

RANCANG BANGUN TIMBANGAN BADAN OUTPUT SUARA BERBASIS ARDUINO UNO R3

Eka Iswandy¹, Afrizal Suhemi²

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK-AMIK Jayanusa
Jl. Damar 69E - Padang
E-mail : wandy opl@yahoo.com*

Abstract

Scales is one of the tools that used in the world of health, the scales in some integrated service post and clinics are still use traditional scales. Therefore we need a voiced electronic scales, because the value of precision electronic scales voice is more accurate. The research method used in this research is research libraries, field research and laboratory research methods. This research aims to design and create a simple voice scales using Loadcell sensor that detects the value of human body weight. As processing heavy grades of sensor used Loadcell Module Arduino. ATmega328 microcontroller contained in Arduino module will process the date from the pressure sensor Loadcell value for display to the LCD and sound to the speakers. The programming language used is C language contained in Arduino software. With these tools it is expected human weighing more accurate and easier. While the test results as a whole which displays the measured weight on LCD and informing weight measured through the speakers. Overall concluded that the design scales voice that's been made already be working properly in accordance with that design

Keywords : Weight, loadcell sensor, arduino module, LCD, MMC, Audio amplifiers

Abstrak

Timbangan badan adalah salah satu peralatan yang digunakan dalam dunia kesehatan, timbangan badan yang terdapat di beberapa pos pelayanan terpadu dan puskesmas masih banyak yang menggunakan timbangan tradisional. Oleh karena itu diperlukan timbangan badan elektronik bersuara, karena nilai ketelitian timbangan elektronik bersuara ini lebih akurat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian perpustakaan, metode penelitian lapangan, dan metode penelitian laboratorium. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat timbangan badan bersuara yang sederhana dengan menggunakan sensor Loadcell yang akan mendeteksi nilai berat badan manusia. Sebagai pengolah nilai berat dari sensor Loadcell digunakan Modul Arduino. Mikrokontroler ATmega328 yang terdapat dalam Modul Arduino akan mengolah data dari nilai tekanan sensor Loadcell untuk di tampilkan ke LCD dan suara ke Speaker. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C yang terdapat pada software Arduino. Dengan alat ini diharapkan penimbangan berat badan manusia lebih akurat dan lebih mudah. Sedangkan hasil pengujian dari rangkaian secara keseluruhan yaitu menampilkan berat yang terukur pada LCD dan menginformasikan berat yang terukur melalui Speaker. Secara keseluruhan disimpulkan bahwa rancang bangun timbangan badan bersuara yang telah di buat sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang di rancang.

Kata Kunci: Berat, Sensor loadcell, Modul arduino, LCD, MMC, Audio amplifier.

© 2017 Jurnal PROCESSOR

1. Pendahuluan

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang ini berkembang dengan sangat pesat. Banyak peralatan yang beralih dari sistem analog menjadi sistem digital, bahkan dalam alat ukur sekalipun. Timbangan badan yang terdapat di beberapa posyandu (pos pelayanan terpadu) dan puskesmas

(pusat kesehatan masyarakat) di Indonesia masih banyak yang menggunakan timbangan tradisional. Timbangan tradisional yang digunakan biasanya adalah timbangan gantung dan juga timbangan kamar mandi.

Beberapa kendala yang dialami para petugas posyandu maupun puskesmas adalah proses pengukuran berat badan menjadi lebih lama, karena harus mengubah-ubah posisi bandul sesuai berat beban atau memperhatikan jarum-jarum penunjuk skala timbangan baru kemudian mereka mencatat hasil pengukuran yang mereka lakukan. Dari keadaan itu dibutuhkan peralatan elektronik yang dapat membantu dan memudahkan para petugas untuk melakukan pengukuran. Dalam hal ini yang dilakukan adalah perancangan sebuah timbangan badan bersuara. Alat ini membantu kita untuk dapat mengetahui hasil pengukuran berat badan hanya dengan mendengarkan hasil beban terukur. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat membantu dan memudahkan seseorang untuk mengetahui berapa bobot tubuhnya tanpa harus dibantu orang lain untuk membacakan hasil pengukurannya.

Alat yang digunakan sebuah timbangan badan mekanik dengan skala pengukuran maksimal 100 Kg yang didalamnya dipasang sebuah sensor strain gauge (loadcell) yang akan dipergunakan sebagai pengubah nilai penunjuk skala beban dalam bentuk tegangan. Sistem kerja pada perancangan ini digunakan timbangan badan elektronik digital, sensor strain gauge, Arduino uno, dan menggunakan Audio amplifier. Diharapkan nantinya alat ini dapat menjadi acuan dalam proses penimbangan berat badan yang secara akurat.

