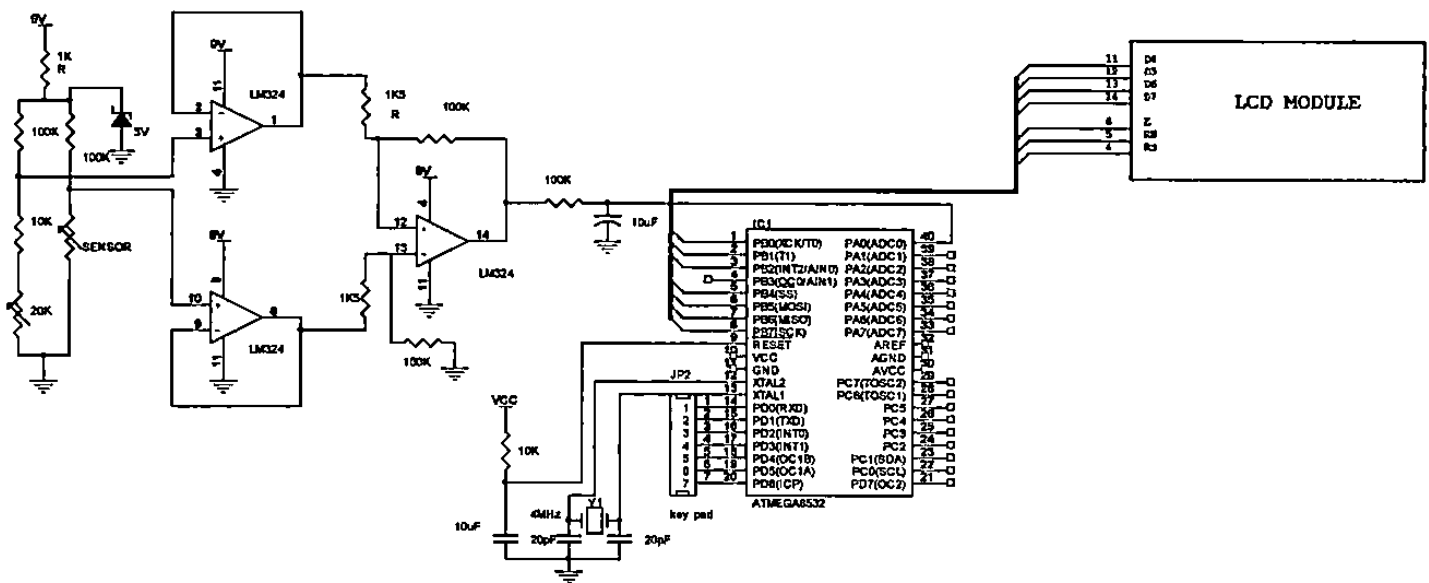


## **BAB III**

### **PERENCANAAN, PELAKSANAAN DAN PENYUSUNAN**

## 3.2 Rancangan Rangkaian Elektronika

### 3.2.1 Rangkaian elektronika timbangan berat badan bayi



**Gambar 3.1** Skema rangkaian elektronika timbangan berat badan bayi

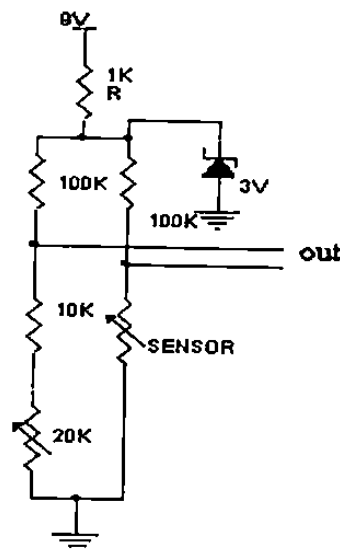
Pembuatan sistem timbangan berat badan bayi meliputi piranti masukan (input) dan piranti keluaran (output). Dalam hal ini yang merupakan piranti masukan (input) adalah resistor geser yang berfungsi sebagai sensor berat di port A0, dan *keypad* pada port D. Kemudian yang termasuk dalam piranti keluaran (output) adalah LCD 16x2 di port B, sedangkan sebagai pengendali berat badan adalah proses pemrograman menggunakan *mikrokontroler* ATmega32, dari Gambar 3.1 dapat dilihat rangkaian elektronik alat yang dibuat

