

## ALAT PENDETEKSI BENTUK TUBUH SESEORANG BERDASARKAN TINGGI DAN BERAT BADAN

**Noveri Lysbetti M.**

Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Kampus : Bina Widya, Km 12,5 Smipang Baru – Pekanbaru, 28293, Riau  
**e-mail:** noverim@yahoo.com

### Abstrak

Semakin banyak orang menaruh perhatian pada bentuk tubuh. Banyak orang beranggapan bentuk tubuh yang terlalu kurus atau terlalu gemuk (tidak ideal) merupakan suatu masalah, khususnya pada wanita. Hal ini disebabkan, bentuk tubuh seseorang yang ideal terkait dengan kecantikan. Disamping itu, bentuk tubuh juga mempunyai keterkaitan dengan kesehatan. Isu-isu tersebut sangat menarik untuk dikaji dan dianalisis. Oleh karena itu, tulisan ini ditujukan untuk menganalisis prinsip kerja dari alat pengukur berat badan dan tinggi badan. Sistem pada alat ini menggunakan Mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengelola data yang diterima dari sensor cahaya dan sensor load cell. Data informasi akan ditampilkan pada LCD. Sensor yang digunakan sebagai pengukur pada tinggi badan pada alat ini yaitu laser pointer dan strain gauge, sebagai pemancar dan LDR sebagai penerima cahaya dari sinar laser pointer. Dimana pembacaan dilakukan saat laser pointer dan LDR terhalang objek. Hasil perputaran dari motor, mendorong data dari laser pointer dan LDR dikirim ke mikrokontroler. Demikian juga dengan hasil berat dari objek. Mikrokontroler memproses data dan hasilnya ditampilkan pada LCD dimana dapat ditentukan apakah objek termasuk kategori kurus, gemuk ataupun ideal.

**Kata kunci:** mikrokontroler ATmega8535, load cell, laserpointer, LDR, LCD

### 1. PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini, semakin banyak orang menaruh perhatian pada bentuk tubuh. Banyak orang beranggapan bentuk tubuh yang terlalu kurus atau terlalu gemuk (tidak

ideal) merupakan suatu masalah khususnya pada wanita. Ini dikarenakan bentuk tubuh seseorang yang ideal terkait dengan kecantikan, disamping itu bentuk tubuh juga mempunyai keterkaitan dengan kesehatan.

Dalam bidang kesehatan, seseorang dianggap mempunyai tubuh yang ideal bila tinggi dan berat tubuhnya seimbang. Menurut perhitungan bentuk tubuh ideal sama dengan tinggi badan dikurangi 100, jadi jika seseorang mempunyai berat badan lebih besar dari berat ideal maka orang tersebut terlihat gemuk tetapi jika berat badan lebih kecil dari berat ideal maka orang tersebut kelihatan kurus.

Oleh karena itu diperlukan sebuah alat yang dapat mendeteksi tinggi dan berat badan seseorang secara otomatis dan memberikan keterangan bahwa orang tersebut mempunyai tubuh yang gemuk, kurus, atau mempunyai tubuh yang ideal.

Dengan alat ini seseorang dapat mengetahui tinggi dan berat badannya secara otomatis dan mengetahui juga bahwa apakah mempunyai kelebihan berat badan atau kekurangan berat badan.

Tinggi badan maksimal yang dapat diukur pada alat pendeteksi ini adalah 200 cm, dan tinggi minimal yang dapat diukur adalah 120 cm. Berat badan maksimal yang dapat diukur pada alat pendeteksi ini adalah 150 Kg.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk memberikan alternatif dalam mendeteksi bentuk tubuh seseorang secara otomatis (kurus, gemuk atau ideal).

## 2. DASAR TEORI

### 2.1. Mikrokontroler ATMega8535

Mikrokontroler adalah suatu keping IC dimana terdapat mikroprosesor, memori program (ROM) serta memori serbaguna *Random Access Memory* (RAM), bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas *Analog to Digital Converter* (ADC), PLL, EEPROM dalam satu kemasan. Penggunaan mikrokontroler dalam bidang kontrol sangat luas dan populer.

