PERANCANGAN ALAT PENGUKUR BERAT BADAN IDEAL TERINTEGRASI DENGAN WEBSITE BERBASIS MIKROKONTROLER BS2P40

Agus Mulyana [1)], **Oki Tri Suswanto** [2)],
[12]Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
[1]bagus081@gmail.com, [2]okay.balinew@ymail.com

ABSTRAK

Berat badan ideal ialah berat badan tubuh yang memiliki proporsi seimbang dengan tinggi badan. Tubuh ideal secara fisik dapat terlihat dan ternilai dari penampilan luar (Supariasa, 2007). Dari berat badan ideal ini pula dapat kita tentukan status gizi seseorang, apakah orang tersebut kekurangan gizi, cukup atau kelebihan. Berat badan ideal bisa kita hitung sendiri dengan rumus sederahana dari Brocca yaitu BBI=(TB-100)-((TB-100)x10%). Selama ini berat badan ideal untuk menentukan status gizi seseorang hanya dihitung secara manual dan memakan waktu yang cukup lama. Hal ini pula yang mendorong terciptanya pemikiran untuk membuat semuanya jadi lebih mudah. Untuk itu terciptalah sebuah alat pengukur Berat Badan Ideal Terintegrasi dengan Website Berbasis Mikrokontroler BS2P40. Menggunakan beberapa sensor seperti sensor Load Cell, Ultrasonik (Parallax PING), dan Mikrokontroler sebagai pengolah data. Selain itu dipakai juga motor DC dan driver motor sebagai penggerak otomatisasi pengukur tinggi badan. Hasil pengujian dari sensor yang digunakan masing-masing sudah cukup baik. Dari sensor ultrasonik yaitu sebesar 99% berhasil, sensor tekanan load cell sebesar 95% berhasil, dan Driver Motor sebesar 97% dinyatakan berhasil.

Kata kunci: *Mikrokontroller, Load Cell, Ultrasonik, BS2P40 dan Berat Badan Ideal.*

1. PENDAHULUAN

Setiap manusia pasti ingin memiliki berat badan ideal agar tidak terlalu gemuk atau tidak terlalu kurus. Untuk mewujudkan hal itu berbagai macam cara dilakukan dari mulai mengatur pola makan, olahraga, sampai meminum obat. Semua itu dilakukan agar berat badan ideal tercapai dan tubuh akan terlihat lebih indah.

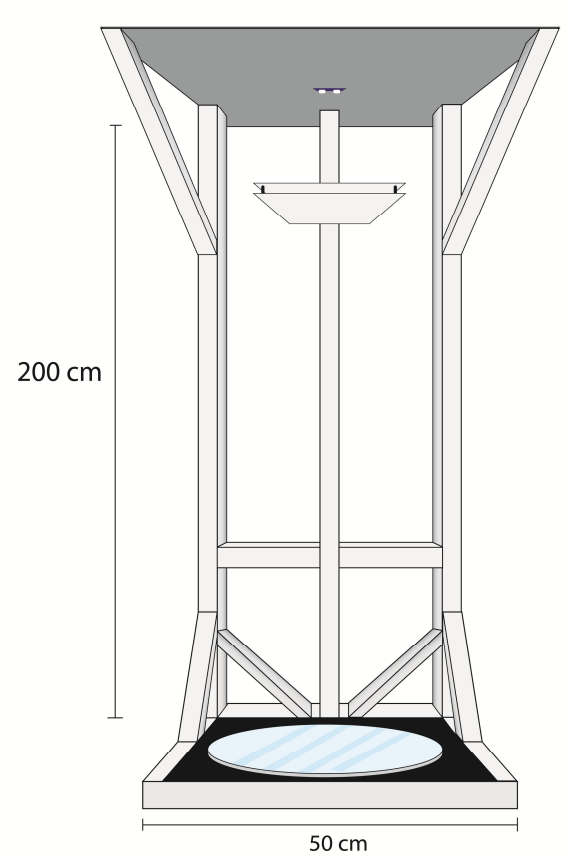
Kita dapat mengetahui berat badan ideal kita dengan sedikit perhitungan yang sederhana. Untuk perhitungan berat badan ideal biasanya diukur seperti berikut ini:
Rumus = (TB - 100) - (TB - 100) x 10%
atau
Rumus = (TB - 100) x 90%

2. PERANCANGAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan mekanik, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

2.1 Perancangan Mekanik

Penempatan dan desain bentuk dari alat pengukur berat badan ideal harus disesuaikan untuk mengefisienkan tempat yang dipakai. Alat ini akan ditempatkan di tempat yang mudah dijangkau dan berdekatan tidak jauh dengan komputer. Dimensi alat yang dibuat yaitu panjang 50 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 200 cm.

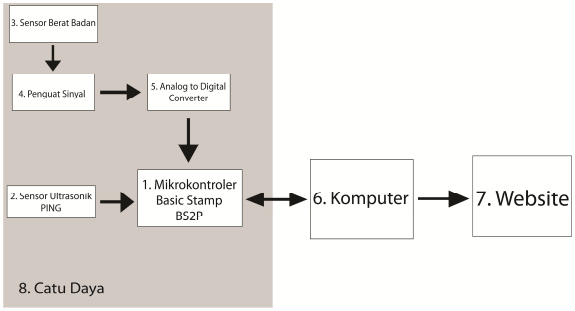


Gambar 1. Gambar 3D Pengukur Berat Badan Ideal

2.2 Perancangan Perangkat Keras

2.2.1 Perancangan Sistem

Untuk mendapatkan hasil pengujian dari masing-masing sensor, di perlukan sebuah perancangan sistem yang mumpuni. Adapun sistem yang dirancang bisa dilihat seperti dibawah ini.



Gambar 2. Blok Diagram

Keterangan:

1. Mikrokontroler Basic Stamp berfungsi sebagai unit kontrol yang akan mengontrol serta mengolah semua perangkat yang ada pada alat dan melakukan perhitungan data yang masuk. Mikrokontroler ini merupakan produksi parallax dimana mikro tersebut hanya bisa diprogam dengan program basic stamp editor menggunakan bahasa basic.
2. Sensor ultrasonik disini digunakan sebagai pengukur tinggi badan. Jarak antara letak sensor ultrasonik dikurangi dengan jarak sisa setelah diukur akan di dapat tinggi badan model yang diukur. Data keluaran dari sensor ultrasonik sudah merupakan sinyal digital sehingga bias langsung diolah di mikrokontroler. Digunakan sensor ultrasonik dari parallax yaitu Ping.



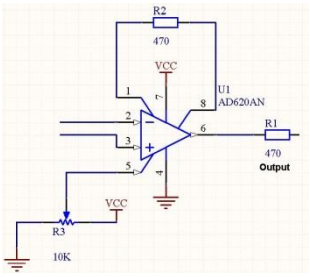
Gambar 3. Sensor Ultrasonik PING

3. Sensor berat badan atau sensor tekanan disini digunakan untuk mengukur berat badan model yang diukur. Sensor tekanan yang digunakan adalah timbangan digital yang dimodifikasi dan diambil hanya sensornya saja yaitu sensor tekanan (load cell).



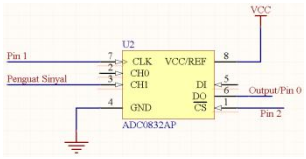
Gambar 4. Timbangan digital yg diambil sensor dan dudukannya

4. Penguat sinyal disini berperan penting karena sinyal yang keluar dari sensor tekanan ini sangat kecil sekali (Dalam satuan mV). Digunakan penguat sinyal tipe AD620 karena penguatannya yang bagus dan rendah akan *noise*. Berikut ini skematik penguat sinyal yang digunakan:



