

BAB II

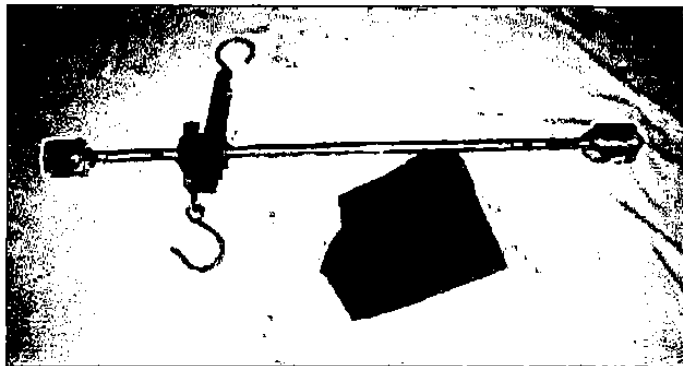
STUDI AWAL

2.1 Deskripsi Alat Sejenis

2.1.1 Timbangan Bayi Tradisional

Timbangan bayi yang dimaksud tradisional disini adalah timbangan bayi yang masih menggunakan kain yang digantung pada sebuah bandul sebagai tempat untuk bayi yang akan ditimbang tersebut dengan kapasitas maksimal beban yang ditimbang 25 Kg.

Timbangan bayi tradisional dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :



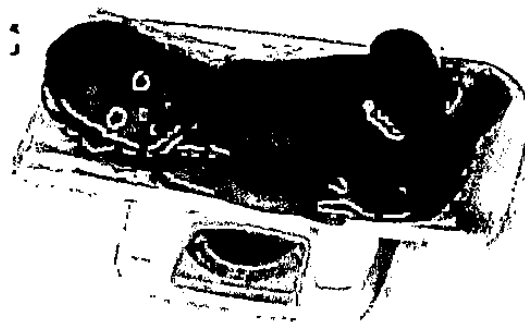
Gambar 2.1 Timbangan Bayi Tradisional

2.1.2 Timbangan Bayi Manual

Timbangan bayi manual disini adalah timbangan bayi yang masih menggunakan jarum sebagai penunjuk berat yang ditimbang. Timbangan ini digunakan untuk menimbang badan bayi dari sejak baru lahir sampai dengan berat

Tatacara sebelum melakukan pengukuran timbangan bayi manual tersebut dengan memutar knob (berada di belakang) untuk menyesuaikan index pada posisi "0" , dan kemudian berikanlah tekanan 1-2 kg beberapa kali. Jika index tetap pada posisi "0" maka timbangan dapat mulai dipergunakan.

Timbangan bayi manual dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :

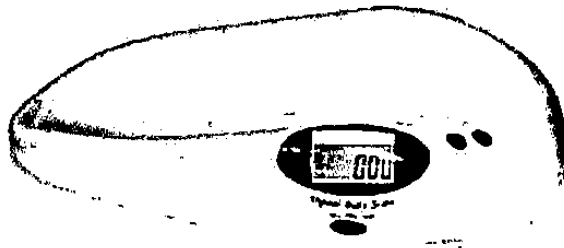


Gambar 2.2 Timbangan Bayi Manual

2.1.3 Timbangan Bayi Digital

Timbangan bayi digital disini adalah timbangan bayi yang sudah menggunakan system dan tampilan digital, sehingga petugas dapat melihat hasil berat timbang dengan jelas angka-angka yang tertera dalam tampilan LCD di bandingkan dengan menggunakan jarum sebagai penunjuk hasil berat yang di timbang. Timbangan bayi digital tersebut mempunyai kapasitas minimal 20 Gram

Timbangan bayi digital dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :



Gambar 2.3 Timbangan Bayi Digital

(Sumber: <http://jirzaidan.wordpress.com/timbangan/>)

2.2 Dasar - Dasar Teori

2.2.1 Kartu Menuju Sehat (KMS)

Kartu Menuju Sehat untuk Balita (KMS) adalah sarana/alat yang sederhana dan murah, yang berguna untuk memantau kesehatan dan pertumbuhan anak. Oleh karena itu KMS harus disimpan oleh ibu di rumah, dan harus selalu dibawa setiap kali mengunjungi posyandu atau fasilitas pelayanan kesehatan, termasuk bidan dan dokter.

KMS menjadi alat yang sangat bermanfaat bagi ibu dan keluarga untuk memantau tumbuh kembang anak, agar tidak terjadi kesalahan dan ketidakseimbangan pemberian makan pada anak, dan juga KMS dapat digunakan sebagai bahan penunjang bagi petugas kesehatan untuk menentukan jenis tindakan yang tepat sesuai dengan kondisi kesehatan dan gizi anak untuk mempertahankan,

Manfaat KMS adalah :

- Sebagai media untuk mencatat dan memantau riwayat kesehatan balita secara lengkap, meliputi : pertumbuhan, perkembangan, pelaksanaan imunisasi, penanggulangan diare, pemberian kapsul vitamin A, kondisi kesehatan anak pemberian ASI *eksklusif*, dan Makanan Pendamping ASI (MP-ASI).
- Sebagai media *edukasi* bagi orang tua balita tentang kesehatan anak
- Sebagai sarana komunikasi yang dapat digunakan oleh petugas untuk menentukan ~~keputusan dan tindakan~~ *keputusan dan tindakan* kesehatan dan gizi