## 1. Prinsip kerja timbangan digital berat badan bayi

Pada saat beban diletakkan diatas wadah timbangan yang telah di modifikasi, maka terjadi perubahan sinyal output pada tahanan atau resistor geser yang berfungsi sebagai sensor berat. Keluaran (output) dari sensor biasanya sangat kecil dan membutuhkan penguatan. Untuk keperluan tersebut maka dibutuhkan *instrument amplifier* (penguat). Rangkaian penguat yang dipilih adalah rangkaian *non inverting amplifier*. Hal ini sesuai dengan keluaran sensor dan polaritas masukan ADC. Output yang telah dikuatkan ini dimasukkan ke dalam rangkaian *inverting adder* untuk diproses kalibrasi. Dari ADC, sinyal-sinyal analog ini diubah menjadi bit-bit digital, yang kemudian diproses oleh *mikrokontroller* dan ditampilkan pada LCD. Pada tampilan LCD, nantinya akan diminta memasukkan data umur bayi (dalam hal ini digunakan sebuah *keypad*) yang kemudian akan tersimpan ke dalam *mikrokontroller AVR ATmega32*, dan diproses datanya sehingga diperoleh keluaran yang berupa digital. Dengan data berat badan dan postur tubuh ideal bayi. Postur tubuh ideal bayi diperoleh dari grafik KMS yang telah tersimpan di dalam *mikrokontroller AVR ATmega32*

## 2.Prinsip Kerja Piranti Masukan

Prinsip kerja tahanan terhadap tegangan sebagai masukan berat.



**Gambar 3.2** Rangkaian timbangan rancangan

Dari Gambar 3.2 dapat dilihat prinsip kerja tahanan terhadap tegangan pada timbangan berat badan yang telah dibuat :

Pada saat timbangan rancangan diberikan tegangan sumber (VCC) sebesar 9 V maka kemudian akan di dapatkan sebuah tegangan referensi. Sebelum masuk pada *mikrokontroler*, tegangan sumber diberi sebuah diode zener yang berfungsi sebagai penstabil tegangan dan diperoleh tegangan output sebesar 3 V. Setiap perubahan beban akan menimbulkan perubahan nilai tahanan, dan tegangan outputnya pun akan berubah.

Semakin besar tahanan maka tegangan output akan semakin tinggi.

dapat dilihat pada tabel 3.1. Prinsip kerja ini sesuai dengan hukum ohm  $V=R.i$  (Budiono Mismail.2006:hal 27) .

**Tabel 3.1 Data berat dan tegangan input ADC**

No	Berat (kg)	Tegangan input ADC (mV)
1	0	35
2	1	88
3	2	144
4	5	425
5	7	685
6	10	1021
7	12	1120
8	14	1484
9	15	1650
10	20	2210
11	25	2900

