

RANCANG BANGUN TIMBANGAN BERAT DAN TINGGI BADAN IDEAL BERDASARKAN METODE *Brocha* DENGAN KELUARAN SUARA BERBASIS Arduino mega 2560

(Design and Build The Ideal Weight and Height Scale Based on The Brocha Method with Arduino Mega 2560-Based Sound Output)

Kusnadi^{1*}, Hikmah Maya Sari¹, Rakhmad Rizkiansyah¹, Elysa Aziza Putri¹
¹Program Studi D3 Teknik Elektromedik, Politeknik Unggulan Kalimantan, Banjarmasin, Indonesia

*Korespondensi: kusnadiaja31@gmail.com

ABSTRACT

The measurement of a patient's weight and height is of great importance in the context of medical examinations, as it allows for the early detection of diseases. However, it is important to note that many individuals do not have an ideal body weight, with some being overweight and others underweight. Being overweight can lead to obesity, while being underweight is often associated with malnutrition. Therefore, the objective of this research is to develop a weight and height scale based on the Broch method with accurate output and printable results. The research methodology employed is research and development (R&D). The methodology employed in this research comprises preliminary research, product design, design review, design revision, product testing, and validation. Based on the results of the product testing, the following conclusions can be drawn: the adapter output voltage measurement is 12.13 VDC, with an error of 0.13 VDC and an error of 1.1%. The average voltage measured during testing of the Arduino Mega 2560 was 5.01 VDC, with an error of 0.01 VDC and an error of 0.2%. Ultrasonic sensor readings at a distance of 185 cm demonstrated no error (0 cm), with an error of 0%. Load cell readings at a distance of 40 kg exhibited an error of 0.67 kg and an error of 1.6%. The validation assessment received a rating of 100% from material experts and 96% from media experts. Referring to the feasibility category table, the result is designated as "very eligible".

Keywords : Brocha, Research and Developement, Nutrition, obesity

ABSTRAK

Mengukur berat dan tinggi badan pasien sangat penting untuk mendeteksi penyakit selama pemeriksaan kesehatan. Namun kenyataannya, banyak orang yang tidak memiliki berat badan ideal dan cenderung kelebihan berat badan atau kekurangan berat badan. Kelebihan berat badan dapat menyebabkan obesitas dan kekurangan berat badan sering dikaitkan dengan malnutrisi. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan skala berat dan tinggi badan berdasarkan metode Broch dengan keluaran suara dan hasil yang dapat dicetak. Metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Langkah-langkah metode ini meliputi penelitian pendahuluan, desain produk, review desain, revisi desain, pengujian produk, dan Validasi. Berdasarkan hasil pengujian produk, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Pengukuran tegangan keluaran adaptor adalah 12,13 VDC, dengan

error 0,13 VDC dan error 1,1%. Pada pengujian Arduino Mega 2560, tegangan rata-rata yang diukur adalah 5,01 VDC, dengan error sebesar 0,01 VDC dan error sebesar 0,2%. Pembacaan sensor ultrasonik pada jarak 185 cm tidak menunjukkan error (0 cm) dengan error 0%, dan pembacaan load cell pada jarak 40 kg dengan error 0,67 kg dan error 1,6%. Penilaian Validasi mendapat 100% dari ahli materi dan 96% dari ahli media. Jika mengacu pada tabel kategori kelayakan, hasilnya “sangat laik”.

Kata Kunci : *Brocha*, pengembangan dan penelitian, gizi, obesitas

PENDAHULUAN

Pemeriksaan fisik atau *Medical Check Up*, sering kali ditemui di fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, praktik dokter umum, klinik, puskesmas, dan lainnya. Tujuan dari pemeriksaan tersebut adalah mengidentifikasi faktor risiko yang dapat dimodifikasi untuk berbagai penyakit atau mendeteksi penyakit laten yang dapat diobati. Dalam pemeriksaan ini diperlukan pengukuran berat dan tinggi badan pasien. Hal ini dilaksanakan untuk mengetahui indeks massa tubuh pasien.

