

## PERANCANGAN ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN IDEAL BERBASIS ARDUINO

Dirman Nurlette<sup>1</sup>, Toni Kusuma Wijaya  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Riau Kepulauan  
Batam

dirmannurlette12@gmail.com<sup>1</sup>, tonikusuma26@yahoo.co.id<sup>2</sup>

### ABSTRAK

*Alat pengukur tinggi badan dan berat badan yang sekaligus memberikan informasi berat badan ideal akan sangat bermanfaat bagi para pengguna. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, dirancang dan direalisasikan suatu alat ukur yang sekaligus dapat mengukur tinggi badan dan berat badan serta memberikan informasi ideal atau tidaknya berat badan yang terukur. Alat ukur ini menggunakan Arduino Uno sebagai otaknya, sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi badan, dan sensor load cell untuk mengukur berat badan. Data dari kedua sensor tersebut diolah oleh Arduino untuk mendapatkan indeks massa tubuh (IMT) dan berat badan ideal (BBI). Nilai tinggi badan, berat badan, dan berat badan ideal akan ditampilkan pada LCD.*

*Kata kunci: Alat ukur, tinggi badan, berat badan, Arduino, ultrasonik, load cell.*

### I. PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi yang sangat cepat berkembang pada era sekarang ini telah memberikan dampak globalisasi, persaingan bisnis, tuntutan pekerjaan, dan pola kehidupan manusia yang semakin meningkat. Kemajuan teknologi menyebabkan manusia menciptakan banyak alat yang dapat membantu meringankan suatu pekerjaan yang dilakukan. Salah satunya adalah dengan terciptanya alat yang digunakan sebagai pengukur tinggi dan berat

badan manusia. Mengukur berat badan, manusia cukup menaiki alatnya saja. Sedangkan untuk mengukur tinggi badan, pada umumnya manusia masih dilakukan secara manual dengan menggunakan alat ukur seperti meteran dan penggaris.

Dalam perancangan ini akan membuat suatu alat yang akan mengukur tinggi badan dan berat badan *ideal* secara *otomatis* dengan memanfaatkan *mikrokontroler* sebagai pengendali dari alat yang akan dirancang, dalam penelitian perancangan ini penulis akan membedahkan beberapa hal diantaranya LCD yang

digunakan yaitu 20x4 dan *push button* sebagai pilihan jenis kelamin. Untuk mengukur tinggi dan berat badan pada umumnya sudah dilakukan secara *otomatis*, dalam hal ini pengukuran secara *otomatis* untuk tinggi dan berat badan dilakukan dengan menggunakan alat yang berbeda. Disamping itu hasil pengukuran baik tinggi badan maupun berat badan sudah dibaca dengan teliti oleh sensor yang digunakan.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan diatas, Penelitian ingin membuat “**Perancangan Alat Pengukur Tinggi Dan Berat Badan Ideal Berbasis Arduino**”. sebagai judul penelitian. Dengan maksud agar waktu yang digunakan manusia lebih efisien untuk mengetahui tinggi dan berat badan *ideal* dengan menggunakan alat ini nantinya.

## B. Tujuan Penelitian

Semua penelitian yang dilakukan atau dilaksanakan pasti mempunyai maksud atau tujuan tertentu . Begitu juga dengan Penelitian yang akan dilakukan kali ini diharapkan mampu mencapai tujuan yang diinginkan. Penelitian kali ini mempunyai tujuan yaitu :

Untuk merancang suatu alat pengukur tinggi dan berat badan *ideal* berbasis *arduino*.

## II. LANDASAN TEORI

Penjelasan dan uraian teori yang digunakan dalam pembuatan alat diperlukan untuk mempermudah pemahaman cara kerja rangkaian dan dasar perancangan pembuatan alat. Teori yang akan dijelaskan dalam penulisan ini meliputi *arduino uno*, sensor load cell, sensor ultrasonik, *push button*, dan LCD 20x4.

### A. Kegunaan BMI

BMI (*body mass index*) adalah salah satu indikator kadar relatif lemak tubuh seseorang yang sudah dewasa dengan usia 20 tahun ke atas. BMI digunakan untuk menentukan *status* berat badan seseorang apakah seseorang memiliki badan yang terlalu kurus, *ideal*, atau terlalu gemuk.

Untuk menghitung angka BMI seseorang maka perlu diketahui berat badan orang tersebut dalam satuan kilogram (kg) dan tinggi badannya dalam satuan meter (m).