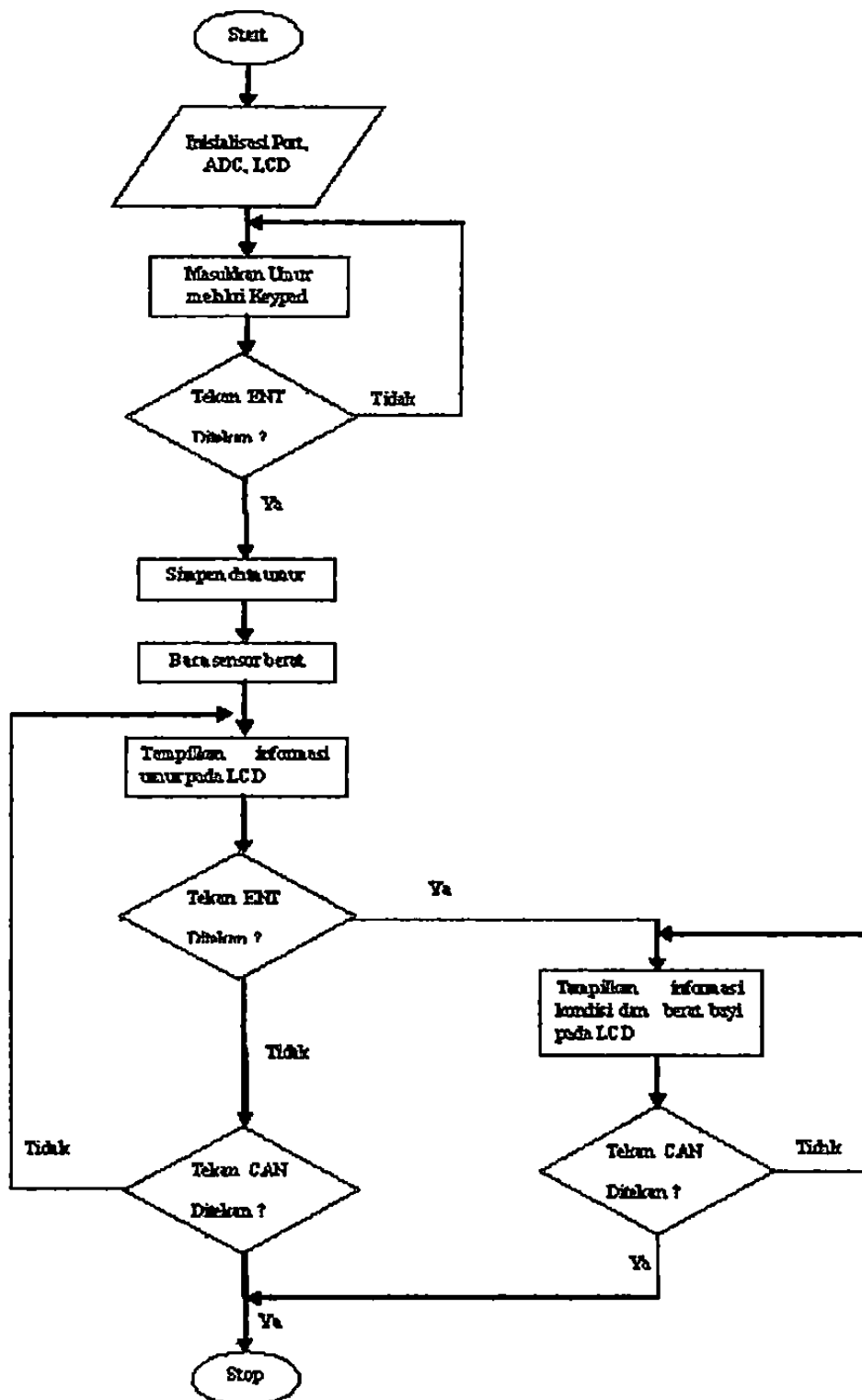
Pada saat pengukuran berat data yang tertampil pada display masih berupa satuan bit, sedangkan yang dibutuhkan dalam satuan kilogram. Sebelum ditampilkan data tersebut diprogram agar dapat menampilkan data berat dalam satuan kilogram. Data dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Data berat, tegangan input ADC dan output ADC.**

No	Berat (kg)	Tegangan Input ADC (mV)	Output ADC
1	0	35	7
2	1	88	18
3	2	144	30
4	5	425	88
5	7	685	142
6	10	1021	212
7	12	1120	233
8	14	1484	309
9	15	1650	343
10	20	2210	495
11	25	2900	604