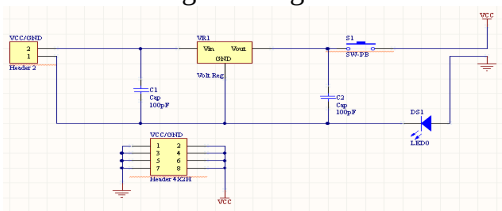
Gambar 5. Skematik penguat sinyal

5. *Analog to Digital Converter* atau disingkat ADC berfungsi sebagai pengubah sinyal analog yang masuk menjadi sinyal digital pada keluarannya. ADC yang dipakai dalam perancangan kali ini adalah tipe ADC0832. ADC0832 mempunyai kapasitas 8 bit, mempunyai 2 *chanel* masukan dan 2 *chanel* keluaran. Skematik rangkaian ADC ini bisa dilihat seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. Analog to Digital Converter

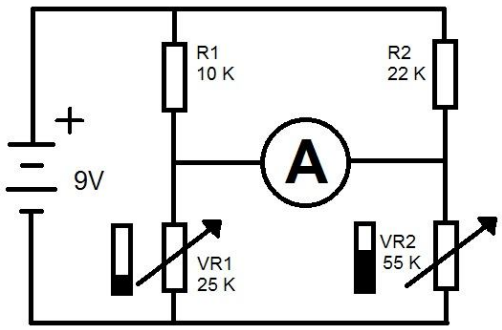
6. Komputer berfungsi untuk mengambil dan menyimpan data yang diperlukan ke dalam *database*. Komputer juga berfungsi mengirim data ke *server website* yang dipakai.
7. *Website* berfungsi untuk menampilkan data yang telah diambil pada halaman yang telah ditentukan.
8. Sistem membutuhkan power supply sebesar 5V DC yang akan dibagi untuk Mikrokontroller, ADC, dan RS232. Sedangkan OpAmp membutuhkan tegangan sebesar 12V DC. Sumber berasal dari regulator dan berikut adalah gambar sekematik rangkaian regulator.



Gambar 7. Rangkaian Catu Daya

2.2.2 Jembatan *Wheatstone*

Prinsip dasar dari jembatan wheatstone adalah keseimbangan. Sifat umum dari arus listrik adalah arus akan mengalir menuju polaritas yang lebih rendah. Jika terdapat persamaan polaritas antara kedua titik maka arus tidak akan mengalir dari kedua titik tersebut. Dalam rangkaian dasar jembatan wheatstone penghubung kedua titik tadi disebut sebagai jembatan wheatstone.

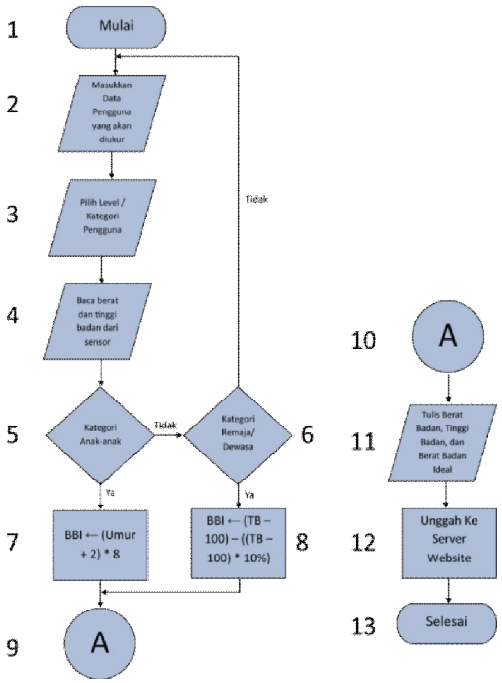


Gambar 8. Teori Jembatan Wheatstone

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

2.3.1 Algoritma Sistem Keseluruhan

Algoritma atau tahapan proses diperlukan untuk mengetahui lebih jelas alur kerja pada sistem yang telah dibuat. Algoritma tersebut bisa dilihat seperti dibawah ini.