Mikrokontroler dapat diumpamakan sebagai bentuk skala mini dari mikrokomputer. Didalam mikrokontroler terdapat komponen-komponen dasar dari sebuah mikrokomputer yaitu memori, *Central Processing Unit* (CPU), dan instruksi-instruksi yang terpadu dalam satu keping IC. Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka, dan sebagainya), mikrokontroler hanya digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lain nya terletak pada penggunaan dan perbandingan ukuran RAM dan ROM (*Read Only Memory*). Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM

yang besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang jauh lebih kecil. Sedangkan pada mikrokontroler perbandingan RAM dan ROM-nya tidak terlalu besar, program kontrol disimpan dalam ROM sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara.

## 2.2. Analog To Digital Converter

ATMEGA8535 telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan fidelitas 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC ATMEGA8535 dapat dikonfigurasi, baik sebagai *single ended input* maupun *differential input*. Selain itu, ADC ATMEGA8535 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau yang amat fleksibel sehingga dapat dengan disesuaikan dengan kebutuhan dari ADC itu sendiri.

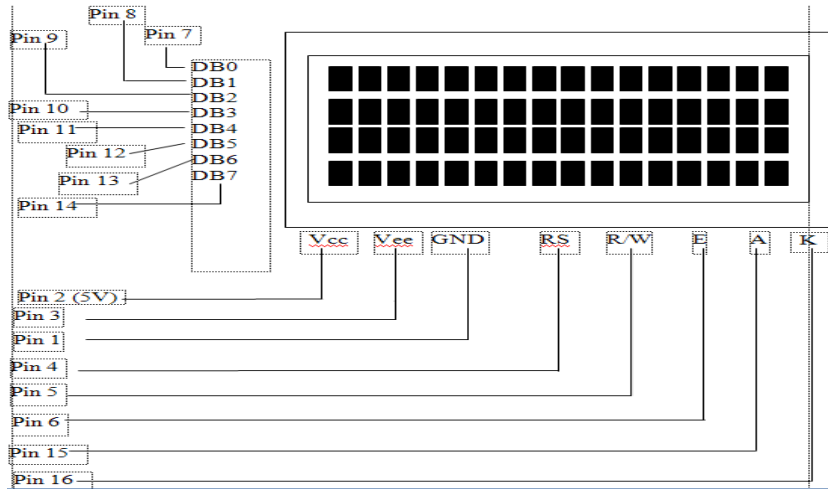
Dalam proses pembacaan hasil konversi ADC, dilakukan pengecekan terhadap bit ADIF (*ADC interrupt flag*) pada register ADCSRA. ADIF akan bernilai satu jika konversi sebuah saluran ADC telah selesai dilakukan dan data hasil konversi siap untuk diambil, dan demikian sebaliknya. Data disimpan dalam dua register ADCH dan ADCL. Untuk hasil kalkulasi, dalam penelitian ini konversi ADC dipakai 8 bit, maka rentang keluaran ADC yang dihasilkan adalah dari 0 sampai 255 ( $8 \text{ bit} = 2^8 = 256$ ), untuk hasil kalkulasi ADC dapat diperoleh dengan rumus:

$$\text{Hasil konversi ADC} = \frac{V_{ref}}{255} \quad (1)$$

## 2.3. Liquid Crystal Display

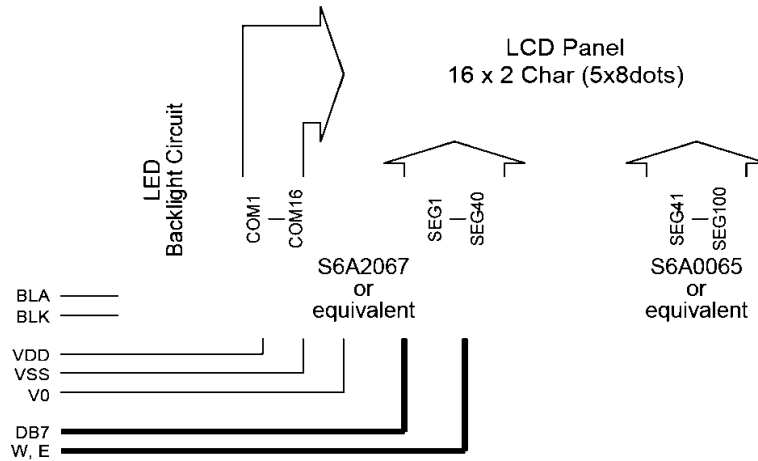
*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah suatu tampilan display dari bahan cairan kristal yang dioperasikan dengan menggunakan sistem *dot matriks*. Pada perancangan alat ini digunakan display LCD 4 X 16, karakter yang artinya LCD memiliki 4 baris dan 16 kolom karakter, sehingga jumlah total karakter yang dapat ditampilkan sekaligus adalah sebanyak 32 karakter. Masing – masing karakter tersebut terbentuk dari susunan dot yang berukuran 8 baris dan 5 kolom dot. Jenis LCD yang digunakan dalam perancangan ini adalah LCD LMB264ABC, dimana interface LCD dengan mikrokontroler dapat dilakukan dengan sistem 4-bit ataupun 8-bit. Bentuk layar LCD dengan 8 bit data, dapat dilihat pada Gambar 1.