### 3.3 Rancangan Perangkat Lunak

#### 3.3.1 Flowchart timbangan berat badan bayi



Gambar 3.3 Flowchart timbangan berat badan bayi

### **3.4 KALIBRASI**

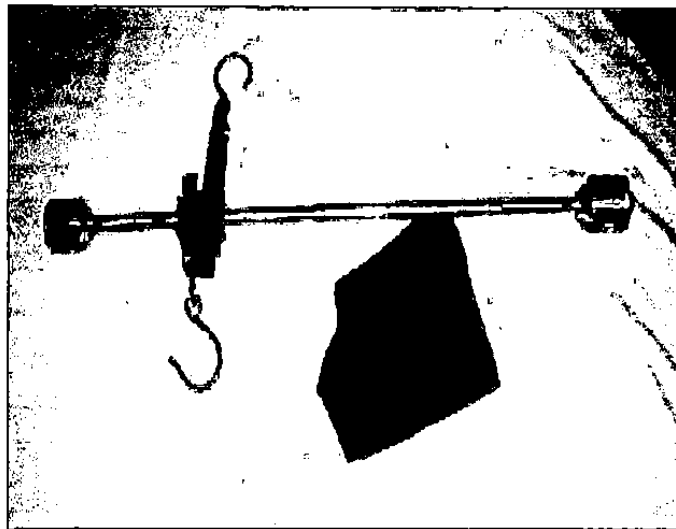
Proses kalibrasi pada alat ini dilakukan dengan menyetarakan atau menyamakan alat yang sudah ada dipasaran dengan catatan alat yang sudah ada dipasaran mempunyai tingkat *accuracy* yang lebih tinggi dari alat yang akan di kalibrasi dan juga harus "*Calibrated*", tujuannya adalah untuk memastikan alat tersebut dapat bekerja dengan sempurna (maksimal), dalam hal ini alat standar yang sudah ada dipasaran menggunakan timbangan gantung. Proses kalibrasi dilakukan dengan cara melakukan pengukuran berat dengan beban tertentu menggunakan pasir secara berulang-ulang, kemudian dibandingkan dengan pengukuran berat menggunakan alat ukur standar (timbangan gantung), sampai mendekati nilai pengukuran beban sama dengan alat ukur standar (timbangan gantung), jika belum sama hasil pengukuran maka, pada alat yang dibuat dilakukan dengan cara menggeser-geser resistor geser (potensiometer), supaya didapat nilai pengukuran menjadi stabil.

### **3.5 PENGUJIAN**

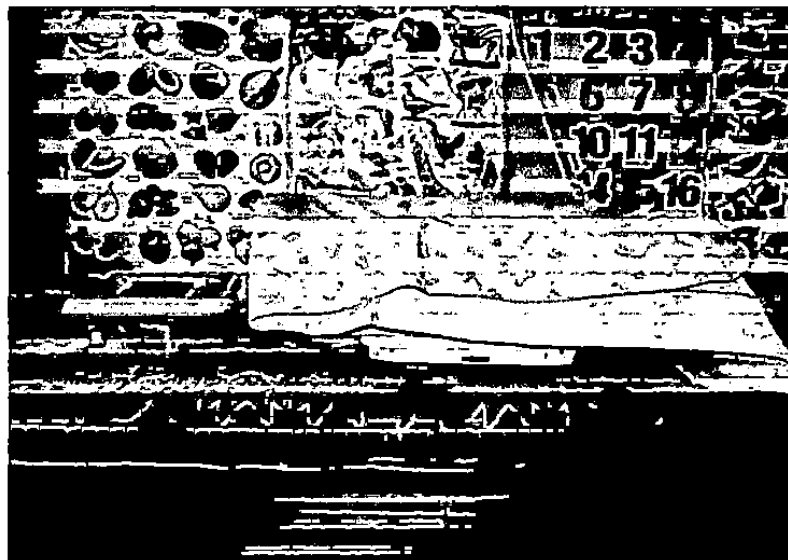
Pengujian dilakukan dengan menguji timbangan digital berat badan bayi dilokasi dengan membandingkan antara alat ukur standar dan alat ukur yang telah dibuat lalu dilakukan analisis keseluruhan sistem dengan program yang telah dibuat apakah sudah berjalan dengan baik

### Tahap-tahap pengujian

Pengujian terhadap alat ukur yang dibuat dengan cara melakukan pengukuran berat dengan beban tertentu menggunakan beban pasir, secara berulang-ulang, kemudian dibandingkan dengan pengukuran berat menggunakan alat ukur standar (timbangan gantung).



