

RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR BERAT DAN TINGGI BADAN IDEAL DENGAN METODE BMI (BODY MASS INDEX) BERBASIS IOT

¹Muhamad Reza Ardaffa Putra, ²Bekti Yulianti, ³Sumpena
^{1,2,3} Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

Abstrak

Salah satu permasalahan dalam menjadi bagian dari suatu bidang profesi seperti Anggota TNI, Anggota kepolisian, Pramugari/Pramugara dll adalah mempunyai tinggi dan berat badan yang ideal, kebanyakan alat ukur tinggi badan yang beredar kurang memungkinkan untuk mendapatkan data yang akurat, karena kebanyakan alat ukur tinggi badan yang beredar dipasaran ataupun pada klinik masih bersifat manual. Artinya untuk mendapatkan data tinggi badan seseorang masih menggunakan cara pengukuran dengan tenaga manusia.

Tujuan perancangan alat ini adalah untuk membuat sistem pengukuran berat dan tinggi badan secara otomatis berbasis Internet of things (IoT) yang terhubung melalui internet untuk informasi hasil pengukuran menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai kontrol, Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi tinggi badan manusia, Sensor LoadCell sebagai pendeteksi berat badan manusia, Light Emitting Diode (LED) sebagai penanda atau indikator hasil perhitungan Body Mass Index (BMI), Liquid Crystal Display (LCD) untuk memonitoring langsung, serta Google Sheet sebagai database hasil pengukuran.

Perancangan alat ini memiliki data yang dikirimkan dari NodeMCU ESP8266 kepada Google Sheet sebagai penerima data yang berisi data waktu pengukuran, berat badan, tinggi badan dan Nilai BMI. Sistem yang dibuat bekerja dengan baik walaupun dalam pengukuran berat dan tinggi badan masih memiliki error yang dimana memiliki rata-rata error 0,71% untuk sensor tinggi badan, dan sensor berat yang memiliki rata-rata error 0,84%.

Kata Kunci: IoT, NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Sensor LoadCell, Google Sheet

1. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan dalam menjadi bagian dari suatu bidang profesi seperti Anggota TNI, Anggota kepolisian, Pramugari/Pramugara dll adalah mempunyai tinggi dan berat badan yang ideal, kebanyakan alat ukur tinggi badan yang beredar kurang memungkinkan untuk mendapatkan data yang akurat, karena kebanyakan alat ukur tinggi badan yang beredar dipasaran ataupun pada klinik masih bersifat manual. Artinya untuk mendapatkan data tinggi badan seseorang masih menggunakan cara pengukuran dengan tenaga manusia. Hampir setiap orang mendambakan berat badan ideal, karena ini

merupakan hal yang bagus dan juga sehat, baik dari segi penampilan fisik maupun dari segi kesehatan. Terutama kaum muda lebih banyak yang mendambakannya karena dengan berat yang ideal penampilan fisik akan menjadi lebih menarik. Hal tersebut kemudian berdampak pada kurang efisien dalam pemakaiannya. Untuk mengukur tinggi badan seseorang, minimal harus ada operator alat yang tak lain adalah manusia, yang bertugas melakukan pengukuran sekaligus membaca data yang tampak pada hasil pengukuran tersebut. Hasil pembacaan skala pada alat ukur tinggi badan manual yang dilakukan manusia memiliki tingkat

ketelitian dan ketepatan yang kurang. Belum lagi jika sampai terjadi human error.

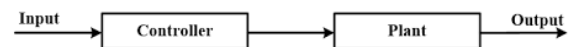
Dengan majunya perkembangan teknologi, dibutuhkan alat pengukur tinggi badan yang dapat bekerja secara otomatis, melakukan proses pengukuran, membaca hasil pengukuran, sekaligus bisa menjadikan sebagai database rata – rata tinggi orang Indonesia, seseorang yang sedang diukur tinggi badannya dapat mengetahui secara langsung hasil pengukurannya. Pembacaan hasil yang didapat lebih akurat dan presisi jika dibanding dengan hasil pembacaan manusia. 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 Strain Gauge (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) yang nantinya akan dibagi menjadi dua gender, untuk pria dan wanita. Nilai tinggi badan, berat badan, dan berat badan ideal akan ditampilkan pada android, dan akan menampilkan hasilnya dengan 3 kategori, LED merah, LED hijau, dan LED kuning dimana hijau menunjukkan bahwa berat badan yang diukur memiliki berat badan yang ideal, kuning menunjukkan berat badan dibawah rata-rata, dan merah menunjukkan bahwa berat badan yang berlebih atau obesitas, kemudian data-data dari hasil pengukuran tersebut bisa dijadikan database pengukuran, sehingga kita dapat memonitor perkembangan berat badan kita sehabis tiap pengukuran yang telah di uji coba.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Kontrol Opem Loop dan Close Loop