Pengertian berat badan sendiri adalah antropometri penting digunakan untuk memeriksa kesehatan segala usia. Antropometri sendiri merupakan bidang pengetahuan mengenai pengaruh dimensi tulang, otot dan lemak terhadap pengukuran indeks massa tubuh manusia. Berat badan juga dapat diartikan sebagai hasil dari penambahan atau pengurangan bagian-bagian tubuh seperti tulang, otot, lemak dan cairan tubuh (Yuli Munandar Kolewora, 2020). Sedangkan pengertian tinggi badan diukur dari tumit hingga ujung kaki dalam posisi tegak, menghadap lurus ke depan, dengan kaki menapak di lantai (Khoirunnisa, 2021).

Berat badan yang ideal berperan penting dalam menjaga kesehatan, jika memiliki berat badan yang berlebihan atau kekurangan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Salah satu masalah gizi yang dihadapi oleh khalayak ramai ialah obesitas atau kelebihan berat badan. Hal ini disebabkan banyak masyarakat yang mulai mengalami penimbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi hal ini diantaranya seperti genetik, metabolisme, perilaku, budaya, dan lingkungan.

Pada tahun 2016, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan obesitas telah dialami oleh 650 juta orang dewasa di seluruh dunia dengan prevalensi obesitas pada orang dewasa mencapai 13% dan prevalensi kelebihan berat badan mencapai 39%. Pada tahun 2018, data Riskesdas menunjukkan bahwa prevalensi obesitas di Indonesia mencapai 21,8% (Arifani, 2021).

Underweight didefinisikan sebagai massa indeks tubuh yang dimiliki oleh orang dewasa atau anak normal terlalu rendah yang mana hal ini terjadi dikarenakan berbagai faktor salah satunya kurangnya nutrisi yang cukup dalam tubuh. dalam keadaan yang ekstrim seperti beberapa populasi geriatri yang sakit, orang cacat, penderita penyakit kronis, tunawisma, pengungsi, dan orang-orang yang terkena dampak perang dan bencana alam. Diskusi tentang kekurangan berat badan di negara maju tampaknya timbul kekhawatiran terhadap epidemi obesitas dan konsekuensinya serta risiko konsumsi kalori yang berlebihan. Namun, kekurangan berat badan adalah masalah utama di beberapa negara miskin berkembang dimana masalah abadi yang telah diakui yang telah menyebabkan konsekuensi kesehatan yang negatif dan terkadang kematian pada anak prasekolah, ibu hamil dan menyusui serta orang yang sangat sakit, cacat atau lanjut usia. Profesional kesehatan masyarakat serta ahli gizi, pekerja sosial, dokter dan pendidik harus terampil dalam mengenali kekurangan berat badan dan dampaknya (Uzogara, 2016).

Diperlukan perhatian terhadap berat badan ideal yang mana dalam hal tersebut memerlukan rumus perhitungan agar dapat mengetahui kondisi berat badan yang telah ideal ataupun belum. Metode *Brocha* merupakan salah satu rumus perhitungan yang digunakan untuk mengetahui berat badan ideal dengan formula sederhana dan banyak digunakan untuk memperkirakan berat badan ideal. Metode ini membedakan jenis kelamin, yaitu pria dan wanita, dan ditemukan oleh Dokter Angkatan Darat Prancis, Pierre Paul Broca, pada tahun 1871. Adanya perbedaan ini disebabkan oleh pada komposisi tubuh yang dimiliki pria dan wanita berbeda. Pria cenderung memiliki massa otot dan tulang lebih banyak daripada wanita, sedangkan wanita cenderung memiliki lemak tubuh lebih banyak. Metode *Brocha* menjadi dasar pengembangan perangkat seperti alat untuk mengukur BMI ideal berdasarkan Metode *Brocha* menggunakan mikrokontroler dan Arduino Uno (Luthfan Maulana, 2018).

Adapun pernah dibuat alat ukur tinggi dan berat badan digital yang berjudul Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal Berdasarkan Metode *Brocha* Berbasis Mikrokontroler oleh Lutfan Maulana dan Dodon Yendri yang mana pada penelitian ini Sistem ini mampu mengukur tinggi dan berat badan ideal menurut metode Broca dengan tingkat keberhasilan 80%. Hasil dari metode Broca untuk tinggi dan berat badan ideal ditampilkan pada layar LCD dan rekomendasi diberikan dalam format audio melalui modul MP3 DF Player Mini dengan tingkat keberhasilan 100%.