**Gambar 3.4** Alat ukur standar (timbangan gantung).



**Gambar 3.5** Alat ukur yang dibuat

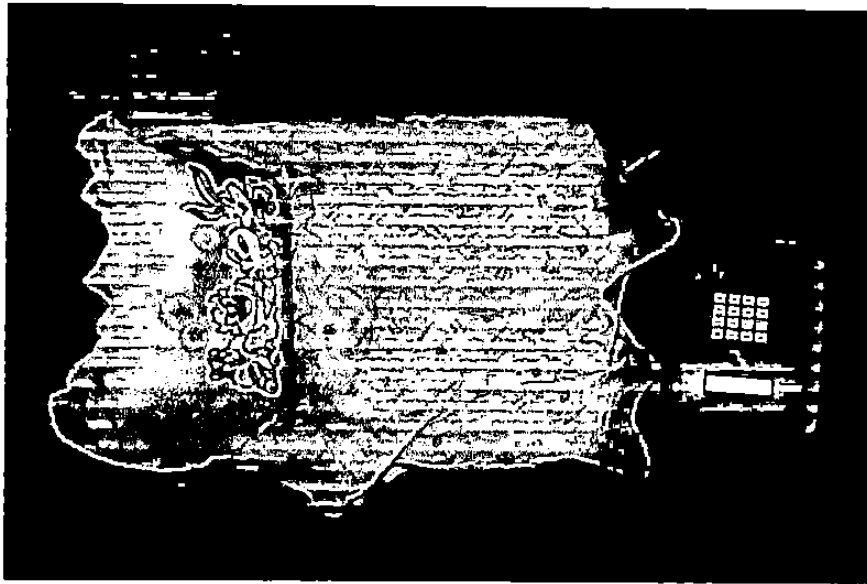


**Tabel 3.3 Perbandingan pengukuran berat menggunakan alat ukur standar (timbangan gantung) dengan alat ukur yang dibuat**

No	Alat Ukur Standar (timbangan gantung) (Kg)	Alat Ukur Yang Dibuat (Kg)
1	0	0
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	2	2
6	2	2
7	5	5
8	5	6
9	7	7
10	7	7
11	7	8
12	10	11
13	12	12
14	12	12
15	14	14
16	15	15
17	15	16
18	20	20
19	25	25
20	25	25

Dari Tabel 3.3 diperoleh perbandingan antara alat ukur standar dengan alat ukur yang dibuat tidak terdapat perbedaan yang *signifikan* dalam pengukuran berat. Setelah alat sudah dikalibrasi dengan alat standar, maka dilakukan pengujian lanjutan terhadap user yang ditargetkan dalam

Pengambilan data dilakukan di Posyandu Melati Dongkelan Tegal Senggotan Tirtonirmolo Kasihan Bantul. Sampel pengukuran pada bayi/balita dilakukan secara random.