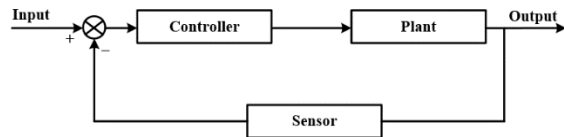
Sistem Kontrol Open Loop atau kontrol lup terbuka adalah suatu sistem yang keluarannya tidak mempunyai pengaruh terhadap aksi kontrol. Artinya, sistem kontrol terbuka keluarannya tidak dapat digunakan sebagai umpan balik dalam masukan.



Gambar 1 Blok Diagram Sistem Open Loop

Dalam suatu sistem kontrol terbuka, keluaran tidak dapat dibandingkan dengan masukan acuan. Jadi, untuk setiap masukan acuan berhubungan dengan operasi tertentu, sebagai akibat ketetapan dari sistem tergantung kalibrasi. Dengan adanya gangguan, system control open loop tidak dapat melaksanakan tugas sesuai yang diharapkan. System control open loop dapat digunakan hanya jika hubungan antara masukan dan keluaran diketahui dan tidak terdapat gangguan internal maupun eksternal. Sistem kontrol lup tertutup (Close Loop) Sistem kontrol lup tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung pada aksi pengontrolan, sistem kontrol lup tertutup juga merupakan sistem kontrol berumpan balik. Sinyal kesalahan 6 penggerak, yang merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik (yang dapat berupa sinyal keluaran atau suatu fungsi sinyal keluaran atau turunannya, diumpankan ke kontroler untuk memperkecil kesalahan dan membuat agar keluaran sistem mendekati harga yang diinginkan. Dengan kata lain, istilah “lup

tertutup” berarti menggunakan aksi umpan – balik untuk memperkecil kesalahan sistem [7].



Gambar 2 Blok Diagram Sistem Close Loop

2.2 Internet of Things (IoT)

Internet of things atau dikenal sebagai IoT adalah istilah untuk penggunaan internet yang lebih besar, mengadopsi mobile money, komputasi dan konektivitas dan kemudian memasukkannya ke dalam kehidupan sehari-hari. IoT terkait dengan DoT (Disruption of Things) dan sebagai pengantar perubahan atau transformasi penggunaan internet dari internet orang-orang sebelumnya ke internet M2M (Machine to Machine) [3]. Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa Internet of Things (IoT) merupakan “the next big thing” di dunia teknologi informasi [6]. Internet of Things juga merupakan sebuah konsep yang pada dasarnya merujuk pada banyaknya device atau perangkat, suatu deskripsi dari jaringan fisik yang biasanya dipasang dengan menggunakan sensor, software dan suatu sistem yang saling terhubung satu sama lain dengan menggunakan jaringan internet sebagai sarana saling berbagi data. IoT juga merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya pengendalian, dan komunikasi. Selain itu, IoT adalah sistem

yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan web. Perangkat bisa terhubung juga tidak terkoneksi dengan internet secara langsung, tetapi dibentuk kluster-kluster dan terhubung ke koordinator.

Internet of Things mampu menghubungkan seluruh device atau perangkat yang berbeda dengan cara menambahkan sensor dan kecerdasan digital, sehingga akan memungkinkan pengguna untuk melakukan komunikasi secara real-time. Internet of Things sendiri mengacu pada benda yang didefinisikan secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet. Pada era dimana teknologi berkembang dengan pesat ini, sistem digital mampu memantau, merekam, memonitoring, dan juga menyesuaikan seluruh interaksi antar berbagai hal yang terhubung. Internet yang menjadi sebuah penghubung antara sesama perangkat atau mesin secara otomatis, selain itu juga ada user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya perangkat atau mesin tersebut secara langsung.

Internet of Things juga memberikan banyak manfaat pada perusahaan atau dunia industri yang ada, manfaatnya antara lain sebagai berikut.

1. Memperoleh Insight atau wawasan berbasis data Internet of Things agar bisa membantu mengelola bisnis secara baik.
2. Meningkatkan produktivitas dan juga efisiensi operasi bisnis.
3. Membuat model bisnis dan juga pemasukan baru.