Tabel 1 Klasifikasi Nilai BMI [9]

Status Gizi	BMI
Kekurangan Berat	<18,5
Ideal	18.5 – 24,9
Kelebihan Berat	25 – 30
Gemuk	30 – 40
Gemuk Tidak Sehat	> 40

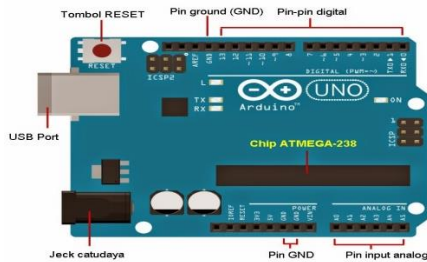
### B. Arduino Uno

*Arduino Uno* adalah papan sirkuit berbasis *mikrokontroler ATmega328*. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 *input/output header digital* (6 *output* untuk PWM), 6 *analog input*, *resonator* kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, *socket* adaptor, *pin ICSP*, dan tombol *reset*. *arduino* juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board arduino* sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram *mikrokontroler* didalam *arduino*. Sedangkan pada kebanyakan *board mikrokontroler* yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram *mikrokontroler*. Port USB tersebut selain untuk *loader* ketika

memprogram, bisa juga difungsikan sebagai *port* komunikasi *serial*.

a). Perangkat Keras (papan masukan / luaran)

Dengan mengambil contoh sebuah papan *Arduino* tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 1 *Arduino UNO R3 ATmega328*

#### 1. USB

Berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, Komunikasi *Serial* antara papan dan komputer dan Memberi daya listrik kepada papan.

#### 2. *Power* (Jack Catudaya)

Papan *Arduino* dapat juga diberi catu daya secara langsung dari sumber daya AC dengan menghubungkannya ke *Barrel Jack*.

#### 3. Tombol *reset*

Berfungsi untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan *mikrokontroler*.

#### 4. *Pin Ground* (GND)

Ada beberapa *pin GND* pada *Arduino*, salah satunya dapat digunakan untuk menghubungkan *ground* rangkaian.

#### 5. *pin Analog*

Papan *Arduino Uno* memiliki lima pin *input analog* A0 sampai A5. Pin-pin ini dapat membaca *sinyal* dari sensor *analog* seperti sensor kelembaban atau temperatur dan mengubahnya menjadi nilai *digital* yang dapat dibaca oleh *mikroprosesor*.

#### 6. *pin Digital*

Papan *Arduino Uno* memiliki 14 *pin I/O digital* (15), 6 *pin output* menyediakan PWM (*Pulse Width Modulation*). *Pin-pin* ini dapat dikonfigurasi sebagai *pin digital input* untuk membaca nilai logika (0 atau 1) atau sebagai *pin digital output* untuk mengendalikan modul-modul seperti LED, *Pin* yang berlabel

dapat digunakan untuk membangkitkan PWM.

#### 7. Main *microcontroller*

Setiap papan *Arduino* memiliki *Mikrokontroler* (11). Kita dapat menganggapnya sebagai otak dari papan *Arduino*. IC (*integrated circuit*) utama pada *Arduino* sedikit berbeda antara papan *arduino* yang satu dengan yang lainnya. *Mikrokontroler* yang sering digunakan adalah ATMEL.

#### a). Perangkat Lunak (*Arduino IDE*)

Sehubungan dengan pembahasan untuk saat ini, perangkat lunak *Arduino* yang akan digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa perangkat lunak lain yang sangat berguna selama pengembangan *Arduino*. IDE *Arduino* adalah perangkat lunak yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE *Arduino* terdiri dari :

1. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam *memory* di dalam papan *Arduino*.
2. *Editor* program, sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
3. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah *mikrokontroler* tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*.

Bahasa yang bisa dipahami oleh *mikrokontroler* adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

### C. Sensor Ultrasonik HC-SR04 (Sensor Jarak)

*Sensor* HC-SR04 adalah *sensor* pengukur jarak berbasis gelombang *ultrasonik*. Prinsip kerja *sensor* ini dengan radar *ultrasonik*. Gelombang *ultrasonik* di pancarkan kemudian di terima balik oleh *receiver ultrasonik*. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak *obyek*. *Sensor* ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk *sensor* pada *robot*.



Gambar 2 *sensor ultrasonik* HC-SR04

*Sensor* HC-SR04 adalah versi *low cost* dari *sensor ultrasonic* PING buatan *parallax*. Perbedaannya terletak pada *pin* yang digunakan. HC-SR04 menggunakan 4 *pin* sedangkan PING buatan *parallax* menggunakan 3 *pin*. Pada *Sensor* HC-SR04 *pin trigger* dan *output* diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING dari *Parallax pin trigger* dan *output* telah diset *default* menjadi satu jalur. Tidak ada perbedaan signifikan dalam pengimplementasiannya. Jangkauan karak *sensor* lebih jauh dari PING buatan *parallax*, dimana jika ping buatan *parallax* hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350 cm sedangkan *sensor* HC-SR04 mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400-500cm.

### D. Sensor Berat (Load Cell)

*Load cell* adalah sebuah alat uji perangkat listrik yang dapat mengubah suatu

energi menjadi energi lainnya yang biasa digunakan untuk mengubah suatu gaya menjadi  *sinyal* listrik. Perubahan dari satu sistem ke sistem lainnya ini tidak langsung terjadi dalam dua tahap saja tetapi harus melalui tahap-tahap pengaturan mekanikal, kekuatan dan energi dapat merasakan perubahan kondisi dari baik menjadi kurang baik.