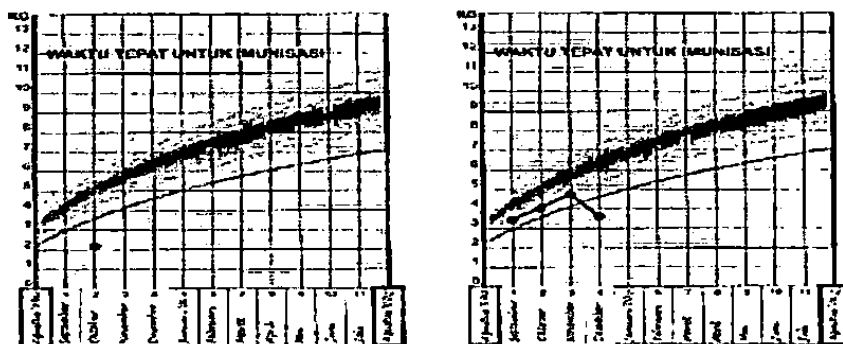
Cara Memantau Pertumbuhan Bayi/Balita:

Pertumbuhan bayi/balita dapat diketahui apabila setiap bulan ditimbang, hasil penimbangan dicatat di KMS, dan dihubungkan antara titik berat badan pada KMS dari hasil penimbangan bulan lalu dan hasil penimbangan bulan ini. Rangkaian garis-garis pertumbuhan anak tersebut membentuk grafik pertumbuhan anak. Pada bayi/balita yang sehat, berat badannya akan selalu naik, mengikuti pita pertumbuhan sesuai dengan umurnya, lain hal-nya dengan bayi/balita yang tidak sehat (sakit), berat badannya akan turun, jika dibandingkan dengan penimbangan bulan lalu. (Depkes RI, 2000).

Pertumbuhan seorang bayi/balita akan berpengaruh pada perbandingan berat badan bayi/balita dengan umur, semakin bertambahnya umur, semakin bertambahnya berat badannya. Namun tidak terkecuali dengan bayi/balita yang mengalami kurang gizi, bayi/balita secara bertahap akan mengalami penurunan berat badan.

a) Balita naik berat badannya bila :

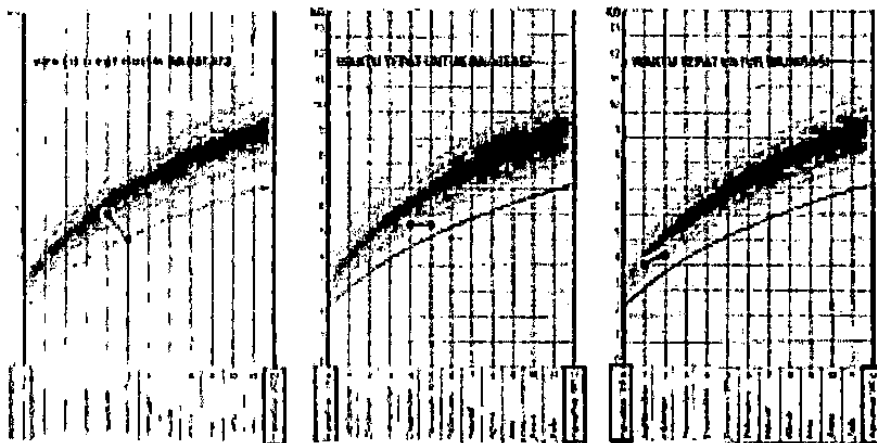
- (1) Garis pertumbuhannya naik mengikuti salah satu pita warna, atau
- (2) Garis pertumbuhannya naik dan pindah ke pita warna di atasnya.



Gambar 2.5. Indikator KMS bila balita naik berat badannya

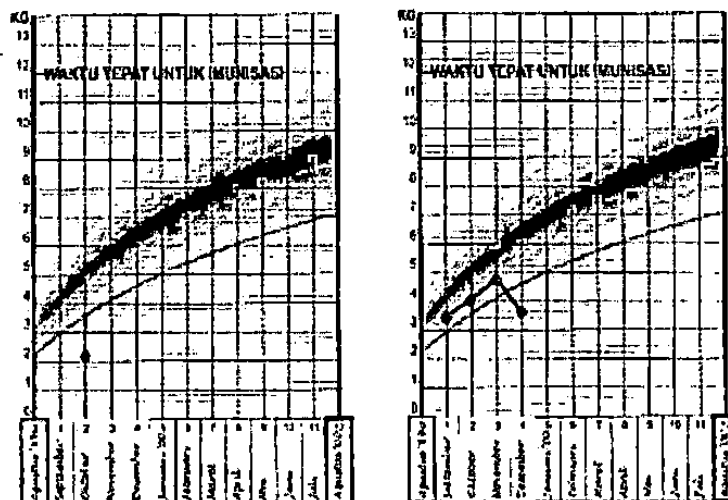
b) Balita tidak naik berat badannya bila :

- 1) Garis pertumbuhannya turun, atau
- 2) Garis pertumbuhannya mendatar, atau
- 3) Garis pertumbuhannya naik, tetapi pindah ke pita warna dibawahnya