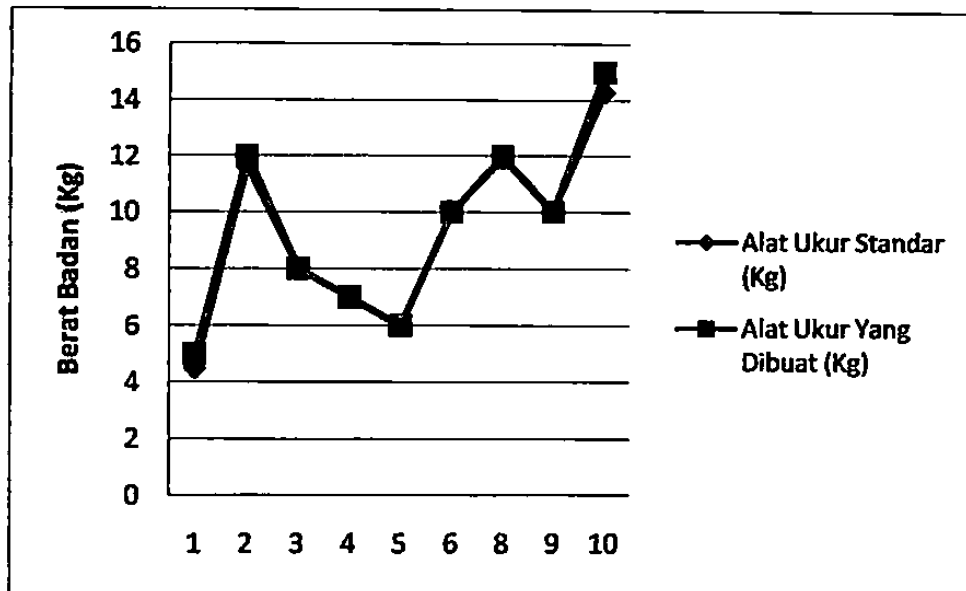
Gambar 3.6 pengambilan sampel pengukuran

**Tabel 3.4 Pengukuran berat badan dengan alat ukur yang dibuat**

No	NAMA	UMUR (bulan)	Alat Ukur Standar (timbangan gantung)  (kg)	Alat Ukur Yang Dibuat  (kg)	Display
1	Meidiyah	3	4.5	5	normal
2	Ghozi	12	11.6	12	kegemukan
3	Yurid	12	8	8	kurang gizi
4	Anas	5	7	7	normal
5	Aziz	4	6	6	normal
6	Findhi	16	10	10	normal
7	Jundi	18	11.9	12	normal
8	Fani	22	10	10	kurang gizi
9	Alya	24	14.3	15	kegemukan
10	Fira	24	14.8	15	kegemukan

Dari Tabel 3.4 diperoleh perbandingan antara alat ukur standar (timbangan gantung) dengan alat ukur yang dibuat, dimana terdapat selisih atau pembulatan nilai berat, hal ini dikarenakan tingkat ketelitian alat ukur yang dibuat sebesar 1

**Grafik 3.1 Perbandingan pengukuran berat menggunakan alat ukur yang dibuat dengan alat ukur standar**



Dari Grafik 3.1 terlihat bahwa perbandingan antara pengujian berat badan menggunakan alat ukur standar dan alat ukur yang dibuat, yang dilakukan dengan beberapa kali pengujian tidak ada perbedaan nilai pengukuran yang *signifikan*.

Dari Tabel 3.4 dapat dilakukan perhitungan toleransi antara alat ukur standar dengan alat ukur yang dibuat dan toleransi yang diperbolehkan sebesar 5%. Berikut sampel perhitungannya:

- Sampel 1 : perhitungan Berat Badan

$$\frac{5}{100} \times 8 = 0,4$$

Ini berarti toleransi yang diperbolehkan memiliki range sebesar .