Noveri LM., *Alat Pendeteksi Bentuk Tubuh*



Gambar 1. Bentuk layar LCD 8 bit data

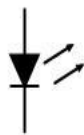
Diagram blok dari LCD LMB 164ABC dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram blok LCD (www.Atmel.com)

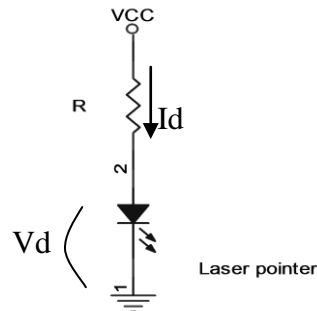
**2.4. Laser pointer**

Laser pointer adalah salah satu jenis dioda yang dapat memancarkan cahaya. Laser memancarkan cahaya berwarna merah. Simbol laser dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Simbol laser (Malvino, 1993)

Jika laser diberi tegangan maju maka laser akan ON seperti pada Gambar 4 serta akan mengeluarkan cahaya.



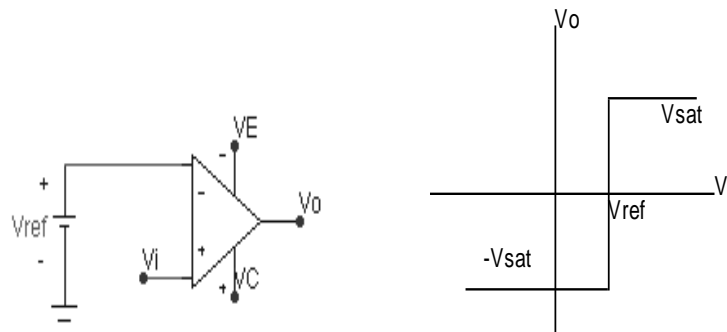
Gambar 4. Rangkaian laser (Malvino, 1993)

Untuk mencari nilai  $R$  pada rangkaian laser digunakan persamaan 2 :

$$R = \frac{V_{cc} - V_d}{I_d} \quad (2)$$

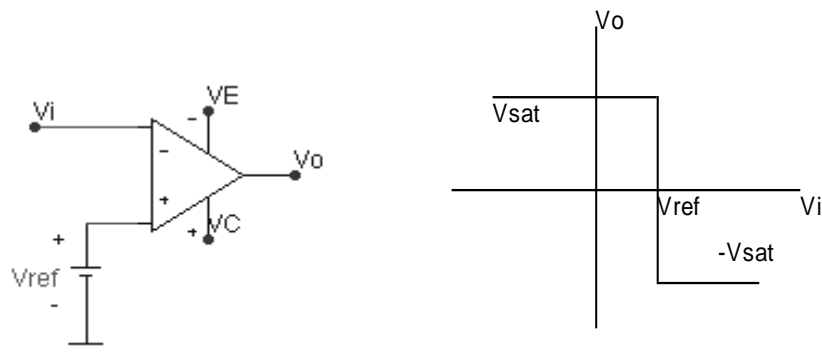
## 2.5. Komparator

Rangkaian komparator merupakan rangkaian pembandingan antara terminal *input inverting* maupun *noninverting*. Bila *input* terminal *inverting* lebih tinggi dari *input* terminal *noninverting*, maka *output* saturasi positif. Sebaliknya, bila *input noninverting* lebih tinggi dari terminal *inverting*, maka *output*-nya saturasi negatif. Komparator *non inverting* dengan bias positif dapat dilihat pada Gambar 5.