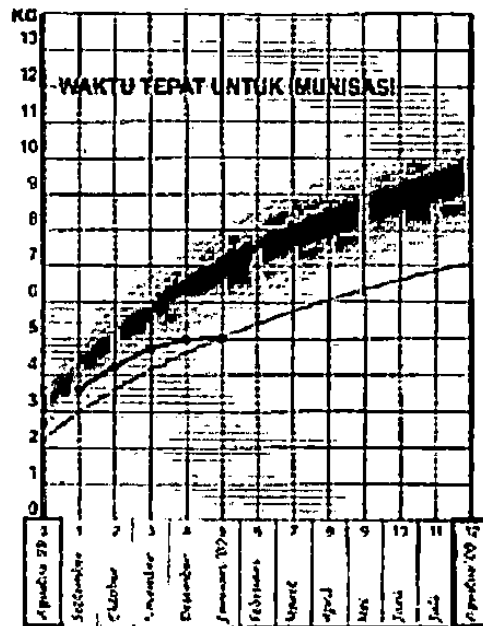
Gambar 2.6. Indikator KMS bila balita tidak naik berat badannya

c) Berat badan balita dibawah garis merah artinya pertumbuhan balita mengalami gangguan pertumbuhan dan perlu perhatian khusus, sehingga harus langsung dirujuk ke Puskesmas/ Rumah Sakit.



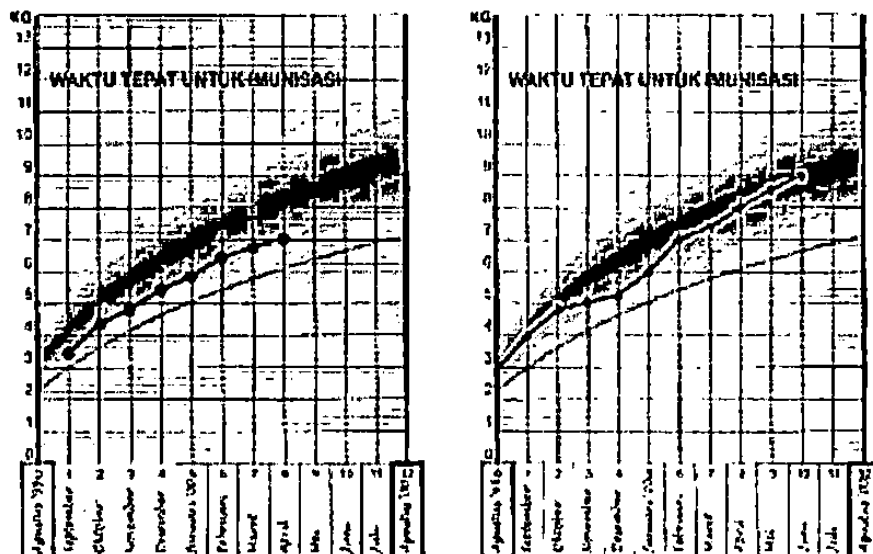
Gambar 2.7. Indikator KMS bila berat badan balita dibawah garis merah

- d) Berat badan balita tiga bulan berturut-turut tidak naik (3T), artinya balita mengalami gangguan pertumbuhan, sehingga harus langsung dirujuk ke Puskesmas/ Rumah Sakit.



Gambar 2.8. Indikator KMS bila berat badan balita tidak stabil

- e) Balita tumbuh baik bila: Garis berat badan anak naik setiap bulannya.



Gambar 2.9. Indikator KMS bila berat badan balita naik setiap bulan

Berikut Tabel 2.1 tentang perbandingan berat badan bayi menurut umur:

Tabel 2.1 Tabel Berat Badan Bayi Menurut Umur

Umur (bulan)	Berat (kg)		
	Kurang gizi	Normal	Kegemukan
0	2,1-2,6	2,7-3,9	> 4,0
1	3,0-3,6	3,7-5,0	>5,1
2	3,6-4,4	4,5-6,0	>6,1
3	4,1-4,8	4,9-6,9	>7,0
4	4,6-5,4	5,5-7,4	>7,5
5	5,0-5,8	5,9-8,0	>8,1
6	5,4-6,2	6,3-8,6	>8,7
7	5,7-6,6	6,7-9,0	>9,1
8	6,0-6,9	7,0-9,5	>9,6
9	6,3-7,4	7,5-9,9	>10,0
10	6,6-7,5	7,6-10,2	>10,3
11	6,9-7,8	7,9-10,6	>10,7
12	7,1-8,0	8,1-10,9	>11,0
13	7,3-8,3	8,4-11,2	>11,3
14	7,5-8,5	8,6-11,5	>11,6
15	7,7-8,7	8,8-11,8	>11,9
16	7,9-9,0	9,1-12,0	>12,1
17	8,0-9,2	9,3-12,3	>12,4
18	8,2-9,3	9,4-12,6	>12,7
19	8,4-9,4	9,5-12,8	>12,9
20	8,5-9,6	9,7-13,0	>13,1
21	8,6-9,8	9,9-13,3	>13,4
22	8,8-10,0	10,1-13,7	>13,8
23	9,0-10,2	10,3-13,8	>13,9
24	9,1-10,3	10,4-14,1	>14,2