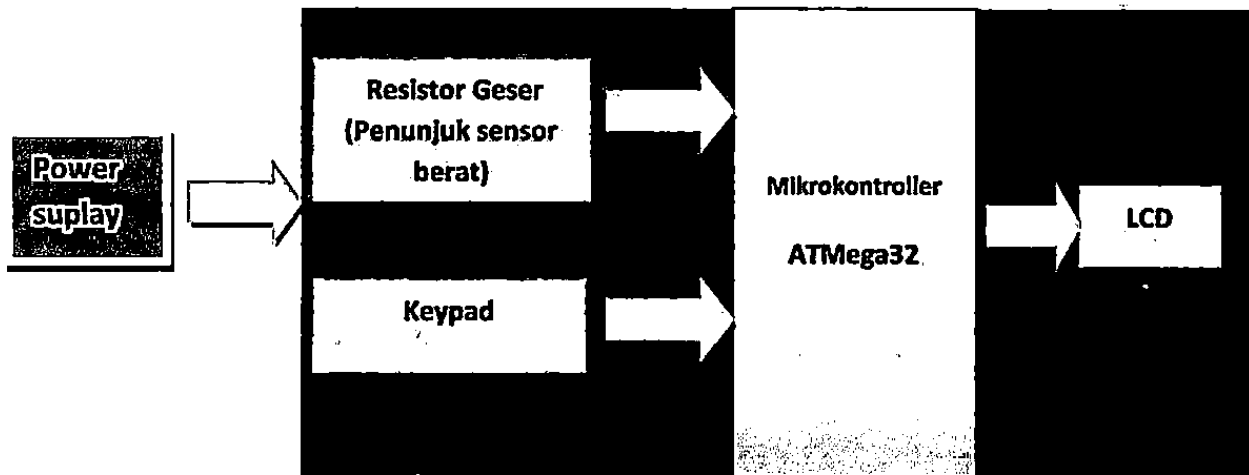
- Sampel 2 : Perhitungan Berat Badan

$$\frac{5}{100} \times 10 = 0,5$$

Ini berarti toleransi yang diperbolehkan memiliki range sebesar :

$$10 + 0,5 = 10,5$$

$$10 - 0,5 = 9,5$$



**Gambar 3.7** Blok diagram penyusun sistem alat ukur yang dibuat

Sebagai gambaran umum yang mendasar dari desain alat ukur berat badan bayi pada Gambar 3.1 merupakan blok diagram penyusun sistem yang akan di implementasikan dalam membangun alat ukur berat badan bayi. Pada blok diagram tersebut tampak bahwa power supply sebagai penyuplay daya dan sebagai pemroses utamanya (*main prosessor*) adalah IC *mikrokontroller* ATmega32 yang difungsikan sebagai penerima input dari sensor yang digunakan, yaitu sebuah resistor geser yang berfungsi sebagai sensor berat untuk mengukur

berat badan bayi. LCD berfungsi sebagai output digital. Pada tampilan LCD, nantinya akan diminta memasukkan data umur balita (dalam hal ini digunakan sebuah *keypad*).

### 3.3.1 Prinsip kerja timbangan berat ideal untuk bayi

Pada saat beban (bayi) diletakkan di atas wadah timbangan yang telah dibuat, maka terjadi perubahan sinyal output pada tahanan atau resistor geser yang berfungsi sebagai sensor berat. Keluaran (output) dari sensor biasanya sangat kecil dan membutuhkan penguatan. Untuk keperluan tersebut maka dibutuhkan *instrument amplifier* (penguat). Rangkaian penguat yang dipilih adalah rangkaian *non inverting amplifier*. Hal ini sesuai dengan keluaran sensor dan polaritas masukan ADC. Output yang telah dikuatkan ini dimasukkan ke dalam rangkaian *inverting adder* untuk diproses kalibrasi. Dari ADC, sinyal-sinyal analog ini diubah menjadi bit-bit digital, yang kemudian diproses oleh *mikrokontroller* dan ditampilkan pada LCD. Pada tampilan display (LCD), nantinya akan diminta memasukkan data umur bayi (dalam hal ini digunakan sebuah *keypad*) yang kemudian akan tersimpan ke dalam *mikrokontroller* AVR ATmega32, dan diproses datanya sehingga diperoleh keluaran yang berupa digital. Dengan data berat badan dan postur tubuh ideal bayi. Postur tubuh ideal bayi diperoleh dari grafik KMS yang telah tersimpan di dalam *mikrokontroller* AVR ATmega32.

Setelah data pengukuran berat badan bayi ditimbang dan diolah oleh *mikrokontroller*, maka pada tampilan display akan tampil sebuah keterangan klasifikasi dari berat badan bayi yang ditimbang tersebut dan akan menunjukkan bayi dalam keadaan normal, kurang gizi, atau kegemukan.

Berikut Tabel 3.5 tentang perbandingan berat badan bayi menurut umur:

**Tabel 3.5 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