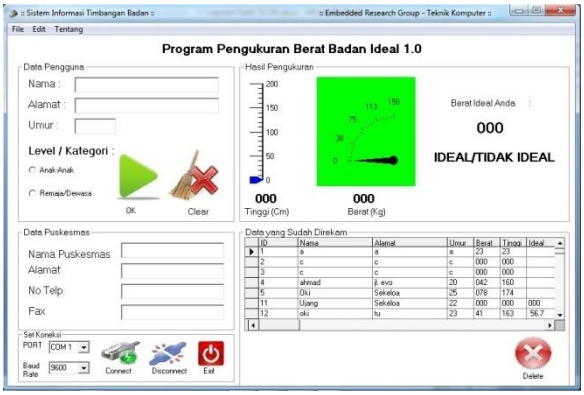
Gambar 9. Diagram Alir Sistem Keseluruhan

Keterangan dari *Flowchart* diatas dijelaskan sebagai berikut:

1. Memulai proses.
2. Pengguna mengisi data yang diperlukan untuk dimasukkan kedalam *database*.
3. Memilih kategori yang diukur sesuai dengan kenyataan dilapangan.
4. Membaca data yang dikirimkan oleh mikrokontroler sebagai acuan tinggi dan berat badan model yang diukur.
5. Apakah kategori yang diukur adalah Anak-anak?
6. Apakah kategori yang diukur adalah Remaja/Dewasa?
7. Jika model yang diukur adalah anak-anak, maka akan langsung dihitung berat badan idealnya dengan rumus BBI = (Umur + 2) x 8
8. Jika model yang diukur adalah Remaja/Dewasa, maka akan langsung dihitung berat badan idealnya dengan rumus BBI = (TB – 100) – ((TB – 100) x 10%)
9. Lanjut ke proses selanjutnya.
10. Lanjutan dari proses selanjutnya.
11. Catat nama, alamat, umur, berat badan, tinggi badan, dan berat badan ideal untuk kemudian dilakukan penyimpanan ke *database* yang berguna untuk laporan.
12. Unggah *database* yang telah dicatat tersebut ke *web server* yang telah ditentukan sebagai laporan pencatatan data.
13. Keseluruhan proses selesai

2.3.2 Perancangan Interface

Untuk bisa menampilkan hasil yang telah didapatkan dari mikrokontroler diperlukan sebuah perancangan interface yang mudah dan nyaman digunakan. Untuk itu dirancang sebuah interface seperti dibawah ini.



Gambar 10. Perancangan Interface untuk pengguna

2.3.3 Pengenalan Basic Stamp Editor

Basic stamp editor adalah sebuah editor yang dibuat oleh *Paralax Inc* untuk menulis program, meng-*kompile* dan mengunduhnya ke mikrokontroler keluarga *basic stamp*. Program ini memungkinkan penggunanya memprogram *basic stamp* dengan bahasa *basic* yang relatif mudah dibandingkan bahasa pemrograman lainnya.

2.3.4 Bahasa Pemrograman PHP

PHP Merupakan salah satu bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi *web*. Ketika dipanggil dari *web browser*, program yang ditulis dengan PHP akan di-*parsing* di dalam *web server* oleh interpreter PHP dan diterjemahkan ke dalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan di tampilkan kembali ke *web browser*, karena

pemrosesan program PHP dilakukan di lingkungan *web server (Server-side)*, oleh sebab itu seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, kode PHP tidak akan terlihat pada saat user memilih perintah *"View Source"* pada *web browser* yang digunakan.

2.3.5 Program Antarmuka Visual Basic 6.0

Dalam membuat program antarmuka (*interface*) antara *user* dengan komponen perangkat keras digunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Pada perancangan perangkat lunak ini dirancang agar dapat melakukan pengiriman data secara otomatis. Pengiriman data secara otomatis mengirimkan sejumlah data sesuai dengan pewaktuan dan *value* yang telah ditentukan. Dalam program Visual Basic 6.0 terdapat banyak piranti atau komponen yang dapat diimplementasikan sesuai kebutuhan sebagai kontrol dan pengiriman data.