Gambar 3 Bentuk fisik *load cell*

Pada *strain gauge (load cell)* atau biasa disebut dengan *deformasi strain gauge*. *The strain gauge* mengukur perubahan yang berpengaruh pada *strain* sebagai  *sinyal* listrik, karena perubahan efektif terjadi pada beban hambatan kawat listrik. Sebuah *sel/slot* beban umumnya terdiri dari empat aspek pengukur regangan dalam sistem konfigurasi pada *Wheatstone Bridge*. *Sel/slot* beban dari satu *strain gauge* atau dua pengukur regangan.

*Output sinyal* listrik biasanya disediakan serta di urutkan beberapa *milivolt* dan membutuhkan amplifikasi oleh penguat instrumentasi sebelum dapat digunakan. *Output* dari pemantauan perubahan kondisi dapat ditingkatkan untuk menghitung gaya yang diterapkan untuk perbaikan dan pemantauan kondisinya. Berbagai jenis *sel/slot* beban yang ada termasuk *sel/slot* beban *hidrolik*,

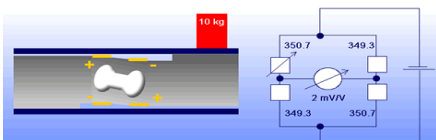
*Strain gauge* merupakan bagian terpenting dari sebuah *load cell*, dengan fungsi untuk mendeteksi besarnya perubahan dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya. *Strain gauges* secara umum digunakan

dalam pengukuran presisi gaya, berat, tekanan, torsi, perpindahan dan kuantitas mekanis lainnya. Setelahnya dikonversi menjadi energi tegangan kedalam anggota mekanis. *Strain gauge* menghasilkan perubahan pada nilai tahanan yang proporsional dengan perubahan jangka panjang atau perubahan melalui lamanya proses.

*Load cell* merupakan alat pengujian dan perangkat untuk membantu kinerja dan komponen pada sensor *load cell* (*strain gauge*). Gambar dibawa ini adalah prinsip kerja ketika *load cell* bekerja.



Gambar a) Rangkaian *Load Cell* tanpa beban



Gambar b) Rangkaian *Load Cell* diberi beban

Gambar 4 perubahan pada *load cell*

### E. HX711 Amplifier

HX711 adalah sebuah komponen terintegrasi dari “Avia Semi Conductor”, HX711 presisi 16-bit *analog to digital converter* (ADC) yang didesain untuk *sensor* timbangan *digital* dalam *industrial control* aplikasi yang terkoneksi *sensor* jembatan (*datasheet HX 711*).



Gambar 5 HX711 Amplifier

Setelah *load cell* mengirimkan hasil timbang yang melebihi batas maksimal berat yang berbentuk *sinyal analog* maka di rubah menjadi bentuk *sinyal digital*. Pin DOUT dan PD\_SCK mendapat *inputan* dari *load cell* dimana *weight sensor module* akan merubah dari *sinyal analog* menjadi *sinyal digital* dengan bentuk seperti getaran *pulsa pulsa* 1,2 dan seterusnya .

### F. LCD 20x4 ( Liquid Crystal Display )

LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah. Dalam aplikasinya, LCD 20 x 4 terbagi menjadi beberapa bagian bentuk, ada yang memakai *backlight*, ada juga yang tidak. Kemudian yang memakai *backlight*, ada yang berwarna hijau dan ada juga yang berwarna biru. Tapi intinya sama, *pin* yang digunakan sama.



Gambar 6 LCD 20x4

### G. Potensiometer

Potensiometer pada dasarnya berfungsi sebagai pembagi tegangan variabel. Potensio merupakan salah satu jenis yang Nilai *Resistansinya* dapat diatur sesuai dengan kebutuhan Rangkaian Elektronika ataupun kebutuhan pemakainya.



Gambar 7 Potensiometer

## H. Pin Header

Untuk menghubungkan LCD dengan kabel *jumper* maka perlu *pin header*, jadi *pin header* di solder ke bagian LCD agar kabel *jumper* dapat dihubungkan ke LCD.

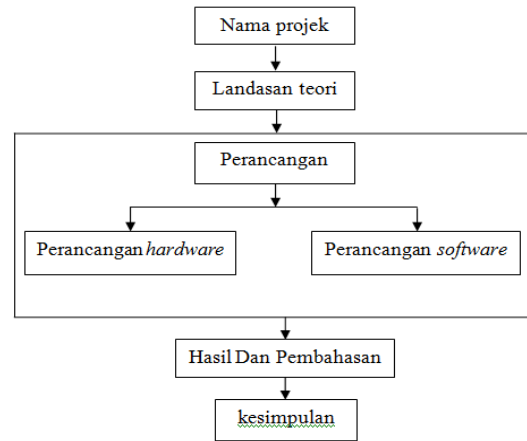


Gambar 8 Pin Header

## II METODOLOGI PENELITIAN

### A. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini membahas tentang perancangan dan pembuatan alat pengukur tinggi dan berat badan secara *ideal* yang berbasis *arduino*. Perancangan alat ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Maka dalam proposal ini penyajian dibagi atas beberapa bagian yaitu :