4. Menghubungkan dunia bisnis fisik ke dunia digital secara mudah agar mampu mendorong waktu secara cepat menjadi nilai yang berharga.
5. Membuat pekerjaan yang oleh manusia dalam dunia Industri menjadi lebih cepat, mudah dan efisien.

Internet of Things sendiri banyak digunakan oleh perusahaan atau dunia industri yang menerapkan device sensor di dalam proses bisnisnya. Industri yang banyak menerapkan Internet of Things diantaranya Industri Manufaktur, Industri Otomotif, Industri Transportasi Logistik, Industri Retail, dan Industri Sektor Publik [3].

2.3 Body Mass Index (BMI)

Indeks Massa Tubuh (IMT) atau Body Mass Index (BMI) merupakan alat atau cara sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan (Supriasa, 2016). Indeks Massa Tubuh didefinisikan sebagai berat badan seseorang dalam kilogram dibagi tinggi badan dalam meter (kg/m^2) (Irianto, 2017). Penggunaan rumus ini hanya dapat diterapkan pada seseorang dengan usia 18 sampai 70 tahun, dengan struktur belakang normal, bukan atlet atau binaragawan, bukan ibu hamil dan menyusui. Pengukuran IMT dapat digunakan jika tebal lipatan kulit tidak dapat dilakukan atau nilai bakunya tidak tersedia (Arisman, 2014). Komponen dari Indeks Massa Tubuh terdiri dari tinggi badan dan berat badan. Tinggi badan diukur dalam keadaan berdiri tegak lurus, tanpa menggunakan alas kaki, kedua tangan merapat kebadan, punggung

menempel pada dinding serta pandangan lurus kedepan. Lengan relaks dan bagian pengukur yang dapat digerakkan disejajarkan dengan bagian teratas kepala dan harus diperkuat dengan bagian rambut yang tebal, sedangkan berat badan diukur dengan posisi berdiri diatas timbangan berat badan (Arisman, 2014).

Indeks Massa tubuh setiap orang berbeda-beda. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi Indeks Massa Tubuh diantaranya:

- a. Usia: Usia mempengaruhi Indeks Massa Tubuh karena semakin bertambahnya usia, seseorang jarang melakukan olahraga. Ketika seseorang jarang melakukan olahraga cenderung berat badannya akan meningkat sehingga dapat mempengaruhi Indeks Massa Tubuh (Arisman, 2014).
- b. Aktifitas Fisik: Aktifitas fisik menggambarkan gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot. Aktifitas fisik berbanding terbalik dengan Indeks Massa Tubuh, apabila aktifitas fisik meningkat maka hasil Indeks Massa Tubuh akan semakin normal, bila aktifitas fisiknya menurun maka Indeks Massa Tubuh meningkat (Ramadhani, 2013).
- c. Jenis Kelamin: Menurut Asil, dkk (2014), Indeks Massa Tubuh dengan kategori kelebihan berat badan lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Angka obesitas lebih tinggi ditemukan pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Distribusi lemak tubuh antara laki-laki dan perempuan juga berbeda.
- d. Pola Makan: Abramowitz dalam Prada (2014) menyatakan pola makan adalah

pengulangan susunan makanan pada saat makan. Pola makan berhubungan dengan jenis, proporsi dan kombinasi makanan yang dimakan oleh seseorang, masyarakat atau sekelompok populasi. Makanan cepat saji dapat mempengaruhi peningkatan Indeks Massa Tubuh seseorang, ini disebabkan oleh kandungan lemak dan gula yang tinggi pada makanan cepat saji. Peningkatan porsi dan frekuensi makan berpengaruh terhadap Indeks Massa Tubuh. Orang yang mengkonsumsi makanan 7 tinggi lemak akan lebih cepat mengalami peningkatan berat badan dibandingkan dengan orang yang mengkonsumsi makanan tinggi karbohidrat dengan jumlah kalori yang sama.

- e. Berat Badan: Pemantauan berat badan normal merupakan hal yang harus diperhatikan untuk mencegah penyimpangan berat badan. Peningkatan berat badan menjadi indikator penyerapan gizi seseorang, dimana berat badan digunakan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi hasil Indeks Massa Tubuh seseorang (Kemenkes, 2014) [2].