3. Pengujian Dan Analisa

3.1 Pengujian perangkat keras (hardware)

3.3.1 Catu Daya

Catu daya adalah suplai daya yang berfungsi untuk memberikan daya sehingga perangkat eletronik dapat berfungsi. Berikut tabel pengujian:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Catu Daya

Ic Regulator	*Teoritis*	*Pengukuran*
IC 7805	***5***	***4,89***
IC 7812	***12***	***11,78***

3.3.2 Pengujian sensor tekanan *Load Cell*

Load cell adalah sensor yang digunakan untuk mengukur berat badan. Setelah dikalibrasi dengan timbangan digital yang lainnya, hasil pengukuran dari sensor load cell ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian Load Cell

Nama	Umur	Timbangan Digital (Kg)	Sensor Load Cell (Kg)	Selisih
Oki Tri S.	22	43.3	43	0.3
John Adler	38	58.7	58	0.7
Andri	25	45.8	46	0.2
Ardi K.	22	59.6	60	0.6
Fauzan M. Iqbal	22	52	52	0
Awal Arif	22	59.7	60	0.3
Ridwan	21	73.3	73	0.3

3.3.3 Pengujian Sensor PING

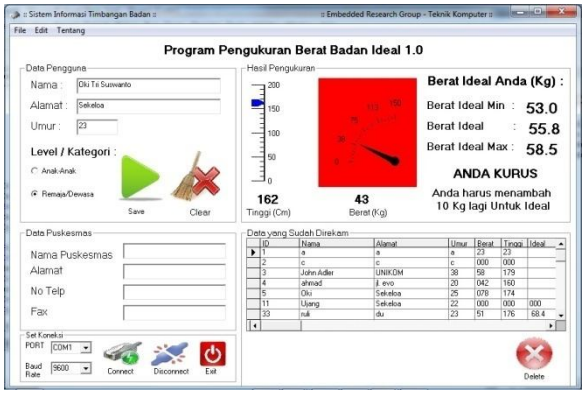
Sensor PING atau sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur tinggi badan yang akan mendeteksi secara langsung melalui gelombang ultrasonik. Dari hasil pengujian yang di lakukan, di dapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pengujian sensor ping

Nama	Umur	Ukuran Sebenarnya (Cm)	Hasil ukur sensor PING (Cm)	Selisih
Oki Tri S.	22	162	162	0
John Adler	38	179	179	0
Andri	25	161	161	0
Ardi Kurniawan	22	169	169	0
Fauzan M. Iqbal	22	167	167	0
Awal Arif	22	161	161	0
Ridwan	21	165	165	0

3.2 Pengujian Perangkat Lunak (software)

Pengujian software juga dilakukan guna mengetahui informasi yang akan ditampilkan dari alat tersebut. Pengujian itu bisa dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 11. Pengujian Interface

3.3 Analisa

Dari data hasil pengujian di atas maka penulis melakukan analisis untuk mengetahui apakah kualitas dan tujuan dari alat tersebut telah tercapai atau tidak. Adapun analisa yang penulis lakukan adalah sebagai berikut

3.3.1 Catu Daya

Pada pengukuran *output* IC regulator adalah 4,89 Volt yang berarti *output* kurang dari 5 Volt. Biasanya terdapat toleransi beberapa persen sehingga *output* yang dikeluarkan tidak genap nilainya atau tidak sesuai dengan apa yang diinginkan. Dan dari hasil pengujian di atas dapat diketahui nilai persen *error (%error)* adalah sebagai berikut:

1. 5V

$$Error = \left|\frac{Teoritis - Pengukuran}{Teoritis}\right| x\ 100\%$$
$$Error = \left|\frac{5-4{,}89}{5}\right| x\ 100\%$$
$$Error = \left|\frac{0.11}{5}\right| x\ 100\%$$
$$Error = 0.022\ x\ 100\%$$
$$Error = 0.022\%$$

2. 12V

$$Error = \left|\frac{Teoritis - Pengukuran}{Teoritis}\right| x\ 100\%$$
$$Error = \left|\frac{12-11{,}78}{12}\right| x\ 100\%$$
$$Error = \left|\frac{0.22}{12}\right| x\ 100\%$$
$$Error = 0.018\ x\ 100\%$$
$$Error = 1.8\%$$

Dari perhitungan error di atas, kesalahan tegangan output 5 volt adalah sebesar 2.2% dan tegangan 12 volt sebesar 1.8%. Hal ini masih diabaikan kerena nilai kesalahannya tidak melebihi toleransi yaitu (5%).