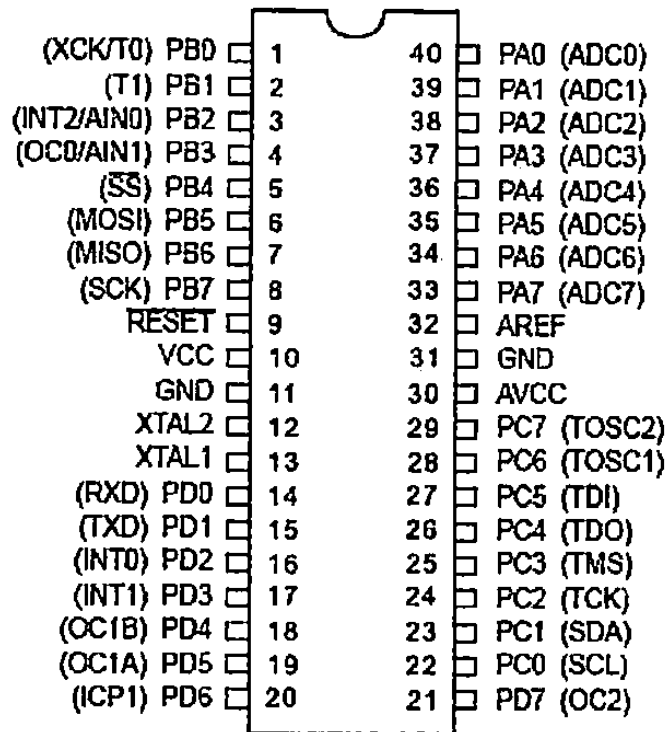
2.2.2 Mikrokontroler AVR ATmega32

Mikrokontroler adalah suatu piranti yang digunakan untuk mengolah data-data biner (digital) yang merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian elektronik yang dikemas dalam bentuk suatu *chip* (IC). Pada umumnya *mikrokontroler* terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut : Alamat (*address*), Data, Pengendali, Memori (*RAM atau ROM*) dan bagian *input-Output*. AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. 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*, mempunyai ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai In-System Programmable Flash on-chip yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam system menggunakan hubungan serial SPI.

Kelebihan dari ATmega32 adalah sebagai berikut:

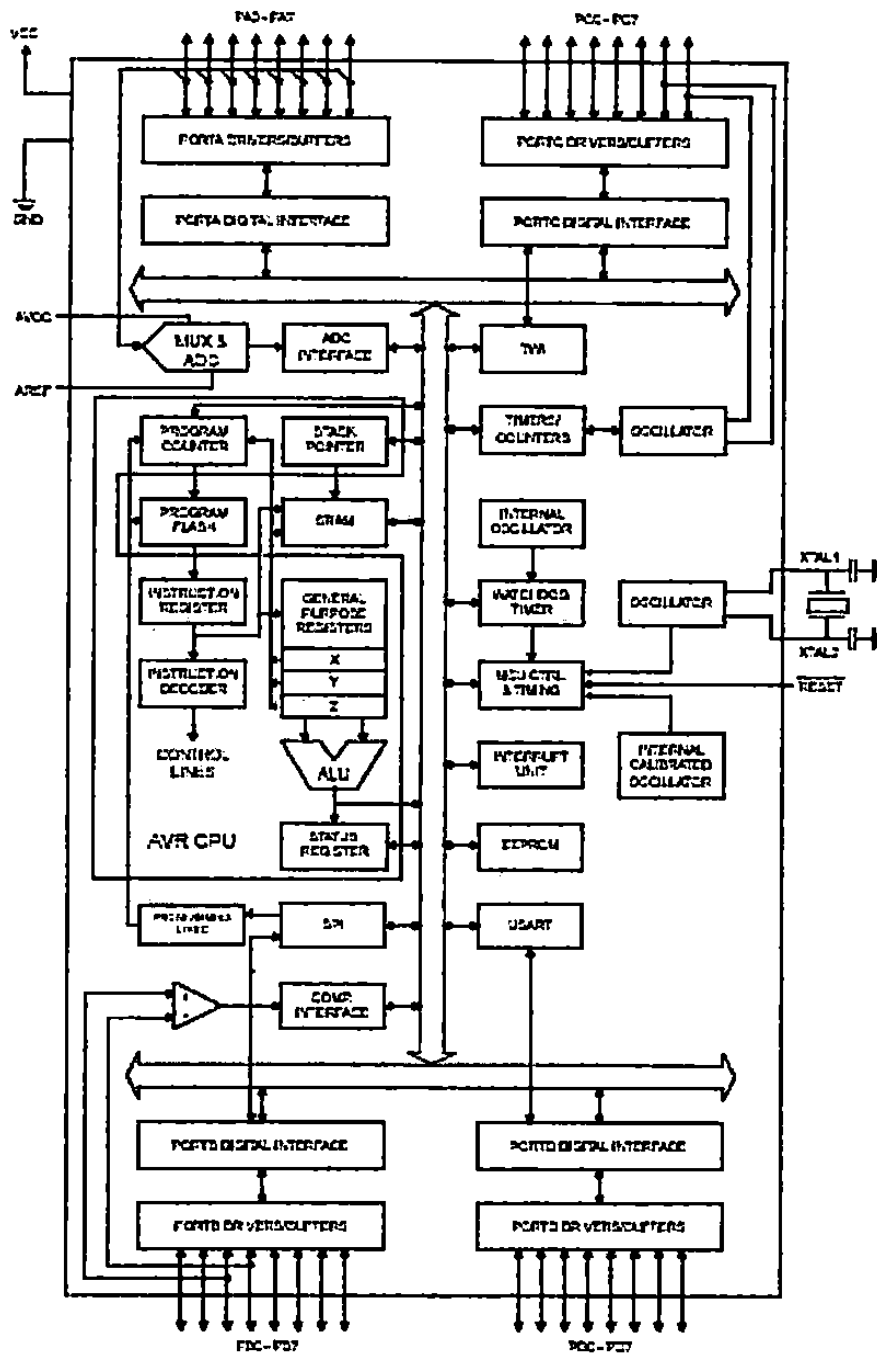
- Mempunyai performa yang tinggi (berkecepatan akses maksimum 16MHz) tetapi hemat daya.
- Memori untuk program flash cukup besar yaitu 32Kb.
- Memori internal (SRAM) cukup besar yaitu 2Kb.
- Mendukung SPI.
- Mendukung komunikasi serial.
- Tersedia 4 chanel PWM.
- Tersedia 3 chanel timer/counter (2 untuk 8 bits dan 1 untuk 16 bits)