Berdasarkan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian yang terdapat dalam penelitian ini antara lain:

Batasan masalah penelitian ini:

1. Proses perancangan dan pembangunan timbangan badan ini menampilkan output suara dari berat yang terukur.
2. Berat beban yang akan diukur max 100 kg.
3. Penggunaan Arduino uno sebagai sebuah *board* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan menyimpan instalasi pemrograman.

Tujuan penelitian ini yakni:

1. Memahami secara keseluruhan prinsip kerja komponen peralatan yang dirancang, seperti *Arduino Uno R3, Sensor strain gauge, Audio Amplifier, MMC, LCD*.
2. Menganalisa permasalahan yang ada, sehingga dapat mengetahui sistem yang akan digunakan nantinya.
3. Merancang suatu sistem yang berfungsi untuk merancang bangun sebuah timbangan badan output suara.
4. Membangun suatu sistem yang dapat membantu kinerja manusia dalam pengontrolan sesuai dengan prinsip kerja yang diinginkan.
5. Menguji sistem yang telah dibangun agar sesuai dengan prinsip kerja yang telah ditentukan.

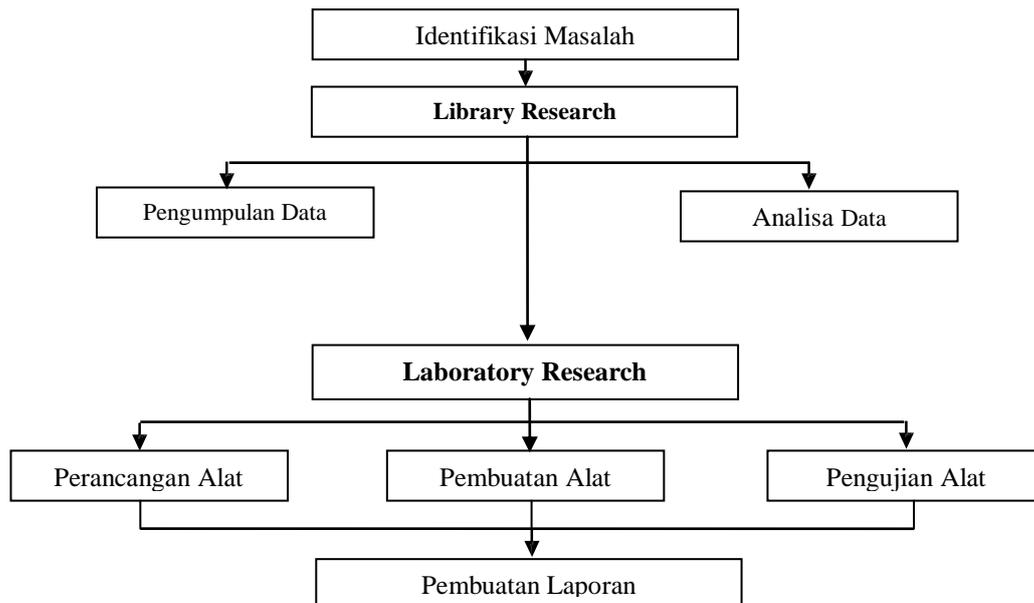
Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Mendukung dalam menciptakan perkembangan dan memanfaatkan teknologi yang cerdas dan timbangan badan output suara dalam kehidupan sehari-hari.
2. Membantu dan memudahkan pengguna timbangan output suara yang mengalami cacat penglihatan atau buta.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian bertujuan untuk mempermudah dalam proses pengerjaan penelitian ini. Penulis dapat menggambarkan dengan mudah langkah-langkah dari urutan kerja yang dilakukan. Setiap tahapan kegiatan yang penulis lakukan dalam penelitian ini bisa dilihat secara rinci. Selain itu metode penelitian disusun agar setiap kegiatan dapat dilakukan secara sistematis serta terlihat jelas.

Urutan metode penelitian yang penulis gunakan untuk menyelesaikan suatu penelitian dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar 1 dapat dijelaskan tahapan kegiatan penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah penelitian dan menentukan batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian.