Sedangkan pada penelitian lain yang berjudul, Alat Ukur Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Perhitungan Metode *Brocha* Berbasis Arduino Uno oleh Khorunnisa pada tahun 2021, Perangkat ini menggunakan Arduino Uno sebagai sistem kontrol, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk pengukuran tinggi badan, dan load cell dengan modul HX711 untuk pengukuran berat badan. Rentang pengukuran perangkat ini adalah tinggi badan 100-200 cm dan berat badan 40-150kg. Data yang terkumpul diproses oleh Arduino, kemudian hasilnya ditampilkan pada liquid crystal display (LCD) 16x2 melalui rangkaian terintegrasi (I2C) dan dapat dicetak menggunakan printer thermal untuk disimpan oleh pengguna.

Dalam hal alat pengukuran berat dan tinggi badan, kebanyakan hanya menggunakan LCD sebagai media untuk menampilkan hasil pengukuran. Dimana, pengukuran yang ditampilkan tidak terdapat keterangan apakah berat badan telah ideal ataupun tidak. Juga dengan perkembangan teknologi yang ada, alat ukur berat dan tinggi badan masih terdapat kekurangan dalam penyebaran informasi. Dibutuhkan pemberian informasi berat yang diukur secara verbal, sehingga pengguna dapat mendengar informasi mengenai kondisi berat badannya. Pada penelitian sebelumnya, terdapat perkembangan pada alat ukur berat dan tinggi badan dimana pada kedua judul yang telah dijelaskan ada yang menambahkan speaker dan ada juga yang menambahkan printer termal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau lebih dikenal metode R & D. Metode penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan mampu menguji keefektifan produk tersebut (Candra et al. 2019).

Pengukuran berat dan tinggi badan ini diperlukan dalam menentukan indeks massa tubuh dan berat badan ideal. Tidak hanya itu, mengukur berat dan tinggi badan dapat menilai risiko penyakit dan menentukan kebutuhan gizi. Dapat diketahui dari penelitian yang relevan peneliti akan melakukan pengembangan pada media pemberian informasi, yang mana hasil dari pengukuran tidak hanya ditampilkan melalui Liquid Crystal Display, tapi juga disuarakan melalui speaker dan dicetak dengan printer termal agar pengguna dapat menyimpan hasil dari pengukuran.

Pada Figure 1 terdapat kerangka konsep penelitian pada Rancang Bangun Timbang yaitu sebagai berikut:

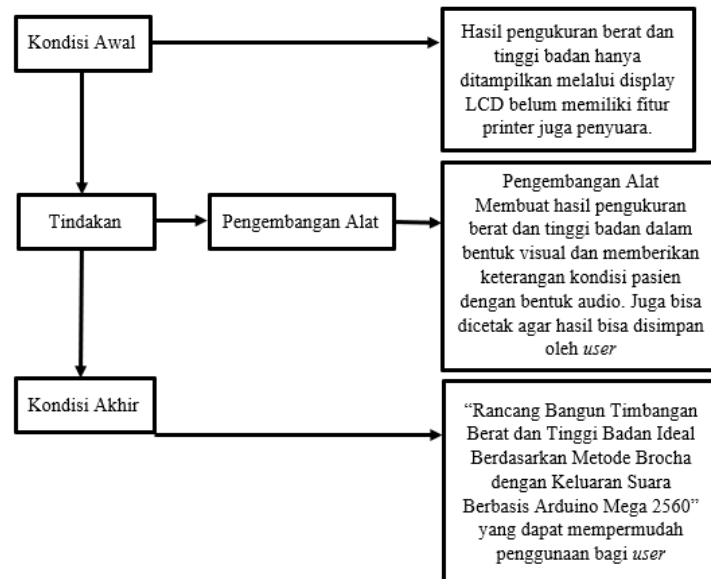


Figure 1. Kerangka konsep penelitian

Diagram blok adalah representasi suatu sistem yang komponen atau fungsi utamanya direpresentasikan sebagai blok-blok yang dihubungkan oleh garis. Diagram ini menggambarkan hubungan antar kotak. Fungsi utama diagram blok adalah sebagai panduan untuk menyusun komponen-komponen rangkaian elektronika agar terhubung dengan baik satu sama lain. (Ade Surahman, 2021).

Berikut blok diagram “Rancang Bangun Timbangan Berat dan Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Metode *Brocha* dengan Keluaran Suara Berbasis Arduino Mega 2560” dapat dilihat pada Figure 2.