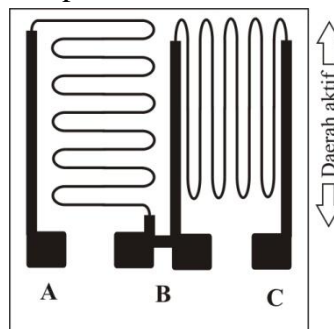
Gambar 5. Komparator *non inverting* dengan bias positif (Malvino, 1993)

Dari Gambar 5, terlihat bahwa saat  $V_i < V_{ref}$  maka  $V_o = -V_{sat}$ , sedangkan saat  $V_i > V_{ref}$  maka  $V_o = V_{sat}$ . Komparator *inverting* dengan bias positif ditunjukkan oleh Gambar 6.

Gambar 6. Komparator *inverting* dengan bias positif (Malvino, 1993)

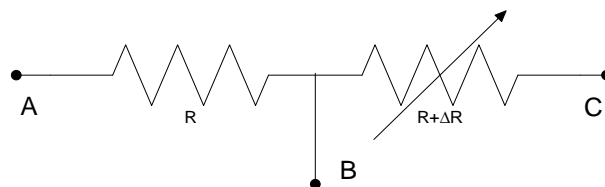
## 2.6. Strain Gauge Sensor

*Strain Gauge sensor* atau sensor regangan adalah sensor dengan menggunakan kawat penghantar yang resistansinya dapat berubah sedikit bila dipanjangkan atau dipendekkan seperti Gambar 7.



Gambar 7. Strain Gauge sensor (Malvino, 1993)

Perubahan panjang tersebut kecil, yaitu beberapa persepuluhan dari satu sentimeter. Pengukur regangan ditempatkan ke suatu struktur sedemikian rupa sehingga persen perubahan panjang dari pengukur regangan dan struktur itu sama. Panjang aktif dari *strain gauge* terletak di sepanjang sumbu membujuranya. Pengukur regangan harus dipasang sepanjang sedemikian rupa sehingga sumbu membujuranya terletak dalam arah yang sama dengan gerakan yang akan diukur. Konfigurasi resistansi pada *Strain Gauge* dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. Konfigurasi resistansi pada *Strain Gauge* (Malvino, 1993)

## 2.7. Motor Penggerak

L293D merupakan IC *driver* motor yang bisa dipakai untuk mengendalikan empat motor dengan satu arah putaran, atau dua motor dengan dua arah putaran, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. L293D dibatasi arus penggunaannya sampai dengan 600 mA. Pada L293D terdapat pin *enable* yang berfungsi untuk menentukan apakah IC *buffer* yang bersangkutan bekerja atau tidak. Untuk mengaktifkan *buffer* pin *enable* diberi masukan logika tinggi, sedangkan untuk tidak mengaktifkannya pin *enable* diberi masukan logika rendah. Tabel kebenaran penggerak putaran motor DC, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel kebenaran penggerak putaran motor DC

Enable	1A	2A	Arah Putaran Motor
H	H	L	CCW
H	L	H	CW
H	H	H	Tidak berputar
H	L	L	Tidak Berputar
L	X	X	Tidak Berputar

## 2.8. Perhitungan IMT

Data tinggi yang diterima mempunyai rendah data biner dari 50 sampai 210 untuk mewakili tinggi dari 1,20 m sampai 2,00 m, maka perlu dikonversi dengan perhitungan:

$$Tinggi = \frac{\left( \frac{data\_biner\_tinggi}{2} - 25 \right) + 120}{100}$$

Sehingga persamaanya menjadi:

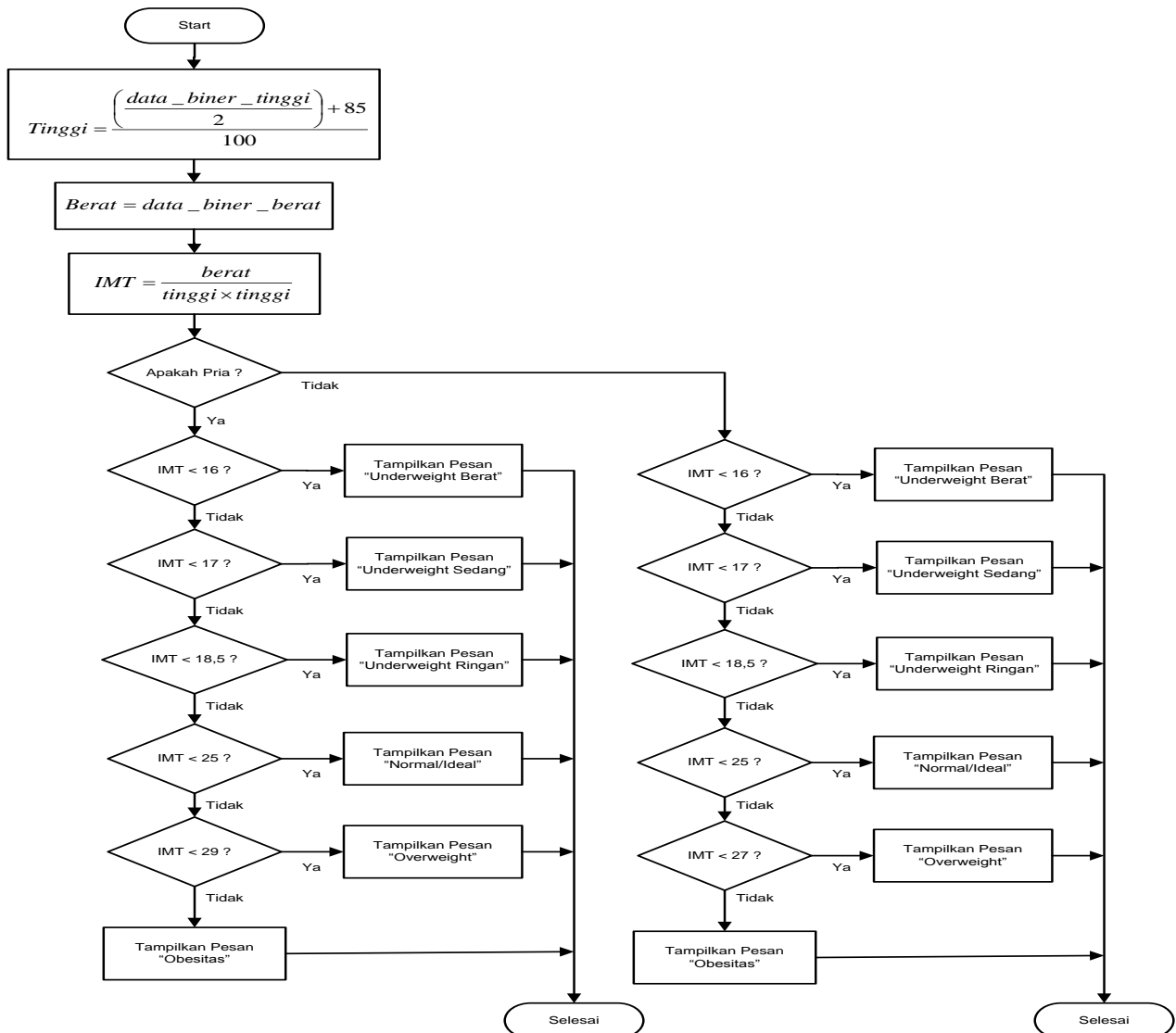
$$Tinggi = \frac{\left( \frac{data\_biner\_tinggi}{2} \right) + 85}{100}$$

Data berat yang diterima mempunyai data biner dari 0 sampai 120 untuk mewakili berat 0 Kg sampai 120 Kg sehingga berat sama dengan data biner.

$$Berat = data\_biner\_berat$$

Tinggi badan maximal yang dapat diukur pada alat pendeteksi ini adalah 200 cm, dan tinggi minimal yang dapat di ukur adalah 120 cm. Berat badan maximal yang dapat di ukur pada alat pendeteksi ini adalah 150 Kg.

Data berat dan tinggi yang sudah dikonversi kemudian dihitung dengan persamaan 1 sehingga diperoleh nilai Indeks Massa Tubuh (IMT). Dari form utama ada pilihan apakah yang sedang diukur seorang pria atau wanita, jadi jika yang diukur seorang pria maka program akan melakukan proses “ya”, jika seorang wanita maka program akan melakukan proses “tidak”. Nilai dari IMT dibandingkan dengan nilai klasifikasi yang sudah ada sehingga diperoleh keterangan bentuk tubuh orang tersebut seperti Gambar 9.