2. Library Research

metode ini dilakukan kajian *literature* untuk melakukan pendekatan terhadap konsep-konsep yang digunakan dan meningkatkan pemahaman terhadap aspek-aspek teori yang mendukung pembuatan alat ini baik secara global maupun detailnya.

3. Laboratory Research

Setelah penulis melakukan proses pengumpulan data dan analisa data awal, langkah berikutnya penulis masuk ke metode laboratory Research. Dalam laboratory Research semuanya penulis lakukan step by step. Yang pertama, penulis melakukan tahap perancangan awal, mulai dari gambaran seperti apa alat media pembelajaran ini dibentuk, berapa besar dan bobot alatnya, serta gambaran seperti apa rangkaiannya. Setelah dirancang, langkah berikutnya adalah proses pembuatan dan perakitan antar komponen. Mulai dari tahap pembuatan PCB, penyolderan, sampai dalam proses pembuatan program pada Arduino.

Tahap terakhir dalam metode Laboratory Research ini adalah proses pengujian, mulai dari modul sensor, proses, output, serta korelasi antar keseluruhan modul-modulnya. Dengan melakukan proses pengujian ini, maka penulis bisa memastikannya bahwasanya tidak ada yang terlewat, jika masih terdapat kesalahan, maka akan mudah di cek, di modul mana kesalahan tersebut berada. Sehingga pembuatan alat berjalan dengan baik kemudian membuat rancangan sistem yang akan dijadikan acuan dalam tahap pembuatan timbangan badan output suara.

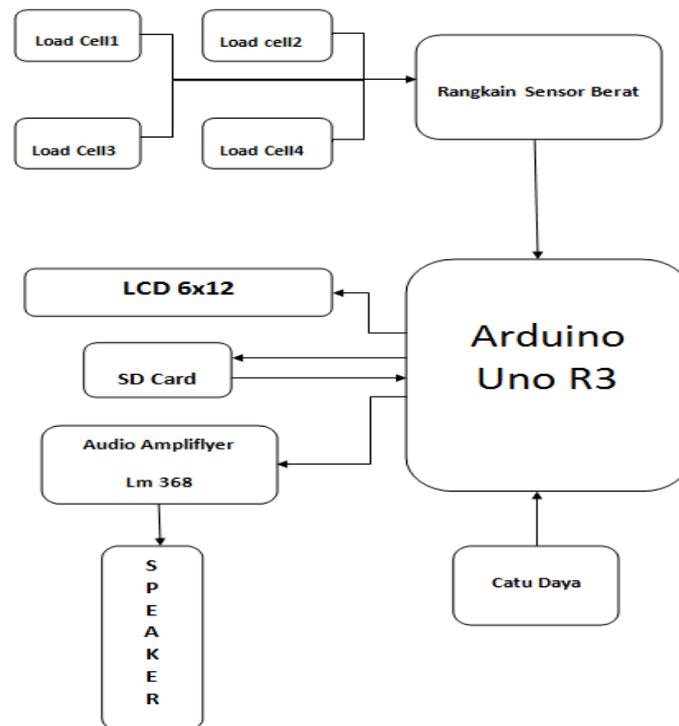
3 Pembahasan

Proses perancangan sebuah alat timbangan badan mekanik dengan skala pengukuran maksimal 100 Kg yang didalamnya dipasang sebuah sensor strain gauge (loadcell) yang akan dipergunakan sebagai pengubah nilai penunjuk skala beban dalam bentuk tegangan. Sistem kerja pada perancangan ini digunakan timbangan badan elektronik digital, sensor strain gauge, Arduino uno, dan menggunakan

Audio ampliflyer. Pada penelitian ini penulis menggunakan straingauge sebagai sensor yang dipergunakan untuk mengukur perubahan tekanan terhadap beban yang diukur. Penggunaan Arduino uno sebagai pengendali utama sistem yang akan mengolah pembacaan data sensor straingauge dan diubah kedalam bentuk sinyal digital melalui rangkaian sensor berat, Arduino uno juga mengendalikan output LCD (liquid-crystal display) dan output suara yang direkam dan disimpan dalam bentuk alamat-alamat data suara oleh MMC (multi media card) yang berdurasi selama 90 detik.