Berikut adalah Gambar 2.10 konfigurasi pin-pin pada Atmega32:



Gambar 2.10 Konfigurasi Pin pada Atmega32

Berikut adalah Gambar 2.11 dari blok diagram untuk ATmega32:



Gambar 2.11. Blok Diagram ATmega32

Fungsi dari masing-masing pin adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Fungsi Pin-Pin Atmega32

No	Pin	Fungsi
1	VCC	Sebagai input tegangan
2	GND	Ground
3	Port A (PA7-PA0)	Sebagai input ACC Sebagai port I/O 8 bits
4	Port B (PB7 - PB0) - PB7 - PB6 - PB5 - PB4 - PB3 - PB2 - PB1 - PB0	Sebagai port I/O 8 bits yang sudah dilengkapi resistor internal pull-up - SCK (SPI Bus Serial Clock) - MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output) - MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input) - SS (SPI Slave Select Input) - AINI (Analog Comparator Negative Input) - OC0 (Timer/Counter 0 Output) - AINO (Analog Comparator Positive Input) - INT2 (External Interrupt 2 Input) - T1 (Timer/Counter 1) - T0 (Timer/Counter 0) - XCK (USART External Clock Input/Output)
5	Port C (PC7-PC0) -PC7 -PC6 -PC5 -PC4 -PC3 -PC2 -PC1 -PC0	Sebagai port I/O 8 bits yang sudah dilengkapi resistor internall pull-up - TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2) - TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1) - TDI (JTAG Test Data In) - TD0 (JTAG Test Data Out) - TMS (JTAG Test Mode Select) - TCK (JTAG Test Clock) - SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line) - SCI (Two-wire Serial Bus Clock Line)

Lanjutan Tabel Fungsi Pin-Pin Atmega32

6	Port D (PD7-PD0) -PD7 -PD6 -PD5 -PD4 -PD3 -PD2 -PD1 -PD0	Sebagai port I/O 8 bits yang sudah dilengkapi resistor internal pull-up - OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output) - ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Pin) - OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output) - OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output) - INT1 (External Interrupt 1 Input) - INT0 (External Interrupt 0 Input) - TXD (USART Output Pin) - RXD (USART Input Pin)
7	Reset	Sebagai input reset (aktif low)
8	XTAL1	Input inverting osilator Input internal clock
9	XTAL2	Output osilator
10	AVCC	Sebagai supply port A dan ADC
11	AREF	Sinyal referensi untuk ADC

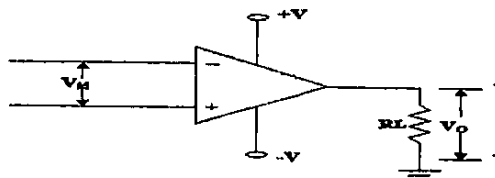
2.2.3 Penguat Operasional (Op-Amp)

Operasional Amplifiers (Op-Amp) pada hakekatnya merupakan sejenis IC. Di dalamnya terdapat suatu rangkaian elektronik yang terdiri atas beberapa transistor, resistor dan atau dioda. Jikalau kepada IC jenis ini ditambahkan suatu jenis rangkaian, masukkan dan suatu jenis rangkaian umpan balik, maka IC ini dapat dipakai untuk mengerjakan berbagai operasi matematika, seperti menjumlah, mengurangi, membagi, mengali, mengintegrasi, dsb. Oleh karena itu IC jenis ini dinamakan penguat operasi atau operasional amplifier disingkat

OpAmp, namun demikian OpAmp dapat pula dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, misalnya sebagai penguat audio, pengatur nada, osilator atau pembangkit gelombang, sensor circuit, dsb. OpAmp banyak disukai karena faktor penguatannya besar (100.000 kali).