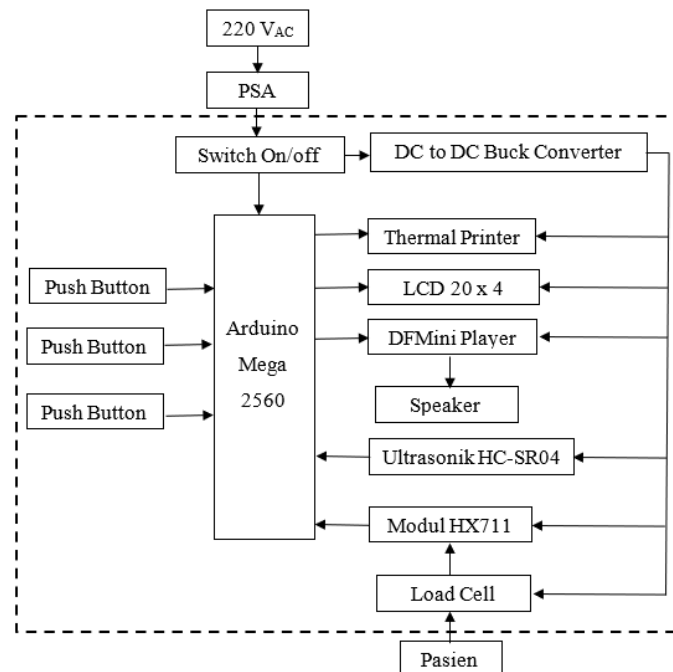


Figure 2. Blok Diagram

Cara kerja dari alat ini ialah ketika alat diberi sumber tegangan oleh PLN sebesar 220 VAC, kemudian akan masuk ke *Power Supply Adaptor* yang mana akan mengubah

tegangan AC menjadi DC. Hal tu diperlukan untuk memberikan tegangan yang sesuai kepada Arduino dan komponen lainnya. Ketika *Switch On/Off* ditekan, maka arduino akan mengaktifkan Sensor *Load Cell* dan Sensor Ultrasonik. Saat alat mendapatkan beban dari pasien, sensor akan mengukur berat dan tinggi badan pasien lalu mengirimkannya kepada arduino. Setelah itu, LCD akan menampilkan hasil yang telah diproses oleh arduino. ditampilkan pada LCD. Juga pada *DF Mini Player* akan memproses hasil keluaran suara mengenai keterangan kondisi pasien, dan mengeluarkan suara melalui speaker. Hasil yang sudah diukur pun dapat dicetak melalui printer termal.

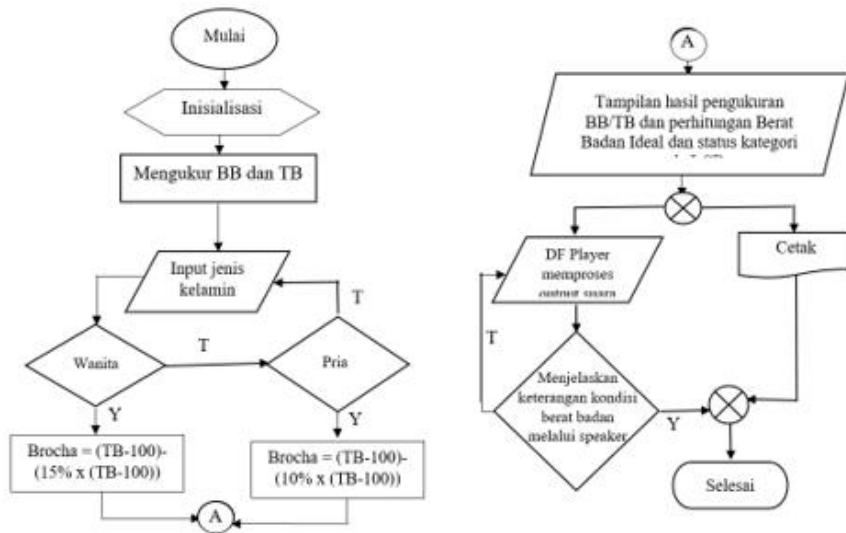


Figure 3. Flowchart

Desain Alat

Desain Alat (Figure 4) dan (Figure 5) adalah suatu perencanaan atau perancangan yang dilakukan sebelum pembuatan suatu objek, sistem, komponen, atau struktur dari desain model Perancangan Dan Pengembangan Alat Uji Daya Lekat Sediaan Semisolid Berbasis Arduino.

