pin read/write signal. Bila diberi logika '0', akan terpilih write. Dan bila diberi logika '1', maka akan terpilih read.
- E (pin 6) merupakan pin enable yang berfungsi mengaktifkan

- DB0 (pin 7) – DB7 (pin 14), merupakan pin dan 8 bit untuk LCD.
- V+BL (pin 15) dan V-BL (pin 16) , merupakan pin catu daya untuk backlight LCD.

2.2.4.3 Kode Instruksi Pada LCD

Penjelasan kode instruksi LCD yang terdapat pada tabel 2. 1 adalah sebagai berikut :

- Clear Display . Membersihkan display dan mengembalikan kursor ke posisi awal.
- Return Home. Mengembalikan posisi kursor ke awal.
- Entry Mode Set. Mengatur pergerakan arah kursor dan menentukan pergeseran display.
- Write data. Menulis data ke DD RAM atau CG RAM.
- Read Data. Membaca data dari DD RAM atau CG RAM.
- Display On/OFF Control. (D) untuk mengontrol On/Off Display, (C) untuk mengontrol On/Off kursor, (B) untuk mengatur aktif tidaknya kedipan kursor.
- Cursor or Display Shift. Menggerakan kursor dan menggeser display tanpa merubah isi DD RAM.
- Function Set. Mengatur panjang data (DL), jumlah baris display (N), dan bentuk karakter (F).

Tabel 2.1 Kode Instruksi pada LCD

No.	Instructions	Code										Function
		RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
1	Clear Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Write '20h' to DDRAM and set DDRAM address (AC) to '00h'
2	Return Home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	x	Set DDRAM address (AC) to '00h' and return cursor to its original position if shifted (DDRAM contents are not change)
3	Entry Mode Set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Set cursor moving direction and specify display shift, during data read and write of DDRAM and CGRAM. S=1, screen shifting; S=0, no screen shifting I/D=1, AC=AC+1 and if S=1, screen shift left I/D=0, AC=AC-1 and if S=0, screen shift right
4	Display ON/OFF	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	D=1, display on; D=0, display off C=1, cursor on; C=0, cursor off B=1, cursor blinking on; B=0, cursor blinking off
5	Cursor or Display Shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	x	x	Move the cursor or shift the display, where DDRAM contents. S/C=1, shift screen; S/C=0, shift cursor R/L=1, to right-side; R/L=0, to left side (if S/C=1, AC will not be changed)
6	Function Set	0	0	0	0	1	DL	N	F	x	x	DL=1, 8-bit interface; DL=0, 4-bit interface N=1, 2-line display; N=0, 1-line display F=1, 5x11 dots font; F=0, 5x8 dots font
7	Set CGRAM address	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Set CGRAM address in address counter
8	Set DDRAM address	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Set DDRAM address in address counter	
9	Read Busy flag & address	0	1	BF	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	Check the system status and get the address counter content (AC5-AC0). BF=1, busy; BF=0, ready	
10	Write data to RAM	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Write the data into internal RAM, where the address counter pointing at.
11	Read data from RAM	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Read the data from internal RAM, where the address counter pointing at.

2.2.4.4 Pemilihan Register

Pemilihan register (Register Selection) terdiri dari empat macam, ditunjukkan oleh tabel berikut ini :

Tabel 2.2 Pemilihan register pada LCD

RS	R/W	OPERASI	KETERANGAN
0	0	IR Selection & IR write	Display Clear
0	1	Pembacaan busy flag (BF) &address counter (DB0-DB6)	
1	0	DR Selection & DR write	DR ke DD/CG RAM
1	1	DR Selection & DR write	DD/CG ke DR RAM

2.2.4.5 Kode-Kode Karakter pada LCD

Tabel 2.3 merupakan tabel yang menunjukkan hubungan antara kode karakter pada ROM yang berjumlah 192 buah dengan pola binary dari karakter tersebut.

Tabel 2.3 Hubungan Antara Kode Karakter ROM dengan Binary
Karakter

Upper 4 Bit Hexadecimal

Lower 4 Bit	Upper 4 Bit	0500 (5)	0010 (2)	0011 (3)	0100 (4)	0101 (5)	0110 (6)	0111 (7)	1010 (A)	1011 (B)	1100 (C)	1101 (D)	1110 (E)	1111 (F)
XXXX0000 (0)	00	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C
XXXX0001 (1)	01	!	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
XXXX0010 (2)	02	"	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
XXXX0011 (3)	03	#	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
XXXX0100 (4)	04	\$	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
XXXX0101 (5)	05	%	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		
XXXX0110 (6)	06	&	7	8	9	A	B	C	D	E	F			
XXXX0111 (7)	07	'	8	9	A	B	C	D	E	F				
XXXX1000 (8)	08	(9	A	B	C	D	E	F					
XXXX1001 (9)	09)	A	B	C	D	E	F						
XXXX1010 (A)	0A	*	B	C	D	E	F							
XXXX1011 (B)	0B	+	C	D	E	F								
XXXX1100 (C)	0C	,	D	E	F									
XXXX1101 (D)	0D	-	E	F										
XXXX1110 (E)	0E	.	F											
XXXX1111 (F)	0F	/												

Lower 4 Bit Hexadecimal