Untuk dapat bekerja dengan baik, penguat operasional memerlukan tegangan catu yang simetris yaitu tegangan yang berharga positif (+V) dan tegangan yang berharga negatif (-V) terhadap tanah (*ground*).

Berikut ini adalah Gambar 2.12 simbol dari penguat operasional:



Gambar 2.12 Simbol penguat operasional

Berikut ini adalah karakteristik dari Op Amp ideal:

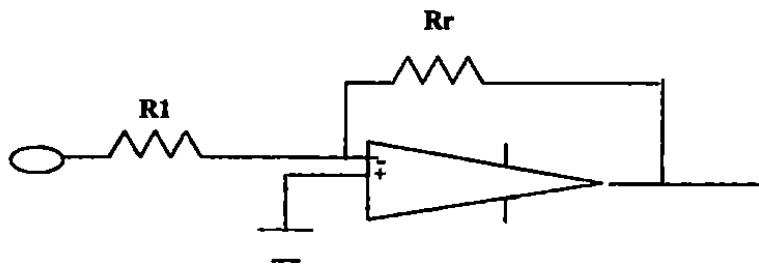
- Penguatan tegangan lingkaran terbuka (*open-loop voltage gain*) $A_V = \infty$
“penguatan tegangan bergantung pada sumber V_{cc} ”.
- Tegangan ofset keluaran (*output offset voltage*) $V_{Out} = 0$ jika $V_{in} = 0$
- Hambatan masukan (*input resistance*) $R_I = \infty$
- Hambatan keluaran (*output resistance*) $R_O = 0$
- Lebar pita (*band width*) $BW = \infty$
- Waktu tanggapan (*respon time*) = 0 detik
- Karakteristik tidak berubah dengan suhu

2.2.3.1 Konfigurasi dari Op Amp

Tidak seperti amplifier konvensional, OpAmp mempunyai dua terminal masukan, yakni: *inverting input* dan *non-inverting input* yang masing-masing ditandai dengan "+" dan "-".

1. Inverting

Gambar penguat inverting pada op-amp disimbolkan dengan tanda negative (-) pada terminal masukannya. Penguat inverting mempunyai arti bahwa hasil kekuatan dari rangkaian tidak selaras dengan sinyal masukan dan fasa keluarannya. Berikut ini adalah Gambar 2.13 yang merupakan rangkaian penguat inverting :



Gambar 2.13 Rangkaian Penguat Inverting

Berarti tegangan penguat inverting dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$AV = - R_f / R$$

Adanya suatu perbedaan dilihat dari rumus bati tegangan antara penguat non inverting dengan penguat inverting. Pada penguat non inverting bati tegangan lebih dari satu, hal ini berarti bahwa pada penguat non inverting tidak dapat digunakan untuk penguatan tegangan lebih kecil dari satu.

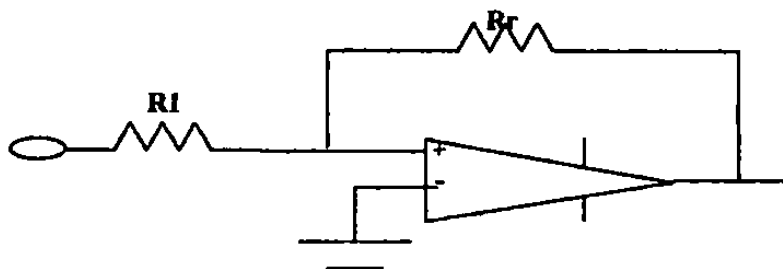
Hal inilah yang menjadi kendala pada penguat non inverting dan karena

itu penguat non inverting tidak begitu umum digunakan dari pada penguat inverting (Fredrick W. Hughes, 1998).

Perancangan disini menggunakan op-amp seri LM324 dalam membuat alat ini. Dasar pertimbangannya adalah harganya yang ekonomis dan mudah didapat di pasaran, serta mempunyai dua rangkaian yang dapat berfungsi sebagai penguatan non inverting dan penguatan inverting, serta LM324 juga efisien dalam pemakaian dan bentuk sehingga dapat menghemat tempat.

2. Non-inverting

Gambar penguat non inverting pada op-amp disimbolkan dengan tanda positif (+) pada terminal masukannya. Penguat non inverting mempunyai arti bahwa hasil kekuatan dari rangkaian selaras dengan sinyal masukan dalam rangkaian. Berikut ini Gambar 2.14 rangkaian penguat non inverting.



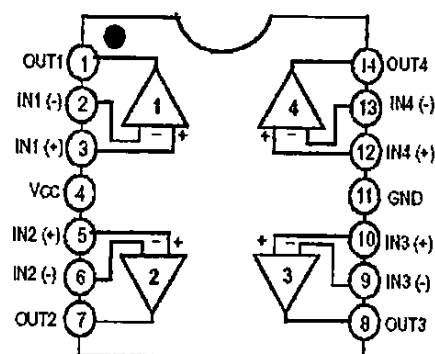
Gambar 2.14 Rangkaian Penguat Non Inverting

Berikut ini perhitungan tegangan dari penguat non inverting adalah :