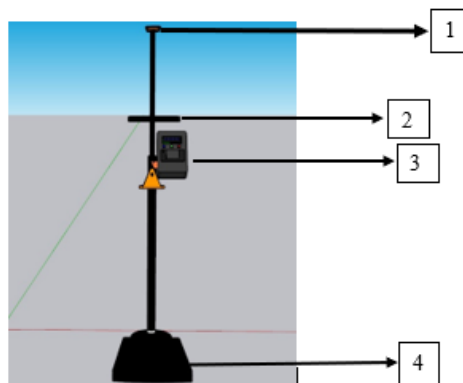


Figure 4. Desain alat tampak depan

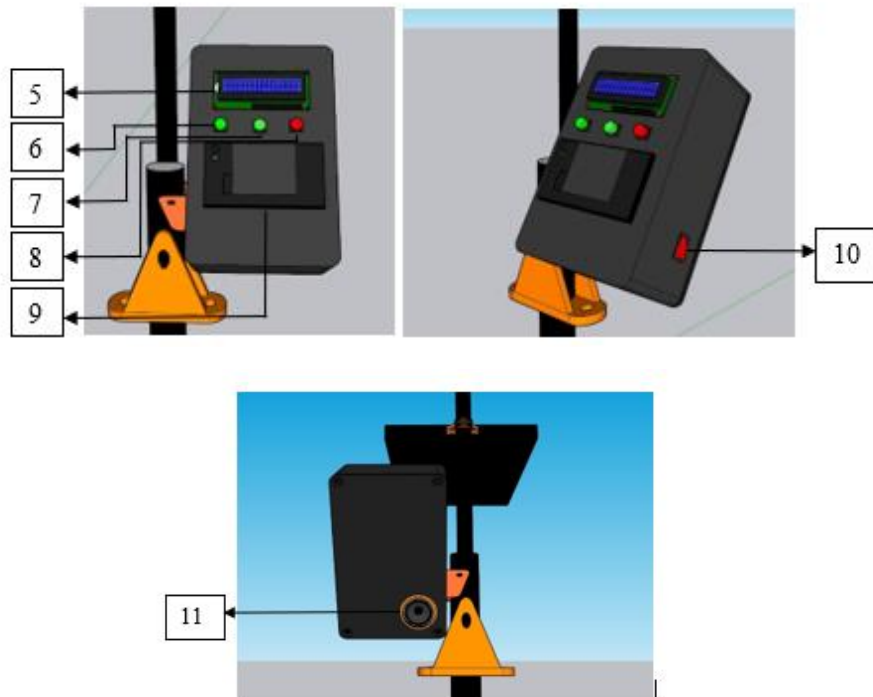


Figure 5. Desain Box Panel

Penjelasan desain pada alat berikut adalah :

- 1) Sensor Ultrasonik HC-SR04
Untuk mendeteksi tinggi badan pasien.
- 2) Pembatas tinggi badan
Pembatas pembacaan sensor ultrasonik dalam mendeteksi tinggi badan.
- 3) *Box panel*
Terdiri dari :
 - a) Sensor ultrasonik HC-SR04
 - b) LCD
 - c) *Push button*
 - d) Tombol *switch on/off*
 - e) *Speaker*
 - f) *DF Mini Player*
 - g) Arduino Mega 2560
 - h) Printer Termal
 - i) Modul HX711
- 4) *Plate* pengukuran berat badan
Plate berfungsi sebagai titik tumpu beban yang mana terdapat sensor *load cell* untuk mengukur berat beban.
- 5) LCD
Untuk menampilkan hasil pengukuran
- 6) *Push Button*
Untuk memilih jenis kelamin wanita
- 7) *Push Button*
Untuk memilih jenis kelamin Pria
- 8) *Push Button*
Untuk Set

- 9) *Speaker*.
Untuk mengeluarkan suara mengenai kondisi berat badan pasien.
- 10) *Printer Termal*
Untuk mencetak hasil pengukuran.
- 11) *Switch On/Off*
Untuk menyalakan/mematikan alat.
- 12) *Konektor adaptor*