3.1 Blog Diagram

Pengontrolan utama dari alat rancang bangun timbangan badan bersuara ini adalah mikrokontroller ATmega328. Mikro akan memproses data yang dikirimkan oleh sensor Staingauge (load cell) melalui rangkaian sensor berat bentuk data nilai yang terukur. Mikro akan mengontrol dan memproses data sehingga dapat ditampilkan ke LCD dalam bentuk angka nilai yang terukur dan mengeluarkan suara berdasarkan nilai yang terukur melalui Audio ampliflyer dan speaker sebagai pengeras suara. Output nilai yang keluar di LCD dan suara di Speaker diambil dari SD Card yang didalamnya sudah tersimpan suara yang direkam berdasarkan nilai-nilai yang akan digunakan. Gambar 2 di bawah adalah blok diagram secara umum sistem pembacaan data ke dalam bentuk LCD dan suara.



Gambar 2. Blok Diagram Rangkaian

Keterangan:

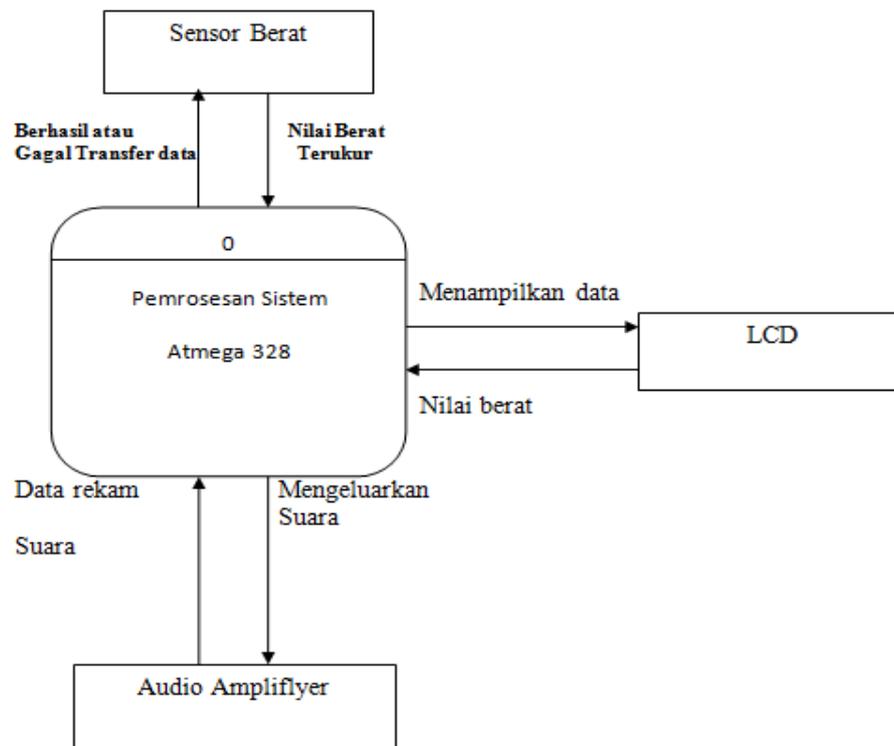
- Straingauge Load Cell adalah alat yang digunakan untuk mengukur tegangan atau berat pada suatu objek. Digunakan pada pengukur berat badan digital.
- Mikrokontroller ATmega328 merupakan komponen utama dari papan Arduino sebagai pusat kendali dari rangkaian.
- LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. LCD yang digunakan adalah jenis LCD M1632. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.
- SD Card merupakan media penyimpanan data sementara dan disini berfungsi sebagai penyimpan data suara yang telah di rekam dan akan dipanggil ulang untuk diputar.

- e. Audio amplifier adalah suatu rangkaian elektronik yang berfungsi untuk menguatkan sinyal (getaran sinyal) pada alat-alat yang dapat menghasilkan suara.
- f. Speaker adalah perangkat keras output yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker juga bisa disebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 Player, DVD Player dan lain sebagainya.
- g. Catu daya berfungsi untuk mensuplai tegangan keseluruhan rangkaian yang ada. Rangkaian catu daya yang dibuat memiliki keluaran 12 volt. Keluaran 12 volt tersebut digunakan untuk mensuplai tegangan ke mikrokontroler arduino.

3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Data flow diagram adalah diagram yang menjabarkan lebih detail context diagram. DFD system rancang bangun timbangan badan bersuara terdiri dari dua proses yaitu: penggabungan data berat dan pemrosesan pada Arduino.