Gambar 8 Kerangka Metodologi Penelitian

### B. Perancangan Hardware dan Software

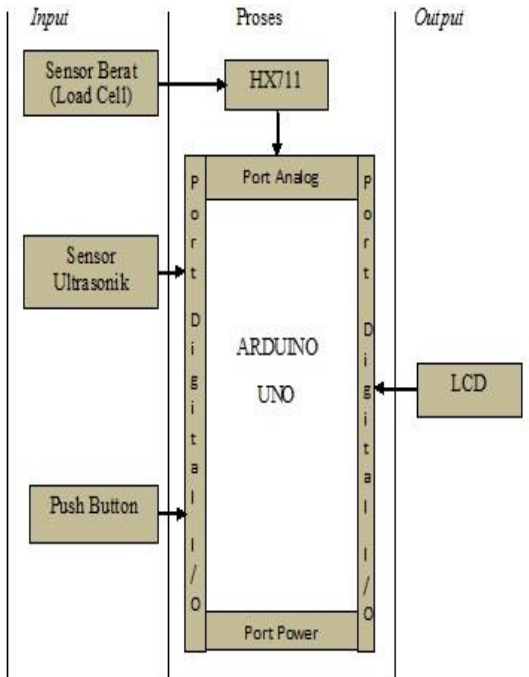
Dalam proses pembuatan perancangan alat pengukur tinggi dan berat *ideal* berbasis *arduino*, harus digambarkan terlebih dahulu menggunakan blok diagram tentang konfigurasi yang akan diterapkan. Hal ini akan sangat membantu dalam mengetahui kesalahan serta kelemahan jika terjadi kegagalan dalam perancangan sistem tersebut. Selain itu blok diagram juga akan membantu untuk memahami perancangan alat yang akan dilakukan.

### C. Perancangan Hardware

Perancangan *Hardware* disusun menggunakan *layout* dari *arduino uno* yang sudah dipatenkan. Sehingga peneliti hanya menentukan fungsi pin yang akan digunakan untuk disambungkan dengan komponen yang dibutuhkan.

### D. Blok Diagram

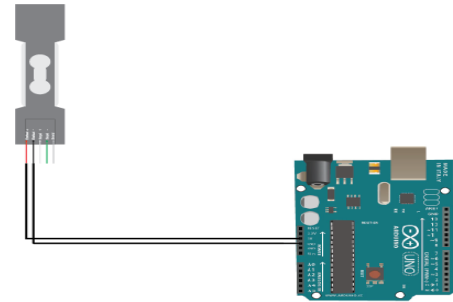
Blok diagram dari Perancangan Alat Pengukur Tinggi dan Berat Ideal Berbasis *arduino* dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 9 Blok diagram perancangan alat

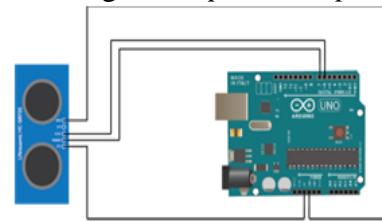
### 1. Input

*Input* menggunakan 2 buah *sensor*, yaitu *sensor ultrasonik* HC-SRF04 dan *sensor berat (load cell)*. *sensor ultrasonik* HC-SRF04 berfungsi untuk mengukur tinggi dari *obyek* dengan cara mengukur jarak antara *sensor ultrasonik* dengan tinggi permukaan, *Sensor berat (load cell)* berfungsi untuk mengukur berat badan dari *obyek* tersebut. Blok *input Load Cell* dan *Sensor Ultrasonik* HY-SRF04. *Load cell* dihubungkan pada port GND dan 5V *arduino uno*. Port GND merupakan *ground* atau tegangan negatif, sedangkan port 5V merupakan tegangan positif yang mengalir sebesar 5 Volt.

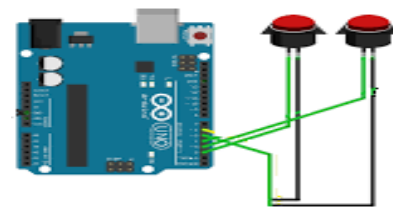


Gambar 10 Rangkaian Load Cell

*Sensor Ultrasonik* HY-SRF04 dihubungkan pada *port GND*, 5V, *Pin 6* dan *Pin 7* *arduino uno*. Port GND merupakan *ground* atau tegangan negatif, port 5V merupakan tegangan yang mengalir sebesar 5 Volt, sedangkan *Pin 6* dan *7* merupakan *output PWM 8-bit* dengan menggunakan fungsi *analog Write*, *push button* yang fungsinya sebagai pilihan jenis kelamin yang dihubungkan ke *pin 5* dan *pin 3*.