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket, angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Angket digunakan untuk mengukur kualitas media yang dikembangkan (Ponza, Jampel and Sudarma, 2018). Angket yang digunakan oleh peneliti adalah angket validasi ahli yang terdiri dari angket validasi ahli media, angket validasi ahli materi, serta uji coba alat menggunakan alat ukur yang ditunjukkan pada Tabel 1. Ahli media yang dimaksud adalah dosen yang berkompeten dalam perakitan alat tersebut. Peran ahli media adalah menilai kelayakan media yang dikembangkan. Validasi yang dilakukan menggunakan angket ahli media atau user yang akan menggunakannya. Ahli materi yang dimaksud adalah pakar yang berkompeten dalam menguji materi dari media yang dikembangkan. Perannya menilai dan mengukur kelayakan materi yang disajikan sesuai dengan sasaran media atau user yang akan menggunakannya (Erlita, Wibowo and Hariyono, 2023).

Validasi dari Desain Alat Perancangan Dan Pengembangan Alat Uji Daya Lekat Sediaan Semisolid Berbasis Arduino dilakukan dengan menggunakan dua angket dimana jumlah masing-masing angket sebanyak lima pernyataan yang ditujukan kepada lima validator ahli media dan lima orang ahli materi. Nilai untuk tiap pilihan jawaban menggunakan skala guttman yaitu :

- Tidak Setuju = 0
- Setuju = 1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Kelayakan Produk dari Validasi Produk

Persentase kelayakan produk adalah persentase jumlah skor dari kuesioner yang dijawab, persentase tersebut menentukan kelayakan produk (Sugiyono, 2015) :

$$\text{Kelayakan} = \frac{\text{Skor Kenyataan}}{\text{Skor Diharapkan}} \times 100\%$$

Dari rumus di atas maka untuk perhitungan kelayakan produk dari kuesioner ahli materi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kelayakan} &= \frac{25}{25} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Selanjutnya untuk perhitungan kelayakan produk dari kuesioner ahli media sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kelayakan} &= \frac{24}{25} \times 100\% \\ &= 96\% \end{aligned}$$

Pada validasi alat “Rancang Bangun Timbangan Berat dan Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Metode *Brocha* dengan Keluaran Suara Berbasis Arduino Mega 2560” yang diambil dari ahli materi didapatkan hasil 100% dan ahli media didapatkan hasil 96%. Apabila dilihat pada tabel kategori kelayakan mendapatkan hasil “Sangat Laik”.

Standar Operasional Prosedur

Menjalankan alat “Rancang Bangun Timbangan Berat dan Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Metode *Brocha* dengan Keluaran Suara Berbasis *Arduino Mega 2560*” harus memenuhi Standar Operasional Pengoperasian (SOP) agar alat berjalan dengan langkah sistem yang digunakan, sehingga hasil yang diharapkan sesuai dengan yang diinginkan.

Berikut adalah SOP Alat “Rancang Bangun Timbangan Berat dan Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Metode *Brocha* dengan Keluaran Suara Berbasis Arduino Mega 2560”

- a. Hubungkan Adaptor ke sumber listrik atau 220 V_{AC} dan pasang konektor adaptor pada alat.
- b. Tekan tombol *Switch on/off* untuk menyalakan alat.
- c. Sebelum pasien naik ketimbangan, tekan *push button* hijau untuk pemilihan jenis kelamin.
- d. Jika jenis kelamin sudah dipilih tekan *push button* merah atau *ENTER* untuk menyimpan hasil pemilihan jenis kelamin.
- e. Pasien dapat naik ke timbangan dan pembatas tinggi badan diposisikan diatas kepala pasien.
- f. Jika hasil pengukuran yang ditampilkan LCD telah stabil, tekan tombol *ENTER* untuk memperoleh hasil.
- g. LCD akan menampilkan hasil pengukuran dan dicetak secara otomatis. Serta pada *speaker* akan menyuarakan keterangan kondisi berat badan pasien.

Spesifikasi Produk

Spesifikasi dari produk Alat “Rancang Bangun Timbangan Berat dan Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Metode *Brocha* dengan Keluaran Suara Berbasis Arduino Mega 2560” adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Spesifikasi dan Keterangan Produk

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Area Kerja	203,5 cm x 40,5 cm x 62,5 cm
2	Sumber Tegangan	PLN220 V _{AC} dan Adaptor AC/DC 12V _{DC}
3	Bahan <i>casing box</i>	Plastik
4	Bahan <i>Body</i>	Besi dan Aluminium
5	Kontroller	Arduino Mega 2560