2.2.3.2 IC (Integrated Circuit) LM 324

IC (Integrated Circuit) LM324 merupakan sebuah IC Op-Amp (Operational Amplifier) yang berfungsi sebagai penguat sinyal. Amplifier (penguat) LM324 memiliki fungsi yang sama dengan IC Op-Amp jenis 741. IC741 memiliki pin yang berjumlah 8 pin dan terdapat dua buah input (masukan) dimana masing-masing input berbeda yaitu satu buah input inverting (membalik) dan satu buah input non-inverting (tak membalik) dan satu buah output (keluaran) pada amplifier tersebut. Keuntungan menggunakan IC LM324 yaitu jika pada rangkaian yang kita buat membutuhkan lebih dari satu penguat, karena IC LM324 memiliki 4 buah penguat didalam satu buah IC dengan keseluruhan pin berjumlah 14. Penguat yang terdapat didalam IC tersebut dapat digunakan dengan cara dihubungkan secara paralel jika kita menggunakan banyak input dan output pada rangkaian yang kita buat.

Pada Gambar 2.15. dapat dilihat penampang diagram IC LM324 dengan fungsi masing masing pin:



Gambar 2.15 Pin IC LM324

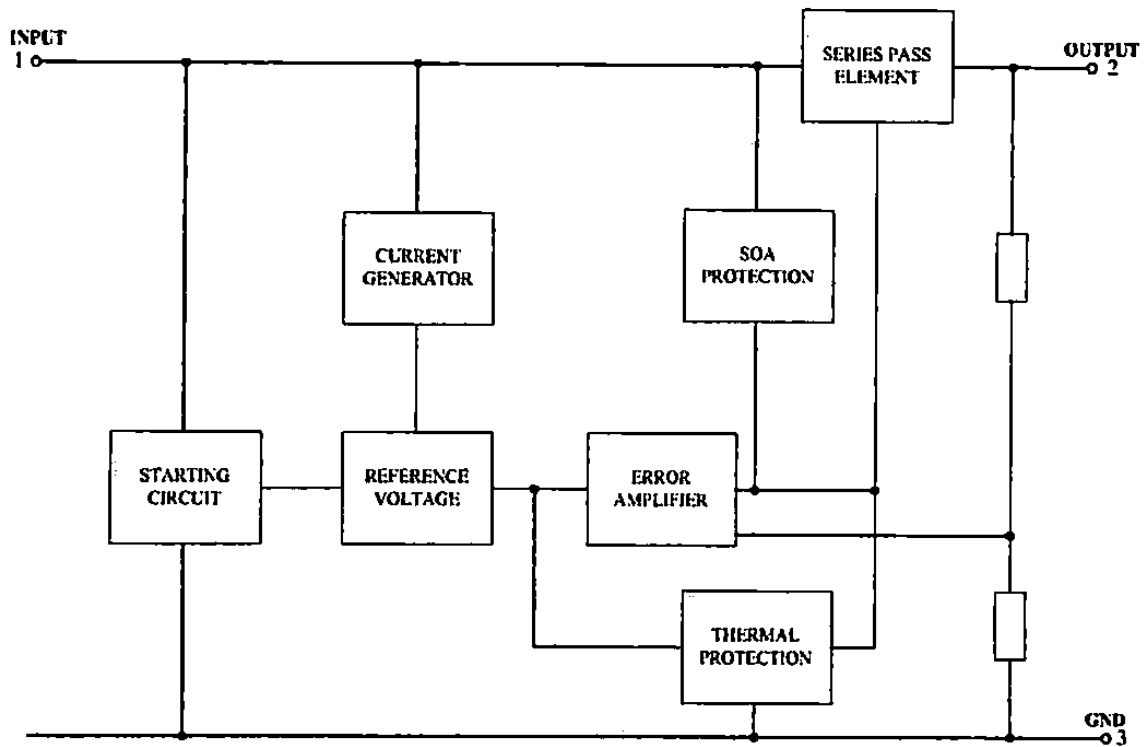
Fungsi masing-masing pin dari IC LM324:

1. Keluaran
2. Masukan Inverting 1
3. Masukan Non-Inverting 1
4. +V
5. Masukan Non-Inverting 2
6. Masukan Inverting 2
7. Keluaran 2
8. Keluaran 3
9. Masukan Inverting 3
10. Masukan Non-Inverting 3
11. Ground
12. Masukan Inverting 2
13. Masukan Non-Inverting 4
14. Keluaran 4

2.2.4 Regulator Tegangan (IC 7805T)

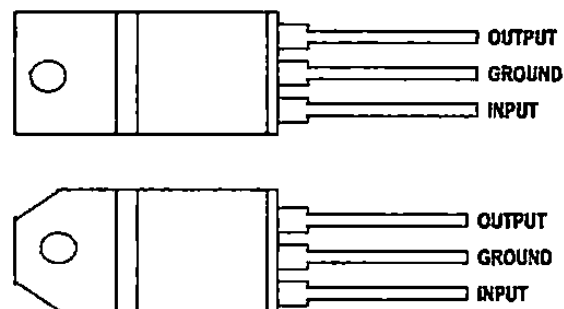
Integrated Circuit (IC) merupakan semikonduktor yang didalamnya dapat memuat ratusan atau ribuan komponen dasar elektronik. Komponen-komponen yang ada dalam IC membentuk suatu subsistem terintegrasi yang bekerja untuk keperluan tertentu. Setiap jenis IC didesain untuk keperluan khusus sehingga pada rangkaian IC tersebut memiliki rangkaian internal yang beragam. Regulator tegangan (IC 7805T) digunakan untuk menghasilkan tegangan yang konstan sebesar 5 volt dengan arus maksimum 1,5 ampere. Regulator tegangan dapat

Pada Gambar 2.16 merupakan Diagram Blok Regulator Tegangan (IC 7805T)



Gambar 2.16 Diagram Blok Regulator Tegangan (IC 7805T)

Regulator tegangan ditempatkan diantara dua buah resistor yang berguna sebagai filter tegangan yang melewati regulator tegangan.