Gambar 11 Rangkaian Sensor Ultrasonik HY-SRF04

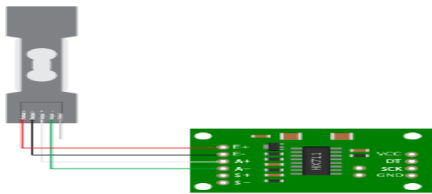


Gambar 12 Rangkaian push button

### 2. Proses

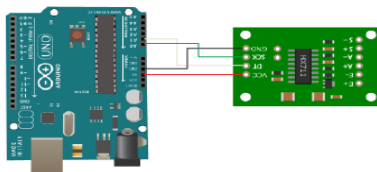
Bagian proses ini terdapat pada *mikrokontroler* dan HX711, *arduino* berfungsi untuk memproses seluruh intruksi, baik itu memproses data masukan dari *sensor berat (load cell)* dan HX711, serta

sensor *ultrasonik* SRF04 yang kemudian hasilnya teruskan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) sebagai penampil hasil dan tombol menu (*Push Button*) sebagai tombol pilihan jenis kelamin. HX711 berfungsi untuk menerima *inputan* data dari *load cell* yang kemudian dikirim ke *arduino* untuk diproses kembali. Blok proses merupakan blok yang memproses masukan data yang berasal dari blok input agar mendapatkan *output* data yang sesuai keinginan. Blok proses ini menggunakan rangkaian *arduino uno* dan HX711. Rangkaian HX711 terdapat 10 *pin*, 6 *pin input* dan 4 *pin output*. Dimana *inputan* data berupa data *analog* dan *outputnya* berupa data *digital*.



Gambar 13 Rangkaian HX711

Sedangkan rangkaian *arduino uno* menyediakan 20 *pin input/output*, dimana terdapat 14 *digital input/output pin*, 6 *pin input analog* (ADC). Terdapat juga 5 *pin power* yang berguna untuk mengatur tegangan yang masuk.

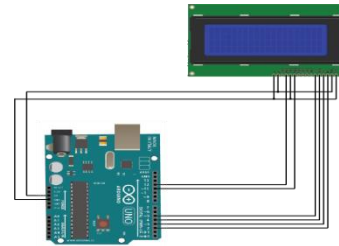


Gambar 14 Rangkaian *Arduino Uno*

### 3. Output LCD

Blok *output* menggunakan LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk menampilkan hasil *output* data berupa huruf dan angka. LCD berada dibawah kendali dari *arduino uno*,

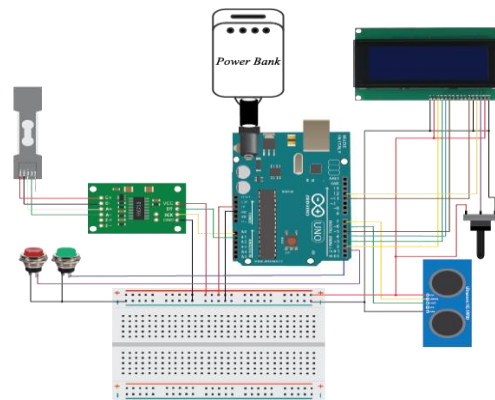
dimana tampilan pada LCD nantinya berasal instruksi atau perintah program yang masuk pada *arduino* tersebut.



Gambar 15 Rangkaian LCD

### F. Skematik Rangkaian

Skematik rangkaian alat pengukur tinggi dan berat badan *ideal* ini adalah gambaran suatu rangkaian yang memberikan cara kerja yang detail, mulai dari *symbol* sampai dengan koneksi rangkaian satu ke rangkaian lainnya. yang terlihat pada gambar 16

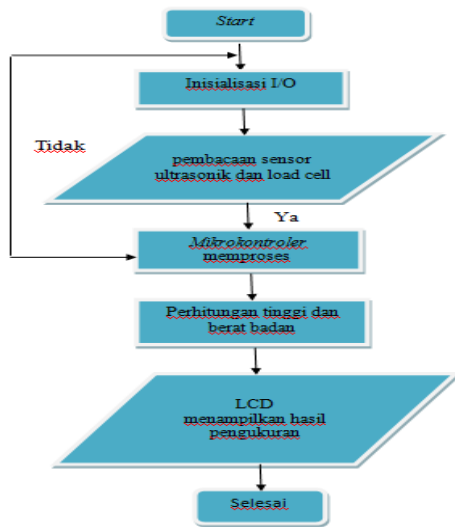


Gambar 16 Skematik rangkaian alat ukur tinggi dan berat badan *ideal*

### G. Diagram alir alat pengukur tinggi dan berat badan *ideal*

Rancangan perangkat lunak yang berfungsi untuk mengatur kinerja keseluruhan dari sistem yang terdiri dari beberapa perangkat keras sehingga sistem ini dapat bekerja dengan baik. Diagram alir program utama ditunjukkan dalam Gambar 17