Pembahasan

Pada hasil rangkaian dari alat “Rancang Bangun Timbangan Berat dan Tinggi Badan Ideal Berdasarkan Metode *Brocha* dengan Keluaran Suara Berbasis Arduino Mega 2560” yaitu menggunakan sumber *Alternating Current (AC)* 220 V_{AC} yang langsung diubah menjadi *Direct Current (DC)* 12 V_{DC} menggunakan *Adaptor AC/DC* dan memberikan supply tegangan untuk Arduino Mega 2560 yang berperan sebagai kontrol pada alat. Pengujian alat ini meliputi beberapa komponen diantaranya:

1. Pengujian Arduino Mega 2560

Pengujian Arduino Mega 2560 dinyatakan berhasil dikarenakan dilakukan pengecekan output tegangan pada Arduino Mega 2560 dengan menggunakan multimeter untuk memastikan *output* yang keluar 5 V_{DC} dan hasil yang diperoleh ialah 5,01 V_{DC} dengan nilai *error* 0,01 V_{DC} dan akurasi *error* 0,2%.

2. Pengujian *Adaptor AC/DC*

Pengujian pada *Adaptor* dinyatakan berhasil dikarenakan dilakukan pengecekan pada *output* tegangan *Adaptor* dengan menggunakan multimeter untuk memastikan *output* yang keluar 12 V_{DC} dan hasil yang diperoleh ialah 12,13 V_{DC} dengan nilai *error* 0,13 V_{DC} dan akurasi *error* 1,1 %.

3. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

pengujian sensor pun berhasil dilakukan dengan memasukkan program pada *Arduino Mega 2560* dan mengukur jarak yang terukur oleh sensor dan membandingkannya dengan penggaris untuk memastikan sensor berfungsi dengan baik yang mana mendapatkan hasil 185 cm dengan nilai *error* 0 cm dan akurasi *error* 0%

4. Pengujian Sensor *Load Cell*

pengujian sensor pun berhasil dilakukan dengan memasukkan program pada *Arduino Mega 2560* dan menimbang beban sebesar 40 kg untuk memastikan \sensor berfungsi dengan baik yang mana mendapatkan hasil 40,67 kg dengan nilai *error* 0,67 kg dan akurasi *error* 1,6 %.

Setelah dilakukan pengujian komponen maka langkah selanjutnya adalah perakitan komponen, membuat *casing* alat dan membuat tata letak komponen pada alat. Selanjutnya memastikan alat sudah berfungsi sesuai dengan prinsip kerja yaitu mampu berfungsi baik.

Langkah selanjutnya yaitu melakukan validasi alat untuk mengetahui kelayakan alat. Responden pada validasi ini terbagi 2 yaitu ahli media dan ahli materi.

Ahli materi adalah orang memiliki kompetensi dalam menguji materi dari media pengembangan dan bertanggung jawab untuk mengevaluasi dan mengukur kesesuaian bahan untuk tujuan penggunaan atau pengguna akhir. ahli media, sebaliknya, adalah orang-orang yang akrab dengan perakitan perangkat.

Dari hasil kuesioner, ahli materi yang didapat 100% dan ahli media mendapatkan nilai validasi sebesar 96% yang artinya alat ini sangat laik untuk digunakan.