Gambar 9. Perhitungan IMT

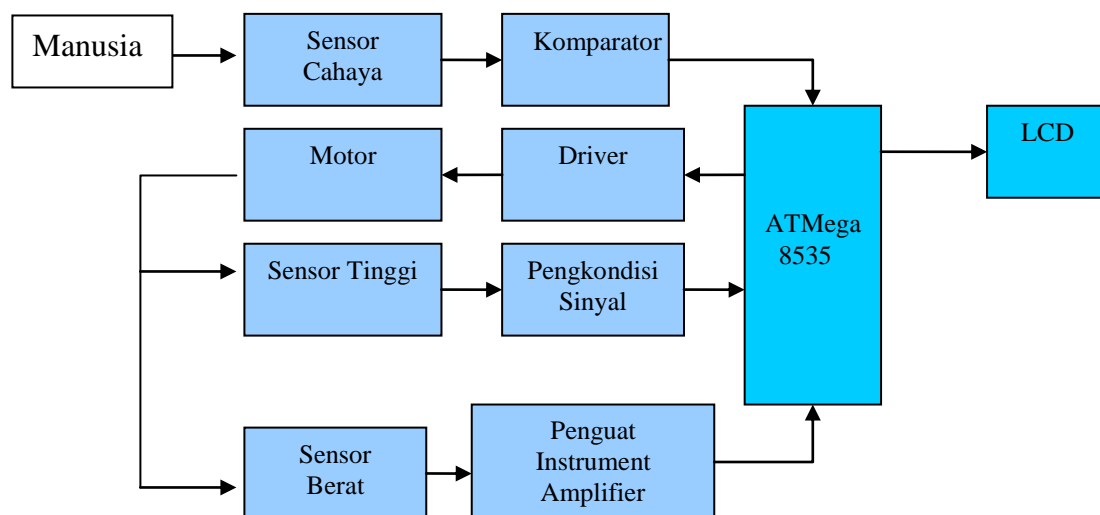


### 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa

1. Melakukan studi literatur dari berbagai sumber, baik buku maupun internet yang mendukung tentang mikrokontroller, Sensor, LCD, Motor.
2. Perancangan dan pembuatan alat meliputi perancangan mekanik, elektronik, dan perangkat lunak.
3. Melakukan pengujian di lapangan untuk mengetahui besar daya yang dihasilkan melalui pengaturan diameter pipa pembuang.
4. Membaca hasil pengujian/pengamatan.
5. Menganalisa hasil pengujian/pengamatan.

Diagram blok dari perancangan pendeteksi bentuk tubuh, dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Blok diagram pendeteksi bentuk tubuh

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengukuran bentuk tubuh yang ideal, memiliki toleransi pengukuran yaitu maksimal 5 Kg dari hasil perhitungan berat badan ideal.

#### 4.1. Hasil Pengujian

Hasil dari perancangan alat ditampilkan dalam bentuk informasi yang di tampilkan pada LCD. Hasil ini merupakan hasil dari proses kerja program yang dimasukan pada IC *microkontroler* ATMEGA8535.

Pada layar LCD di tampilkan informasi-informasi sebagai berikut :

1. Berat badan (Kg).
2. Tinggi badan (Cm).
3. Komentar yang berupa informasi ideal, kurus dan gemuk.

Hasil pengujian dari pendeteksi bentuk tubuh berdasarkan tinggi dan berat badan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Tampilan LCD pada saat pengukuran

#### 4.2. Hasil Perhitungan

Untuk mendapatkan hasil perhitungan bentuk tubuh yang ideal, maka di pergunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bentuk Tubuh} = \text{Tinggi badan} - 110$$

Dari analisa hasil perhitungan didapat data sebagai berikut :

1. HENDRA  
Data tubuh :
  - Berat badan = 66 Kg
  - Tinggi badan = 173 Cm

$$\begin{aligned}\text{Berat Tubuh} &= \text{Tinggi badan} - 110 \\ &= 173 - 110 \\ &= 63 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Dari perbandingan berat badan hasil pengukuran dengan berat badan hasil perhitungan serta dimasukkan toleransi bentuk tubuh yang ideal, maka dapat diambil kesimpulan bahwa bentuk badan Hendra adalah IDEAL.

## 2. THOMAS

Data tubuh :

- Berat badan = 73 Kg
- Tinggi badan = 173 Cm

$$\begin{aligned}\text{Berat Tubuh} &= \text{Tinggi badan} - 110 \\ &= 173 \text{ Cm} - 110 \\ &= 63 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Dari perbandingan berat badan hasil pengukuran dengan berat badan hasil perhitungan, serta dimasukkan toleransi bentuk tubuh yang ideal, maka dapat diambil kesimpulan bahwa bentuk badan Thomas adalah GEMUK.