Menurut Kemenkes (2014), Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$BMI = \frac{BB \text{ (Kg)}}{TB^2 \text{ (m)}}$$

Keterangan :

BB = Berat badan dalam kilogram

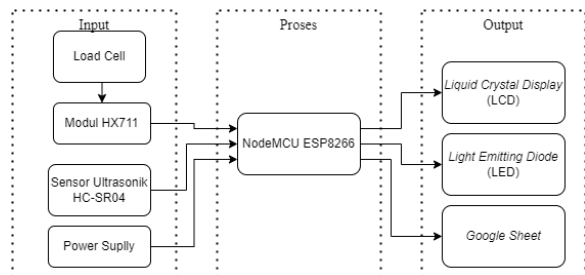
TB = Tinggi badan dalam meter

Tabel 1 Ambang Batas BMI

Kategori		BMI
Kurus	Kekurangan Berat Badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan Berat Badan tingkat ringan	17,0 – < 18,5
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan Berat Badan tingkat ringan	> 25,0 – 27,0
	Kelebihan Berat Badan tingkat berat	> 27,0

3. METODE

Untuk memudahkan dalam pembuatan alat tugas akhir, maka dibuat suatu perancangan yang disajikan dalam bentuk blok diagram. Blok diagram ini menggambarkan alur atau cara kerja masing-masing bagian komponen yang digunakan. Dimana pada blok diagram terdapat bagian input yang biasanya berupa sensor atau interface, bagian pemroses biasanya berupa rangkaian sistem minimum yang berfungsi untuk mengolah data dari bagian input, dan bagian output yaitu berupa data yang dihasilkan oleh bagian pemrosesan. Blok diagram perancangan alat tugas akhir adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Blok Rancangan Alat

Pada blok diagram diatas maka dapat dijelaskan bahwa ada 3 proses yaitu, input

(yang mengarah ke NodeMCU ESP8266), proses, dan output (yang berasal dari NodeMCU ESP8266).

1. Input

Dalam bagian input, komponen-komponen seperti Load Cell akan mengambil data berat massa, dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 akan mengambil data tinggi objek, lalu data – data yang telah diambil tersebut akan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266.

2. Proses

Dalam bagian proses, NodeMCU ESP8266 mengolah semua data input yang diterima yang selanjutnya akan dikirim kepada komponen output, dan semua komponen input dan output dijadikan satu dalam sebuah program yang menjalankan pembacaan seperti pembacaan massa seseorang, dan pembacaan tinggi seseorang, serta pengkategorian seseorang antara Kurus, Normal, dan Gemuk.

3. Output

Dalam bagian output, komponen-komponen output seperti Liquid Crystal Display (LCD), Light Emitting Diode (LED), dan Google Sheet menerima data dari NodeMCU ESP8266.

Pada tahap Perancangan Desain Alat ini digunakan besi sepanjang 206 cm sebagai tiang untuk meletakkan sensor yang digunakan untuk mengukur Tinggi Badan, Besi Siku berukuran 30x30 cm sebagai Tumpuan sensor yang digunakan untuk mengukur Berat Badan dan Kayu sebagai Alas sensor yang digunakan untuk mengukur Berat Badan dan sensor yang digunakan untuk mengukur Tinggi Badan.



Gambar 4 Perancangan Desain Alat

4. PENGUJIAN

Pengujian alat adalah tahapan dimana menguji komponen yang digunakan pada alat berfungsi dengan baik atau tidak, baik komponen input seperti Sensor Ultrasonik HC-SR04, Load Cell dan komponen output seperti Light Emitting Diode (LED), Liquid Crystal Display (LCD)

4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian dilakukan untuk mengetahui dengan membandingkan nilai yang terbaca dari sensor ultrasonik dengan meteran yaitu dengan cara menempatkan sensor didepan tembok dengan jarak yang telah ditentukan. Nilai yang terbaca oleh sensor ultrasonik akan ditampilkan pada aplikasi arduino IDE.