Kesimpulan

Timbangan berat dan tinggi badan ideal berdasarkan metode *Brocha* dengan keluaran berbasis suara *Arduino mega 2560*, alat terbuat dari besi untuk kerangka alas, untuk tiang menggunakan bahan dasar aluminium profil, box berbahan dasar plastik, menggunakan sumber DC 12 volt dengan pemakaian arus listrik 5 A dan daya 60 watt. Sistem kerja alat mengukur berat badan maksimal 100 kg dan tinggi badan maksimal 185 cm. Dapat mencetak hasil pengukuran sesuai berat bada, tinggi badan, dan mengeluarkan suara yang sesuai dengan hasil pengukuran. Dari hasil uji kelayakan dari ahli materi dengan nilai 100% dan dari ahli media didapatkan 96%, berarti alat ini sangat laik untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Surahman, B. A. (2021). Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things. *JTST*, 13-20.
- Antonio, A. L. (2017). The Effects of Overfeeding on Body Composition: The Role of Macronutrient Composition – A Narrative Review. *International Journal of Exercise Sciene*, 1275-1296.
- Apriawan, D. Y., & Rakhmawati, L. (2018). Alat ukur panjang dan berat balita untuk menentukan kategori status gizi berbasis arduino uno. *Jurnal Tekno*, 2.
- Arifani, S. (2021). Faktor Perilaku Berisiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Obesitas Pada Usia . *Jurnal Kesehatan 14 (2) 2021*, 160-168, 160-168.
- Astuti, S. B. (2019). Modul Timbangan Benda Digital Dilengkapi LED RGB dan DF Mini Player. *ORBITH*, 10-15.
- Banua, S. T. (2021). Perancangan Aplikasi Point Of Sale Untuk Retail Berbasis Android Dengan Printer Thermal. *E-PROSIDING TEKNIK INFORMATIKA*, 25-36.
- Dirman Nurlette, T. K. (2018). Perancangan Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan Ideal. *Sigma Teknika*, 172-184.
- Elia, G. (2023). Rancang Bangun Alat Ukur Indeks Massa Tubuh Balita Untuk Ketentuan Status Gizi dan Rekomendasi Menu Makanan. 1-89.
- Erlita, N. (2015). Aplikasi Alat Ukur Tumbuh Digital Menggunakan Metode Fuzzy Logic Untuk Menentukan Kondisi Ideal Badan Dengan Tampilan LCD Dan Output Suara untuk Tunanetra. *Digital Repository Universitas Jember*, 7.
- Faruk, Z. (2017). Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Dengan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino. 1-81.
- Guo, K. D. (2017). Obesity Energetics: Body Weight Regulation and the Effects of Diet Composition. *Gastroenterology*, 1718-1727.
- Hurlock, E. B. (1980). *Developmental Psychology: A Life-Span Approach*. New York: McGraw-Hill College.
- Jonathan Q. Purnell, M. (2023). *Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity*. MDText.com, Inc., South Dartmouth (MA).
- Kadek Pindrayana, R. I. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 71-82.
- Khoirunnisa. (2021). Perancangan Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal. 1.
- Luthfan Maulana, D. Y. (2018). Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 76-84.

- Manege, P. M., Allo, E. K., & Bahrun. (2017). Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller ATmega8535. *Jurnal Tekno dan Komputer*, 58.
- Maria C. Dao, S. T. (2021). Cultural Influences on the Regulation of Energy Intake and Obesity : A Qualitative Study Comparing Food Customs and Attitudes to Eating in Adults from France and the United States. *nutrients*, 1-16.
- Mary N. Woessner, A. T.-L. (2021). The Evolution of Technology and Physical Inactivity: The Good, the Bad, and the Way Forward. *Frontiers In Public Health*, 1-7.
- McPherson, R. (2007). Genetic contributors to obesity. *CJC SYMPOSIUM 2006*, 23A-27A.
- Neil A. Schwarz., B. R. (2011). A Review of Weight Control Strategies and Their Effects on the Regulation of Hormonal Balance. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 1-15.
- Nuryanto, R. (2015). Pengukur Berat dan Tinggi Badan Ideal Berbasis Arduino. 1-15.
- Priskila M.N.Manege, E. K. (2017). Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller ATmega8535. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 57-62.
- Priskila M.N.Manege, E. K. (2017). Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller ATmega8535. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* , 57-62.
- Setiawan, N. D. (2018). Otomatis Pencampur Nutrisi Hidroponik Sistem NTF berbasis arduino mega 2560. *jurnal teknik informatika unika St. Thomas*, 80.
- Sierra Chichester, R. L. (2021). Ideal body weight: a commentary. *HHS Public Access*, 1-11.
- Syamsyah. (2019). PERANCANGAN FLOWCHART DAN PSEUDOCODE PEMBELAJARAN MENGENAL ANGKA DENGAN ANIMASI UNTUK . *STRING*, 86-93.
- Uzogara, S. G. (2016). Underweight, the Less Discussed Type of Unhealthy Weight and Its Implications: A Review. *American Journal of Food Science and Nutrition Research*, 126-142.
- Wiryadinata, R. &-B. (2018). RANCANG BANGUN ALAT METERAN AIR DIGITAL MENGGUNAKAN SENSOR ALIRAN AIR SEN-HZ21W. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 26-36.
- Yuli Munandar Kolewora, L. O. (2020). Rancang Bangun Alat Timbangan Bayi Elektrik Berbasis Mikrokontroler Yang Disertai Dengan Output Suara. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, 1-7.