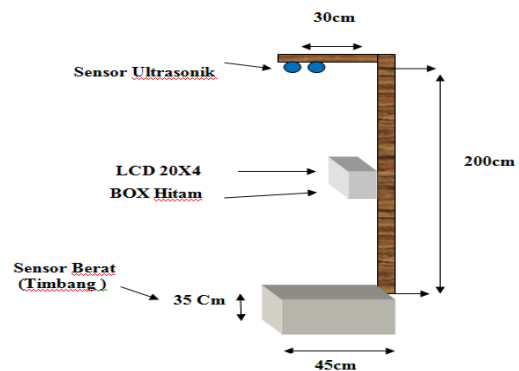
Gambar 17 Diagram alir alat pengukur tinggi dan berat badan *ideal*

Berdasarkan diagram alir alat pengukur tinggi dan berat badan *ideal* berbasis *arduino* pada gambar 18 maka dapat jelaskan sebagai berikut. Dapat dijelaskan bahwa ketika sistem akan mulai dalam pilihan tombol menu jenis kelamin, kemudian sistem akan menjalankan fungsi. Maksudnya dari menjalankan fungsi yaitu menjalankan fungsi dari sensor *ultrasonik* sebagai pengukur tinggi dan *load cell* sebagai pengukur berat, serta *arduino* sebagai otak dari semua proses yang akan dijalankan. Sensor berat (*load cell*) akan menghitung beban dan sensor *ultrasonik* akan mengitung tinggi dari *obyek*. Perhitungan tersebut akan diproses melalui *mikrokontroler*, setelah itu *outputnya* akan ditampilkan pada LCD. Langkah selanjutnya adalah menghitung berat badan *ideal* (BBI) dan Indeks Massa Tubuh (IMT). Perhitungan IMT merupakan perbandingan dari hasil berat dan tinggi badan. Setelah hasil IMT didapatkan, maka hasil tersebut akan dibandingkan dengan standar IMT yang telah ditetapkan, *Output* dari proses

perhitungan IMT tersebut akan ditampilkan pada LCD.

## H. Rancangan Mekanis Alat

Pada perancangan alat ukur tinggi dan berat badan dirancang lebih sederhana sehingga memudahkan waktu pemakaian. Untuk mengukur berat badan dengan berat maksimum 200kg sedangkan untuk mengukur tinggi dengan batasan maksimum 2 meter. Ini dengan pertimbangan bahwa ukuran tinggi badan manusia umumnya lebih kurang dari 2 meter. Dimensi dari rangka alat ukur tinggi dan badan yang dirancang dan dibangun dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 18



Gambar 18 *Design* Alat

*Design* alat merupakan rangkaian dari *prototype* alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan *Ideal* yang digunakan untuk mengimplementasikan alat tersebut nantinya. *Design* tersebut dibuat untuk memudahkan proses pengerjaan alat yang akan dibuat. Dari *design* itu juga kita bisa tahu bahan-bahan dan peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk membuat alat yang nantinya akan dibuat.

Bahan yang digunakan untuk membuatnya adalah dengan menggunakan balok kayu ukuran Panjang x Lebar (45cm x 35cm) yang digunakan untuk meletakkan

*Load Cell* sebagai alat pengukur berat badan (timbangan), besi balok dengan panjang 2 meter sebagai tiang untuk mengukur tinggi badan, 1 buah benda padat sebagai penghalang permukaan kepala untuk memperakurat pengukuran dari *sensor ultrasonik* dan 1 buah kotak hitam untuk meletakkan peralatan elektronika yang digunakan serta 1 buah penyangga *Sensor Ultrasonik*.

### I. Tabel Jalur Rangkaian Pengukur Tinggi Badan

Membuat rancangan rangkain pengukur tinggi badan membutuhkan beberapa peralatan elektronika, seperti LCD 20x4, Potensiometer, *Arduino Uno R3*, dan *Sensor Ultrasonik HY-SRF04*. Dimana untuk membuatnya, rangkaian elektronika tersebut harus dihubungkan satu dengan yang lainnya. Cara menghubungkannya adalah melalui koneksi *port-port* dari peralatan yang digunakan tersebut. Koneksi *port-port* yang digunakan pada perancangan rangkaian pengukur tinggi badan dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1 Jalur Pin Rangkaian Pengukur Tinggi Badan

LCD	Potensio	Arduino	Ultrasonik HY-SRF05
VSS	TERMINAL 1	GND	GND
VDD	TERMINAL 3	5V	VCC
VO	TERMINAL 2	-	-
RS	-	PIN 12	-
R/W	TERMINAL 1	GND	-
E	-	PIN 11	-
-	-	PIN 7	TRIGGER
-	-	PIN 6	ECHO
DB4	-	PIN 5	-
DB5	-	PIN 4	-
DB6	-	PIN 3	-
DB7	-	PIN 2	-
A	TERMINAL 3	5V	-
K	TERMINAL 1	GND	-

### J. Perancangan Rangkaian Pengukur Berat Badan

Berikut ini akan dijelaskan koneksi *port-port* yang digunakan pada perancangan

rangkaian pengukur berat badan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 Jalur *Pin* Rangkaian Pengukur Berat Badan