Tabel 2 Percobaan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Jarak Sebenarnya (cm)	Percobaan ke-1 (cm)	Percobaan ke-2 (cm)	Percobaan ke-3 (cm)	Rata-rata hasil percobaan	Error (%)
30	30	32	30	30,67	2,22
40	41	40	40	40,33	0,83
50	50	50	52	50,67	1,33
60	62	61	60	61,00	1,67
70	70	70	70	70,00	0,00
80	80	80	82	80,67	0,83
90	91	91	90	90,67	0,74
100	100	100	100	100,00	0,00
110	113	112	111	112,00	1,82
120	120	122	120	120,67	0,56
130	130	130	130	130,00	0,00
140	140	142	141	141,00	0,71
150	152	150	150	150,67	0,44
160	161	161	160	160,67	0,42
170	170	172	170	170,67	0,39
180	180	181	181	180,67	0,37
190	190	190	192	190,67	0,35
200	200	201	200	200,33	0,17
Rata - rata Error (%)					0,71

Hasil dari pengujian dan pengukuran yang dapat dilihat pada tabel 4.1 yaitu nilai yang terukur oleh meteran tidak selalu sama dengan nilai yang diukur oleh sensor ultrasonik. Dari data yang diambil bahwa sensor ultrasonik mampu mengukur jarak dengan ketelitian yang sangat baik, walaupun masih terdapat error dan kesalahan ketika mengukur objek yang jaraknya cukup jauh ataupun terlalu dekat dengan sensor ultrasnoik. Salah satu contoh perhitungan error tersebut dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Error (\%)} = \frac{(\text{Rata - rata hasil percobaan}) - (\text{Jarak sebenarnya})}{(\text{Jarak sebenarnya})} \times 100\%$$

$$\text{Rata - rata Error (\%)} = \frac{\text{Jumlah Error}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\%$$

4.2 Pengujian Light Emitting Diode (LED)

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah Light Emitting Diode (LED) berfungsi sesuai dengan apa yang di program.

Tabel 3 Pengujian Light Emitting Diode (LED)

Nilai BMI	Kondisi LED		
	LED Merah	LED Kuning	LED Hijau
< 17	ON	OFF	OFF
17 - < 18,5	OFF	ON	OFF
18,5 - 25	OFF	OFF	ON
> 25 - 27	OFF	ON	OFF
> 27	ON	OFF	OFF

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, Light Emitting Diode (LED) dapat berfungsi dengan baik. Dimana ketika Nilai BMI kurang dari 17 dan lebih dari 27 maka LED akan menyala, ketika Nilai BMI berada diantara 17 - < 18,5 dan > 25 - 27 maka LED Kuning akan menyala, dan ketika Nilai BMI 18,5 - 25 maka LED Hijau akan menyala.

4.3 Pengujian Load Cell

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui pembacaan beban yang diberada diatas Timbangan Digital. Sensor Load Cell yang digunakan telah dikalibrasi dengan satuan kilogram sebagai nilai berat pembacaan. Pembacaan nilai beban pada sensor Load Cell akan dibandingkan dengan pembacaan nilai beban pada timbangan digital bermerk yang beredar dipasaran.

Tabel 4 Pengujian Load Cell

Berat yang Sebenarnya (Kg)	Percobaan Ke -1	Percobaan Ke-2	Percobaan Ke-3	Rata- rata Hasil Percobaan	Error (%)
65	66	65	66	65,67	1,03
72	74	73	72	73,00	1,39
62	62	63	62	62,33	0,54
83	83	83	84	83,33	0,40
Rata - rata Error (%)					0,84

4.4 Pengujian Body Mass Index (BMI)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil perhitungan BMI pada program yang telah dibuat sama dengan rumus yang ada pada BAB 2 dengan cara melihat hasil perhitungannya pada Serial Monitor Arduino IDE.

Tabel 5 Pengujian Body Mass Index

Tinggi (m)	Berat (Kg)	Nilai BMI
1,83	65	19,41
1,76	72	23,24
1,73	62	20,72
1,81	83	25,34

4.5 Pengujian Liquid Crystal Display (LCD)

Pengujian pada Liquid Crystal Display (LCD) dilakukan untuk mengetahui apakah Liquid Crystal Display (LCD) dapat terkoneksi dengan mikrokontroler dan dapat berjalan sesuai dengan baik dengan menampilkan program yang telah dibuat sehingga layak untuk digunakan.

Tabel 6 Pengujian Liquid Crystal Display (LCD)

Tinggi (Cm)	Berat (Kg)	Nilai BMI	LCD
183	65	19,41	Normal
176	72	23,24	Normal
173	62	20,72	Normal
181	83	25,34	Gemuk

Dari hasil data yang didapat, maka dapat dikatakan Liquid Crystal Display (LCD) berfungsi dengan baik dan layak untuk digunakan.

4.6 Pengujian Sistem

Pengujian Sistem ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat membaca Berat Badan, Tinggi Badan, Nilai BMI pada seseorang.