3.3.2 Load Cell

Dari hasil pengujian, load cell sudah bisa mengukur berat badan mendekati hasil aslinya. Masih terdapat sedikit selisih antara timbangan digital pasaran dengan sensor tekanan ini. Namun pada setiap perancangan alat terdapat toleransi pengukuran. Selisih pengukurannya yaitu sebesar 0,4 dan itu masih masuk dalam toleransi pengukuran jika aplikasi pengukurannya itu untuk mengukur berat badan.

3.3.3 Sensor Ultrasonik

Perhitungan antara jarak pancar gelombang suara ultrasonik serta jarak pantul nya menghasilkan jarak yang dapat diukur seberapa jauh perjalanan gelombang ultrasonik itu berjalan. Dari hasil pengujian yang dilakukan, sudah berhasil mengukur dengan resolusi 1 cm. Sudah cukup baik jika aplikasi nya untuk mengukur tinggi badan seseorang.

4. Kesimpulan dan saran

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembuatan dan pengujian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi load cell dan sensor ultrasonik sudah berfungsi dengan baik. Penerapan rumus yang di masukkan juga sudah cukup efektif untuk menghitung berat badan ideal dari seseorang.
2. Aplikasi software untuk menampilkan hasil pengukuran serta menyimpan

database sudah berjalan sebagaimana mestinya.

3. Selisih hasil yang didapat tersebut karena keluaran dari sensor *load cell* tidak stabil, itu diakibatkan oleh noise yang ikut naik ketika dilakukan penguatan sinyal.
4. Dalam pemilihan komponen juga berpengaruh terhadap hasil yang akan didapat.

4.2 Saran

Adapun saran dari penulis atau perbaikan lebih lanjut dapat dilakukan dengan cara:

1. Masukan pada nama, alamat dan umur masih dilakukan secara manual sehingga disarankan untuk menggunakan tag otomatis seperti RFID untuk pengembangan lebih lanjutnya.
2. Pengukuran alat ini bisa ditambahkan fungsinya dengan pengukuran berat badan ibu hamil, bayi dan balita. Dengan begitu diharapkan status gizi penduduk dapat dideteksi sejak dini.
3. Pemilihan komponen juga disarankan lebih baik lagi untuk bisa menghasilkan data yang lebih sensitif dan akurat.

5. Daftar Pustaka

[1] Budi Raharjo, Imam Heryanto, Enjang R.K (2010).”Modul Pemrograman Web (HTML,PHP,MySQL)"

[2] Mangkulo, Hengky Alexander. (2011). *Membuat Aplikasi Database dengan Visual Basic 6.0*. Jakarta: Elex Media Komputindo

[3] Bahtiar, Agus. (2008). *Php/Script/Most Wanted.* Yogyakarta: Penerbit Andi

[4] Putra, A. E. (2003). *Belajar Mikrokontroller*. Yogyakarta: GAVA MEDIA

[5] Daryanto. (2010). *Teknik Mekatronika*. Bandung: Satu Nusa

[6] William D., C. (1994). *Intrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran.* Jakarta: Erlangga

[7] A, Azrul. (2010). *Tubuh Sehat Ideal dari Segi Kesehatan.* www.gizi.depkes.go.id. Diakses pada tanggal 25 Maret 2013

[8] Suhata, S. (2005). *VB Sebagai Pusat Kendali Peralatan Elektronik.* Jakarta: PT Elex Media Komputindo.