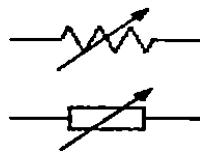


Gambar 2.17 Bentuk Fisik Regulator (IC 7805T)

2.2.5 Resistor Geser

Resistor geser adalah jenis resistor yang nilainya dapat berubah dengan jalan menggeser. Besarnya nilai berkisar pada maksimum dan minimum. Resistor geser yang paling banyak digunakan yaitu potensiometer dan trimpot. Pada beberapa kasus potensiometer digabung dengan komponen tambahan yaitu saklar.

Berikut adalah simbol dari resistor geser:



Gambar 2.18 Simbol resistor geser

Resistor geser digolongkan menjadi 2 macam:

a. Potensiometer, ada 2 macam

- Potensio linier: potensio yang apabila kontak gesernya dipindah, nilai hambatannya berubah sesuai dengan perhitungan linier.
- Potensio logaritmis: potensio yang bila kontak gesernya dipindah, nilai hambatannya berubah sesuai dengan perhitungan logaritma.

b. Trimmer potensio = trimpot

Cara mengubah nilai hambatan pada trimpot adalah dengan jalan memutar memakai obeng (drei)

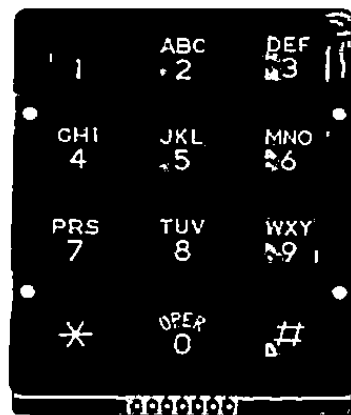
Potensiometer kebanyakan digunakan sebagai alat pengatur misalnya:

- alat pengatur suara (volume control)
- alat pengatur nada (tone control)
- alat pengatur nada tinggi (treble control)
- alat pengatur nada rendah (bass control)

2.2.6 Keypad

Keypad merupakan suatu peralatan elektronika yang berfungsi memberikan suatu masukan, baik berupa angka, huruf, symbol, dan sebagainya. Secara fisik keypad dapat digambarkan sebagai sejumlah tombol yang secara matrik. Proses pembacaan *keypad* adalah scanning baris dan kolom.

Pada pembuatan tugas akhir ini, digunakan sebuah *keypad* 3X4, yang terdiri dari 4 baris dan 3 kolom. Bentuk fisik *keypad* 3X4 ini dapat dilihat pada Gambar 2.19 di bawah ini :



Gambar 2.19 Keypad

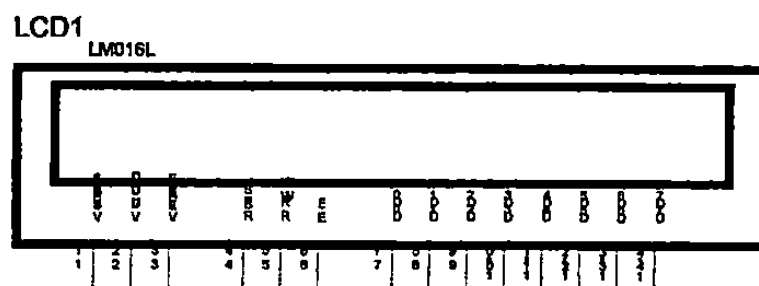
2.2.7 Unit Penampil

Penampil merupakan unit yang bertugas untuk menunjukkan kondisi sistem, baik sebelum, sedang, ataupun sesudah proses pemantauan. Berbagai macam teknologi penampil telah dikembangkan saat ini, di antaranya adalah DOT MATRIX, 7 SEAGMENT dan LCD (*Liquid Crystal Display*).

LCD merupakan peralatan yang sangat berguna dalam pembuatan suatu *displac*: LCD dapat menampilkan angka, huruf, maupun karakter karakter lain

yang dapat dibentuk sendiri. Penggunaan LCD sendiri tidak terlalu sulit, karena untuk menampilkan angka atau huruf, *mikrokontroler* tinggal mengirimkan 8 bit kode karakter pada databus LCD tersebut.

Berikut adalah Gambar 2.20 LCD:



Gambar 2.20 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Tabel 2.3 Fungsi kaki-kaki pada LCD:

Nama kaki	Fungsi
VSS	<i>Ground</i>
VDD	<i>Supply daya 5V</i>
VEE	<i>Supply LCD Drive (untuk kontras)</i>
RS	<i>Register Select</i> High = data, L = instruksi
R/W	<i>High = read, Low = write</i>
D0 s/d D7	<i>Data bus</i>