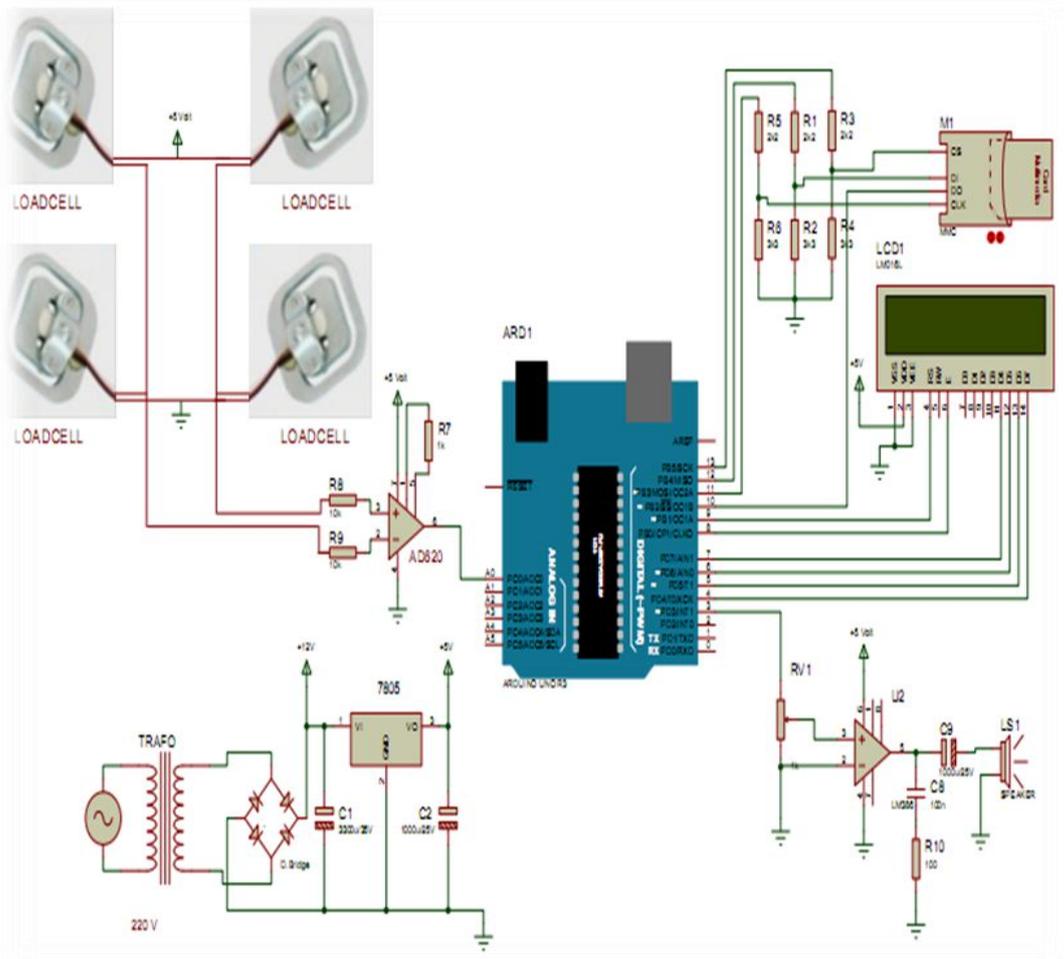
Proses penggabungan data berat adalah penggabungan data berat dari masing-masing load cell dan dikirim ke rangkaian sensor berat berupa nilai berat yang terukur, dari rangkaian sensor berat tadilah data dikirim ke arduino. dan arduino akan memproses data tersebut untuk ditampilkan ke LCD dan dikeluarkan suara melalui Audio Amplifier berdasarkan berat yang terukur.



Gambar 3. Context Diagram Sistem

3.2.1 Analisis Rangkaian

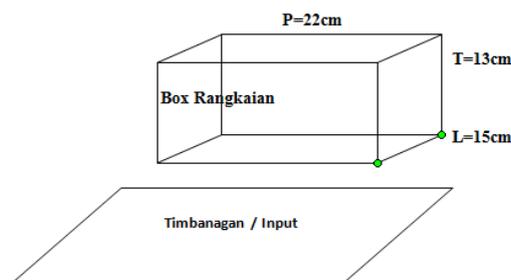
Dari beberapa rangkaian-rangkaian tersebut digabungkan menjadi satu hingga dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang dirancang, gabungannya terdiri dari Strain gauge terhubung ke Arduino, Arduino Uno R3, LCD terhubung pada Arduino, Audio amplifier, Catu Daya, MMC (multi media card). Berikut ini adalah gambar skematik hasil penggabungan. Gambar rangkaian keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan

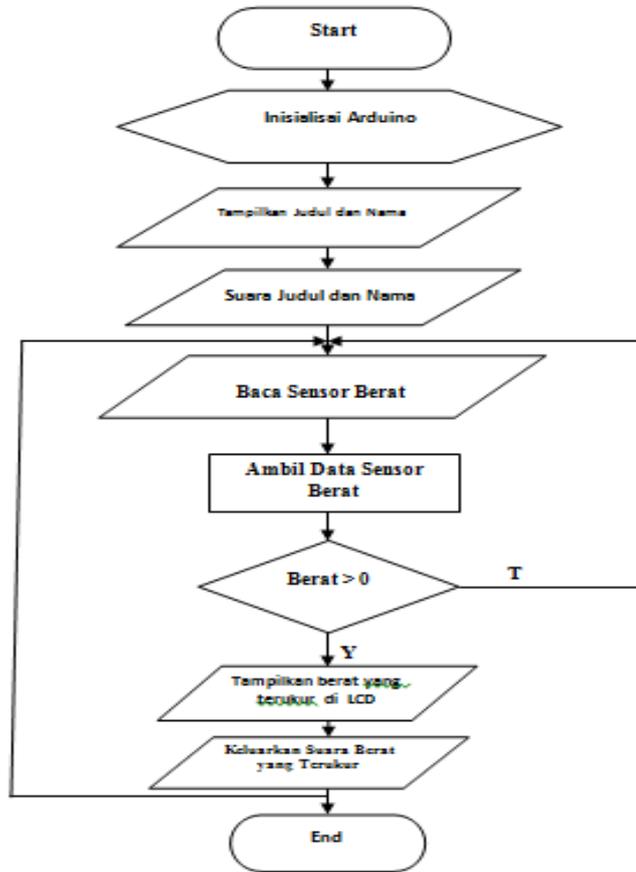
3.2.2 Gambaran perancangan alat

Pengontrolan utama dari alat rancang bangun timbangan badan bersuara ini adalah mikrokontroller ATmega328. Mikro akan memproses data yang dikirimkan oleh sensor Staingauge (load cell) melalui rangkaian sensor berat dalam bentuk data nilai yang terukur. Mikro akan mengontrol dan memproses data sehingga dapat ditampilkan ke LCD dalam bentuk angka nilai yang terukur dan mengeluarkan suara berdasarkan nilai yang terukur melalui Audio ampliyer dan speaker sebagai pengeras suara. Output nilai yang keluar di LCD dan suara di Speaker diambil dari SD Card yang didalamnya sudah tersimpan suara yang direkam berdasarkan nilai-nilai yang akan digunakan. Gambar 5 di bawah adalah bentuk umum sistem pembacaan data ke dalam bentuk LCD dan suara.



Gambar 5. Rancangan Fisik Alat

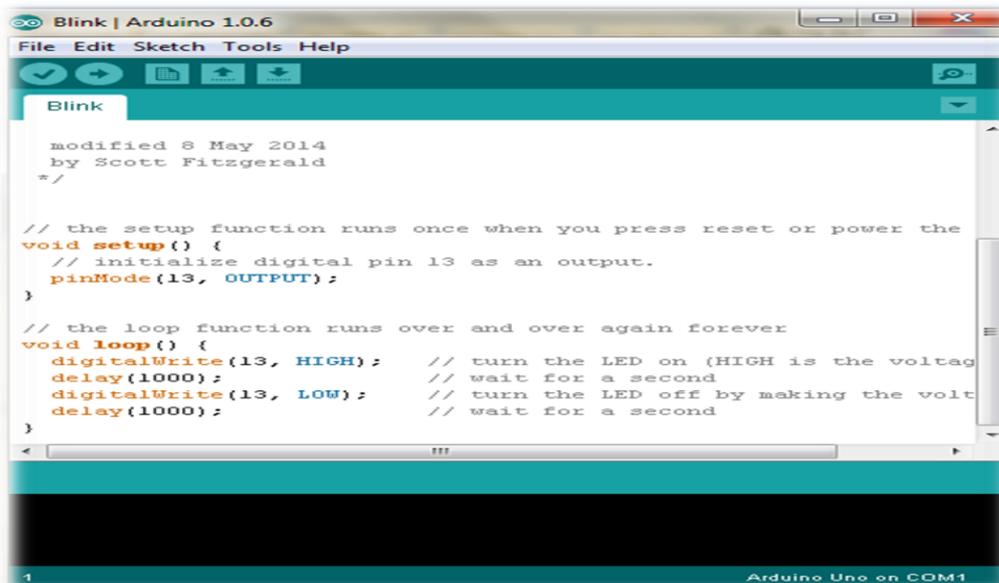
Perancangan dari segi software adalah bagaimana cara kerja logika program yang akan dibuat dalam bentuk flowchart sebagai berikut:



Gambar 6. Rancangan Logika Sistem

3.2.3 Interface Pada Arduino IDE

Dalam perancangan software, dimana Arduino sendiri sudah menyediakan paket software yang siap ditulis dengan Bahasa C, paket software tersebut adalah Arduino IDE. Seperti yang tampak dalam gambar berikut.



Gambar 7. Interface Arduino IDE

Untuk mengecek apakah program yang kita buat sudah benar atau masih ada error, tinggal mengklik tombol compile, jika error akan diberi tahu dibagian atau pada sketch mana yang ada kesalahan dalam penulisan programnya, jika tidak maka akan muncul done compiling, artinya program yang kita buat sudah tidak terjadi kesalahan lagi. Selanjutnya tinggal mengupload program yang dibuat kedalam mikrokontroller lewat menu upload.

3.3 Bentuk Fisik Alat

Pengontrolan utama dari alat rancang bangun timbangan badan bersuara ini adalah mikrokontroller ATmega328. Mikro akan memproses data yang dikirimkan oleh sensor Stainauge (load cell) melalui rangkaian sensor berat dalam bentuk data nilai yang terukur. Mikro akan mengontrol dan memproses data sehingga dapat ditampilkan ke LCD dalam bentuk angka nilai yang terukur dan mengeluarkan suara berdasarkan nilai yang terukur melalui Audio ampliflyer dan speaker sebagai penguat suara. Output nilai yang keluar di LCD dan suara di Speaker diambil dari SD Card yang didalamnya sudah tersimpan suara yang direkam berdasarkan nilai-nilai yang akan digunakan. Gambar di bawah adalah bentuk umum sistem pembacaan data ke dalam bentuk LCD dan suara



Gambar 8. Pengujian audio dan speaker

3.4. Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian software *arduino* di *arduino* untuk mengetahui cara kerja program dari sensor *loadcell* berikut adalah koding program secara keseluruhan..

Ketika *arduino* dinyalakan dan berjalan sensor *loadcell* dihubungkan ke pin analog A0 secara terus menerus (setiap 2 ms) membaca nilai sensor dan berhenti di titik berat yang terakhir.

Tabel 1. Perbandingan Tegangan Pada penurunan Tegangan

No	Titik Ukur	Tegangan Pengukuran	Tegangan Secara Teori
1	Tegangan Adaptor	12 VDC	12VDC
2	Output IC 7805	5 VDC	5,2 VDC

Dari tabel di atas dapat dilihat titik pengukuran menghasilkan sedikit perbedaan antara hasil pengukuran dan teori, Dimana hasil pengukuran IC 7805 berfungsi sebagai penurun tegangan dengan output 5V. Akan tetapi dari pengukuran dengan multimeter terdapat perbedaan yang terukur sebesar 0,2 V. Jadi besar *error* yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Perentase kesalahan} &= \frac{\text{Hasil teori} - \text{Hasil pengukuran}}{\text{Hasil teori}} \times 100\% \\ \text{Persentase Kesalahan} &= \frac{5 - 4.93}{5} \times 100\% \\ \text{Persentase Kesalahan} &= \frac{0,75}{5} \times 100\% \\ \text{Persentase Kesalahan} &= 1.4\% \end{aligned}$$

Hal tersebut terjadi karena toleransi dari multimeter pengukuran, Karena alat ukur juga memiliki toleransi masing-masing mereknya.



Gambar 10. Pengujian penimbangan secara langsung

Setiap berat badan manusia di tentukan dari bobot tubuhnya apakah berat tersebut termasuk gemuk, ideal atau kurus. Kita tidak bisa menerka berat tubuh manusia tanpa pengujian yang nyata. Untuk melihat hasil pengujian yang telah diukur bedasarkan usia.