HX711	Arduino	Load Cell
E+	-	EKSITASI + ( <i>Red</i> )
E-	-	EKSITASI - ( <i>Black</i> )
A-	-	SINYAL - ( <i>Green</i> )
A+	-	SINYAL + ( <i>White</i> )
VCC	VCC (5V)	-
DT	A1	-
SCK	A0	-
GND	GND	-

## III HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengujian Sistem Pengukur Tinggi Dan Berat Badan Ideal

Pengujian sistem pengukuran tinggi dan berat badan *ideal* dilakukan dengan percobaan terhadap *sensor ultrasonik* dan beberapa orang untuk mencari *Index Mass Tubuh (IMT)*. Dengan menggunakan alat tersebut, pengukuran tinggi dan berat badan ideal dapat diketahui.

### B. Pengujian Sensor SRF-04

Dalam pengujian pada *sensor SRF 04* ini, dilakukan pengukuran jarak yang terbaca pada *sensor* dengan jarak sebenarnya. Sedangkan yang digunakan sebagai indikator jarak adalah kepala manusia sebagai *obyek*.

Pengujian *sensor SRF-04* yaitu dengan mencari hubungan jarak dengan lama waktu tempuh (*pulse*). Berikut ini adalah data tabel hubungan antara jarak dengan waktu tempuh (*pulse*).

Tabel 3 Pengukuran Jarak *Sensor Ultrasonik*

No	Jarak yang diinginkan	Jarak sensor ping	Toleransi (%)
1	10 Cm	10.09 Cm	0,89 (%)
2	20 Cm	20.10 Cm	0,49 (%)
3	30 Cm	30.12 Cm	0,39 (%)
4	40 Cm	40.13 Cm	0,32 (%)
5	50 Cm	50.15 Cm	0,29 (%)

Tabel diatas adalah hasil pengambilan data yang didapatkan dari *sensor ultrasonik*. Dapat kita amati tingkat kesalahan atau *error* yang diperoleh masih dibawah 1% untuk jarak setiap 10cm nya.

### C. Pengujian Hasil Pengukuran Berdasarkan Standart IMT

Pengujian sistem pengukuran tinggi badan dilakukan dengan membandingkan pengukuran tinggi dan berat badan menggunakan alat (modul) hasil perancangan terhadap pengukuran tinggi badan, dan menggunakan sebuah meteran. Hasil pengujian tersebut ditunjukkan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 Pengujian tinggi dan berat badan

Pengujian	Usia	Tinggi (cm)		Berat (kg)		Error%		IMT
		T.S	T.A	B.S	B.A	Tinggi	Berat	
Pertama	19	163	163	48,8	48,8	0%	0%	Kurus
Kedua	25	170	170	50,8	51	0%	0,2%	Kurus
Ketiga	21	164	163	51	50,8	1%	0,2%	Ideal
Keempat	20	160	159	55,9	56	1%	0,01%	Ideal
Kelima	18	155	155	45	45,2	0%	0,2%	Ideal
Keenam	20	160	161	50,5	50,6	1%	0,1%	Ideal
Ketujuh	23	168	168	58	58	0%	0%	Gemuk
Kedelapan	18	150	150	45	44,9	0%	0,1%	Ideal
Kesembilan	21	164	162	50	50	2%	0%	Ideal
Kesepuluh	23	168	169	75	74,7	1%	0,3%	Gemuk

Keterangan :

T.S : Tinggi obyek yang sebenarnya

T.A : Tinggi pengukuran obyek dengan alat

B.S : Berat obyek yang sebenarnya

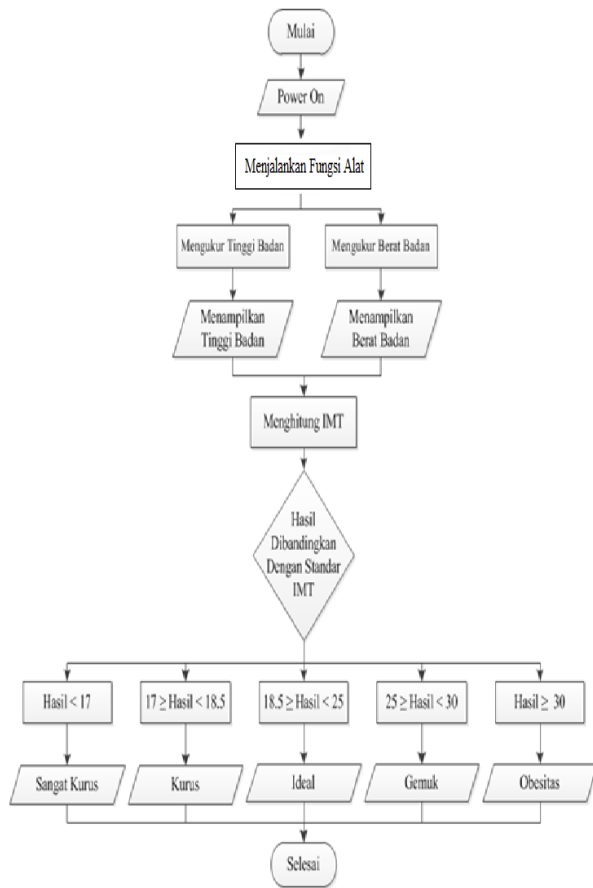
B.A : Berat pengukuran obyek dengan alat