## 3. EVEN

Data tubuh :

- Berat badan = 54 Kg
- Tinggi badan = 162 Cm

$$\begin{aligned}\text{Bentuk Tubuh} &= \text{Tinggi badan} - 110 \\ &= 162 \text{ Cm} - 110 \\ &= 52 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Dari perbandingan berat badan hasil pengukuran dengan berat badan hasil perhitungan serta dimasukkan toleransi bentuk tubuh yang ideal, maka dapat diambil kesimpulan bahwa bentuk badan Even adalah IDEAL.

## 4. DAVID

Data tubuh :

- Berat badan = 50 Kg
- Tinggi badan = 161 Cm

$$\begin{aligned} \text{Bentuk Tubuh} &= \text{Tinggi badan} - 110 \\ &= 161 \text{ Cm} - 110 \\ &= 50 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Dari perbandingan berat badan hasil pengukuran dengan berat badan hasil perhitungan serta dimasukkan toleransi bentuk tubuh yang ideal, maka dapat diambil kesimpulan bahwa bentuk badan David adalah KURUS.

#### 4.3. Perbandingan Hasil Pengujian dengan Hasil Pengukuran

##### 1. HENDRA

Hasil komentar :

- Hasil alat : IDEAL
- Hasil ukur : IDEAL

Dari data diatas dapat dilihat bahwa hasil alat dengan hasil ukur adalah sama yaitu IDEAL.

##### 2. THOMAS

Hasil komentar :

- Hasil alat : GEMUK
- Hasil ukur : GEMUK

Dari data diatas dapat dilihat bahwa hasil alat dengan hasil ukur adalah sama yaitu GEMUK.

##### 3. EVEN

Hasil komentar :

- Hasil alat : IDEAL
- Hasil ukur : IDEAL

Dari data diatas dapat dilihat bahwa hasil alat dengan hasil ukur adalah sama yaitu IDEAL.

##### 4. DAVID

Hasil komentar :

- Hasil alat : KURUS
- Hasil ukur : KURUS

Dari data diatas dapat dilihat bahwa hasil alat dengan hasil ukur adalah sama yaitu KURUS.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa :

1. Tinggi badan maksimal yang dapat diukur pada alat pendeteksi ini adalah 200 cm, dan tinggi minimal yang dapat di ukur adalah 120 cm.
2. Berat badan maximal yang dapat di ukur pada alat pendeteksi ini adalah 150 Kg.
3. Sensor pendeteksi tinggi badan bergerak berdasarkan informasi yang dikirimkan dari sinar *laserpointer* yang mengenai permukaan LDR. Selama sinar dari *laserpointer* masih mengenai permukaan LDR maka *laserpointer* dan LDR yang bergerak turun secara bersamaan dan akan berhenti bergerak jika sinar *laserpointer* yang mengenai permukaan LDR terpotong atau terhalang.
4. *Laserpointer* dan LDR bergerak dari atas ke bawah, yang digerakkan oleh sebuah motor.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima Kasih kepada Anhar, ST, MT, Evenrita M, AMd sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmel, 2009, *Liquid Crystal-Display*, <http://www.Atmel.com/>, Akses 6 Juli 2009.
- Malvino, A. P., 1993, *Prinsip-prinsip Elektronika*, Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Foundation, Wikimedia, 2007, *Circuit Theory, All Chapters*, <http://en.wikibooks.org/>, Akses 25 Februari 2009.
- Joaldera, 2008, *Mikrokontroler ATMEGA-8535*, <http://joaldera.com/>, Akses 6 Juli 2009.
- Joaldera, 2009, *Liquid Crystal-Display*, <http://joaldera.com/>, Akses 6 Juli 2009.
- Suryatmo, F, 2002, *Dasar-dasar Teknik Listrik*, Penerbit Bina Adiaksara, Jakarta.
- Wardhana, Lingga, 2008, *Mikrokontroler Dan Robotika : Mikrokontroler ATMEGA-8535*, <http://www.forumsains.com/>, Akses 6 Juli 2009.

Noveri LM., *Alat Pendeteksi Bentuk Tubuh*