Keterangan:

L = Laki-laki

P = Perempuan

Rumus mencari berat badan ideal:

$$\text{Ideal} = \frac{\text{Tinggi}}{110}$$

Gemuk = > Ideal

Kurus = < Ideal

Untuk pembacaan berat jika dibelakang koma bernilai 50 > dibulatkan keatas, dan jika dibelakang koma bernilai < 50 dibulatkan kebawah.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan proses perancangan dan pembuatan alat, maka program dan keseluruhan rangkaian baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang telah diuji, kemudian dari hasil pengujian seluruh sistem dapat mengambil kesimpulan antara lain :

1. Sensor Loadcell dapat mendeteksi dengan baik berat yang terukur lewat tekanan atau berat badan yang yang terukur secara keseluruhan.
2. Sensor Loadcell sangat sensitif terhadap gerakan tekanan, sehingga setiap gerakan sedikit tetap dibaca dan diusahakan pada saat penimbangan tidak boleh banyak bergerak.
3. Respon sensor Loadcell pada tekanan yang di injak sebanding dengan berat badan yang terukur.
4. Anak-anak memiliki berat badan yang stabil dengan frekuensi yang ideal terhadap berat dan tingginya, sedangkan berat badan orang dewasa juga cenderung stabil serta memiliki frekuensi rata-rata yang hampir sama, dan untuk orang tua memiliki berat badan yang ideal juga dan memiliki frekuensi berat badan yang gemuk, ideal, dan kurus.
5. Berat badan pasien yang kurang memperhatikan pola makanan yang teratur akan cenderung mendekati sakit atau tidak memperoleh berat yang ideal.
6. Perancangan tugas akhir ini tidak hanya menampilkan berat yang terukur pada LCD, tetapi juga mengeluarkan suara berdasarkan berat yang terukur.
7. Timbangan digital ini mempunyai tingkat ke akuratan hasil penimbangan yang lebih pasti dibandingkan timbangan analog.

Dalam proses pengukuran sedang berlangsung, pengguna harus berada pada posisi yang tepat dan disarankan tidak banyak bergerak, karena timbangan ini membaca titik berat yang bernilai 0,1 kg.

4.2 Saran

Dari hasil yang telah dicapai proyek akhir ini maka diharapkan dapat disempurnakan untuk dimasa mendatang, karena adanya beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, penulis memiliki beberapa saran agar alat ini lebih baik dan lebih maksimal dalam penggunaannya diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk alat ini tidak hanya informasi berat badan yang terukur yang akan ditampilkan melalui LCD namun juga menginformasikan suara melalui Speaker sehingga mempermudah untuk mengetahui berat badan seseorang.
2. Alat ini dapat dikembangkan sehingga dapat mengukur berat dan tinggi badan secara otomatis otomatis
3. Dengan menambahkan sesor ultrasonic untuk pendeteksi tinggi sehingga dalam penggunaan alat ini bisa bekerja secara maksimal dalam penggunaannya.
4. Berikan sumber tegangan tersendiri untuk mikrokontroller arduino agar alat bekerja dengan semestinya.

DAFTAR PUSTAKA

Paper Dalam Jurnal

- [1] Paulus Moniaga, Rocky. (2015), Rancang Bangun Alat Penyaji Air Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Dengan Keluaran LCD Dan Suara, *Journal Teknik Elektro dan Komputer*. Universitas Sam Ratulangi
- [2] Thomas , Johan.K.W , Henhy. (2008). Sistem pengukur berat dan tinggi badan menggunakan mikrokontroler AT89S51. *Jurnal TESLA*, 79-84
- [3] Nurul Fajri, Wildian (2014). Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi Dan Berat Badan Bayi Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dengan Sensor Fototransistor. *Jurnal Fisika Unand* 163-169
- [4] Jumari, Djuningran, Mursiti Dan Sukarman (2007). Rancang Bangun Pengatur Catu Daya Tegangan Tinggi Dc Berbasis Mikrokontroler At89c52. *Jurnal Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir- BATAN* 201-212
- [5] Ai Fitri Silvia, Erik Haritman, Yuda Muladi (2014). Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. *Jurnal Elektran* 1-10
- [6] Andi Widiyanto, Nuryanto (2016). Rancang Bangun Mobil Remote Control Android dengan Arduino. *Citec Jurnal* 50-61

Buku

- [7] Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroller dan Pemrograman Arduino*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [8] Widodo, R. B. 2011. *Embeded system menggunakan Mikrokontroller dan pemrograman C*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [9] Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroller Arduino*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [10] Ridwan. 2009. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta
- [11] Budi R, Ibnu, 2009, *Artikel Pembelajaran Mikrokontroller Komunikasi Serial Dengan PC*, Jakarta : Erlangga