Pengujian alat ini berupa pengujian terhadap tinggi dan berat badan manusia dengan memperbandingkan pengukuran terhadap alat dan secara manual. Pengujian alat dilakukan dengan 10 kali percobaan terhadap pemakai yang berbeda dimana untuk setiap orang dilakukan satu kali pengukuran. Dengan menganalisis hasil pengujian yang disajikan dalam Tabel 4.3, maka diperoleh kinerja alat pengukur tinggi dan berat badan *ideal* sebagai berikut. Tingkat keberhasilan rata-rata pada pengukuran tinggi badan adalah 0,1%. Dengan demikian, maka sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam Tabel 2.2, dapat dinyatakan bahwa dengan nilai IMT dibawa <18,5 maka dinyatakan kekurangan berat dan bilah IMT diatas 18,5-24,9 dinyatakan sebagai *ideal*. Maka untuk mencari IMT (*Index mass Tubuh*) digunakan rumus persamaan yaitu :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2}$$

### Flowchart Program

Penyusunan *flowchart* begitu penting dalam merancang program yang akan dilakukan, itu dikarenakan untuk mempermudah dalam melakukan inisialisasi terhadap rangkaian program yang akan dibuat, Adapun *Flowchart* dari program yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 19 berikut ini.



Gambar 19 Flowchart Program

## V. Kesimpulan Saran

### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan alat pengukur tinggi dan berat badan *ideal* berbasis *arduino* ini adalah sebagai berikut;

Alat pengukur tinggi badan dan berat badan *ideal* ini merupakan gabungan antara alat pengukur tinggi dan berat badan. Masing-masing alat tersebut menggunakan *sensor* yang berbeda yaitu *Sensor Ultrasonik HY-SRF04* dan *Load Cell*. *Arduino* digunakan sebagai otak atau *control* perintah dari 2 buah *sensor* tersebut. Cara

menggabungkan 2 buah *sensor* yang berbeda dengan *arduino* adalah dengan mengatur setiap *port* yang digunakan. Hal ini dimaksudkan supaya tidak terjadi benturan dari *port* antara 2 buah *sensor* yang tersambung pada *arduino* tersebut. Dengan *error* dibawah 1%.

### B. Saran

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dan hasil yang telah dicapai pada penelitian ini, ternyata masih terdapat kekurangan pada sistem ini, selanjutnya ada beberapa saran yang bisa dikembangkan lebih lanjut diantaranya :

1. Mekanikal untuk alat ukur dapat ditingkatkan lagi akurasi dengan menambahkan *casing* atau penyanggah yang kuat.
2. *Display* untuk menampilkan hasil pengukuran dapat diganti dengan *display* warna atau dengan ukuran yang lebih besar, sehingga pembacaan hasil ukurnya akan lebih jelas dan efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Alviansyah, "Potensiometer". <http://potensiometer.html>. Di akses tanggal 15 Februari 2014. {16/04/2018}
2. Arifin Jainudin "Apa Itu Load Cell Raja Load Cell. ". Aviable <http://www.rajaloadcell.com/article/apa-itu-load-cell--8>. {16/04/2018}
3. Anonim, 2012. "LCD (Liquid Crystal Disiplay)". <http://elektronikadasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>{16/04/2018}
4. A. L. Khakim, "Rancang Bangun Alat Timbang Digital Berbasis AVR Tipe

Atmega32. Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang". Aviable [www.TugasAkhirUniversitasNegeriSemarang.com](http://www.TugasAkhirUniversitasNegeriSemarang.com).{16/4/2018}

5. Anonim, "Pin Header for arduino" Aviable <http://pinheader.com>. {16/04/2018}

6. Djuandi, Feri. "*Pengetian Arduino UNO Mikrokontroller ATmega328*". .Aviable <http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html> .{16/04/2018}

7. M.U. Arief. "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level.Ketinggian dan Volume Air, Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" Aviable <http://www.UltrasonicSensor.PING.com>.{16/4/2018}

8. RI. Departemen Kesehatan"Petunjuk Teknis Pemantauan Status Gizi Orang Dewasa dengan Indeks Massa Tubuh(IMT)", Aviable from:<http://www.depkes.go.id/index.php.vw=2&id=A-137>{16/04/2018}

9. Syah, Efran. "*Kalkulator IMT, Ukur Berat Badan Anda*". Aviable <http://www.medkes.com/2013/11/kalkulator-imt-ukur-berat-badan-ideal.html>. {16/04/2018}