Tabel 7 Pengujian Sistem

Tinggi (Cm)	Berat (Kg)	Nilai BMI	LED Merah	LED Kuning	LED Hijau	LCD
183	65	19,41	OFF	OFF	ON	Normal
176	72	23,24	OFF	OFF	ON	Normal
173	62	20,72	OFF	OFF	ON	Normal
181	83	25,34	OFF	ON	OFF	Gemuk

Pengujian dilakukan sebanyak 4 kali dengan 4 orang yang mempunyai berat dan tinggi yang berbeda-beda. Dari hasil yang didapat, sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancangan, realisasi dan pengujian yang telah dilakukan terhadap RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR BMI (BODY MASS INDEX) BERBASIS IOT PRIA DAN WANITA maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan ini menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan sensor Loadcell, LED Merah sebagai indikator seseorang termasuk kategori "Sangat Kurus <17"

- atau “Sangat Gemuk >27 ”, LED Kuning sebagai penanda “Kurus $17 - < 18,5$ ” atau “Gemuk $> 25 - 27$ ”, LED Hijau sebagai penanda “Normal $18,5 - 25$ ”, Liquid Crystal Display (LCD) untuk menampilkan hasil pengukuran, dan Google Sheet sebagai platform pengarsipan data yang berisi data waktu pengukuran, tinggi, berat dan nilai BMI.
2. Sistem pengukuran Berat Badan yang dibuat, bekerja saat ada seseorang berada diatas sensor tersebut yang otomatis akan mengukur Berat Badan. Nilai dari pengukuran Berat Badan akan ditampilkan oleh LCD walaupun Loadcell yang digunakan masih memiliki error dengan nilai rata-rata error sebesar 0,84% % dengan error terbesar 1,39% dan error terkecil 0,40%.
 3. Sistem pengukuran Tinggi Badan yang dibuat, , bekerja saat ada seseorang berada dibawah sensor tersebut yang otomatis akan mengukur Tinggi Badan. Nilai dari pengukuran Tinggi Badan akan ditampilkan oleh LCD walaupun Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang digunakan masih memiliki error dengan nilai rata-rata 0,71% dengan error terbesar 2,22% dan error terkecil 0,17%
 4. Sistem pengukuran BMI yang dibuat, bekerja saat kedua sensor telah mengambil data kemudian nilai BMI akan ditampilkan oleh LCD dan LED termasuk kategori apa seseorang tersebut, kemudian hasil data pengukurannya juga akan muncul di google sheet sebagai database pengukuran

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mochamad Fajar Wicaksono, S.Kom., M.Kom., Aplikasi Arduino dan Sensor, Bandung, INFORMATIKA, 2019.
- [2] Wulandari, Luh Gede Putri, HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH IBU DENGAN BERAT BADAN LAHIR BAYI DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT SANGLAH DENPASAR, Denpasar, repository.poltekkes-denpasar.ac.id/7984/, 2021.
- [3] Agus Wibowo Lawrence Adi Supriyono, ANALISIS PEMAKAIAN SENSOR LOADCELL DALAM PERHITUNGAN BERAT BENDA PADAT DAN CAIR BERBASIS MICROCONTROLLER, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, Semarang, <https://www.mendeley.com/catalogue/39d695c3-e065-3ad6-99f3-8c411fc4cac1>, 2019
- [4] Jumadi, ALAT PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO, Yogyakarta, eprints.utdi.ac.id/3854/, 2017.
- [5] Rizkyellyasa Simon Martin, PROTOTIPE KUNCI PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR KAMERA BERBASIS RASPBERRY, Jakarta, 2023.
- [6] Y. Yudho and A. Abdul, Buku Pengantar Teknologi *Internet of Things (IOT)*, Solo: UNS Press, 2019.
- [7] Fendi, Wahyu Prihatmoko, PERAWATAN SISTEM KONTROL DI KAPAL *SELF PROPELLED OIL BARGE* JELITA NADIA PT. AGNIPUTRA JAYA KUSUMA, Semarang, <http://repository.unimar-amni.ac.id/1838/>, 2019

- [8] Muhammad Namiruddin Al-Hasan, Rancang Bangun Pemandu Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler, Semarang, 2017.
- [9] Hizkia Yoseph Arischa Yusuf, RECORD ACTIVITY SEPEDA MOTOR BERBASIS IOT, Universitas Narotama, Surabaya, 2019.
- [10] Mochamad Fajar Wicaksono, S.Kom., M.Kom., Aplikasi Arduino dan Sensor, Bandung, INFORMATIKA, 2019

