

MODEL PENGUKUR LINGKAR LENGAN BERBASIS NODEMCU 8622

ARM CIRCUMFERENCE MEASUREMENT MODEL BASED ON NODEMCU 8622

Yuli Wahyuni^{1*}, Dimas², Akbar Sugih Miftahul Huda³

^{1,2,3}Progam Studi Teknik Komputer, Program Sekolah Vokasi, Universitas Pakuan

¹yuli_wahyuni@unpak.ac.id, ²dimas.084019035@unpak.ac.id, ³akbarsugih.mh@unpak.ac.id

ABSTRAK

Kesehatan ibu hamil memiliki dampak yang signifikan pada kesejahteraan janin yang sedang berkembang. Asupan gizi yang memadai selama kehamilan memegang peran penting dalam kesehatan bayi dari ibu hamil yang akan dilahirkan nantinya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan model pengukuran lengan berbasis nodemcu 8266 menggunakan prototype membantu untuk memudahkan mengetahui hasil nilai ukur lingkaran lengan atas (LILA) ibu hamil dan alat ini mampu mengurangi anemia dengan desain yang portable (mudah dibawa kemana-mana). Penelitian ini menggunakan proses dengan metode hardware programming berisi tahapan perencanaan, studi referensi, desain listrik dan mekanik serta dilakukan beberapa pengujian dan terakhir tahapan implementasi. Alat ini telah berhasil dalam pengukuran lingkaran lengan atas ibu hamil yang mana hasil ditampilkan pada oled dengan baik dan jelas sedangkan untuk sumber daya menggunakan power bank selain itu diketahui selisih dari hasil pengukuran dengan metode manual dan menggunakan alat ini sangat kecil. Alat ini mempunyai Panjang = 10cm, Lebar = 15cm dan Tinggi = 7cm dan berbentuk persegi panjang dengan berat 10 gram dengan tingkat akurasi rata rata 99.82%.

Kata kunci : LILA, NodeMCU, Ibu Hamil, Portable, Alat.

ABSTRACT

The health of the expectant mother has a significant impact on the well-being of the developing fetus. Adequate nutritional intake during pregnancy plays an important role in the health of the baby of the pregnant mother who will be born later. This research was conducted with the aim of the nodemcu 8266-based arm measurement model using a prototype to help make it easier to know the results of the measurement value of the upper arm circumference (LILA) of pregnant women and this tool is able to reduce anemia with a portable design (easy to carry everywhere). This research uses a process with the hardware programming method containing the stages of planning, reference studies, electrical and mechanical design and several tests and finally the implementation stage. This tool has been successful in measuring the upper arm circumference of pregnant women where the results are displayed on the oled well and clearly while for the power source using a power bank besides that it is known that the difference from the measurement results with the manual method and using this tool is very small. This tool has Length = 10cm, Width = 15cm and Height = 7cm and is rectangular in shape with a weight of 10 grams with an average accuracy rate of 99.82%.

Keywords: LILA, NodeMCU, Pregnant Women, Portable, Tools.

PENDAHULUAN

Lingkar Lengan Atas (LILA) ibu hamil adalah salah satu jenis analisis antropometri yang digunakan untuk mengurangi risiko Kurang Energi Kinetik (KEK). Sebagai hasilnya, LILA telah digunakan sebagai alat

untuk meningkatkan status gizi. Hal ini karena LILA dianggap sebagai metode yang efektif dan efisien untuk mengurangi risiko kehilangan energi kronik, yang lebih sering terjadi pada perempuan, termasuk ibu hamil.

Pengukuran LILA pada kelompok wanita usia subur (WUS) baik ibu hamil merupakan salah satu metode yang mudah awam bagi masyarakat untuk mengetahui kelompok yang berisiko KEK. Data seperti ini sangat rentan hilang dan rusak dan membutuhkan waktu yang lama. Sistem informasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 7, yang berbasis Framework Code Igniter, dan database MySQL. Metode SDLC yang digunakan dalam proses pengembangan aplikasi ini memiliki beberapa tahapan, antara lain analisis, implementasi, pengujian, implementasi, dan penerimaan pengguna. Sistem informasi yang ada saat ini telah dievaluasi dengan menggunakan tiga kriteria yaitu struktural, validasi, dan fungsional. Sistem temu kembali informasi LILA Ibu Hamil Jalan memiliki beberapa fungsi, antara lain login, dashboard, interpretasi data [8].

Alat hitung lingkaran lengan atas (LILA) digital portable ini dibuat dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino nano yaitu HC-SR04. Sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis Arduino nano, alat hitung lingkaran lengan atas (LILA) digital portable ibu hamil untuk mengurangi resiko KEK (kurang energi kronis) bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR). Alat ini membaca data dari sensor ultrasonik dan kemudian menampilkannya pada LCD. Alat ini terdiri dari tiga (3) tombol: satu untuk menghidupkan dan mematikan alat, satu lagi untuk memajukan operasi, dan tombol keempat untuk menghentikan operasi. Fitur utama dari alat ini adalah sebuah kotak yang diletakkan di kulit dan secara otomatis mendeteksi sidik jari ibu dan menampilkan hasilnya di layar LCD, sedangkan akurasi alat itu sendiri sekitar 98,25% [4]. Penelitian yang menggunakan rotary encoder sebagai sensor didefinisikan sebagai kegiatan yang membandingkan sinyal yang diberikan yang diukur dengan alat ukur. Salah satu metode yang umum digunakan oleh masyarakat umum untuk mengatur panjang benda adalah dengan menggunakan meteran atau mistar ukur. Kemajuan teknologi sering kali digunakan untuk berbagai macam keperluan. Mulai dari kebutuhan medis, kebutuhan informasi dan komunikasi, kebutuhan transportasi, kebutuhan untuk memajukan pengetahuan di bidang pendidikan dan ilmu pengetahuan, kebutuhan bisnis dan ekonomi, dan masih banyak lagi permasalahan mendesak yang dihadapi dunia modern [6].

Penelitian ini menggunakan alat ukur jarak digital untuk mengatasi masalah pengguna yang kesulitan membaca titik ukur menggunakan alat ukur manual. Alat ini menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utamanya. Sensor rotating encoder H38S400B dengan 400 pulsa counter per putaran. Pita kaset, elektroda ukur, berukuran lebar 12,7 mm dengan ketebalan 0,125 mm. LCD 2x16 sebagai penampil layar. Motor DC digunakan untuk menggerakkan pita. Terdapat empat jenis tombol yang umumnya digunakan untuk kalibrasi, ukuran, dan posisi. Isi ulang baterai A3 sebagai catu daya primo. Jarak minimum yang dapat diukur oleh alat ini adalah tiga meter. Pengguna dapat memanfaatkan alat ukur ini dengan menyelaraskan alat ukur dengan jarak yang diberikan, sehingga hasil ukur dapat ditampilkan pada LCD [3].

Penelitian ini berfokus pada denyut jantung/nadi, yang merupakan salah satu faktor penting dalam bidang kesehatan yang berfungsi untuk mengetahui kondisi tubuh seseorang. Saat ini, metode untuk menghitung jumlah denyut nadi sebagian besar masih bersifat manual, yaitu dengan mengukur denyut jantung per menit. Untuk mengetahui denyut nadi, seseorang harus melakukan pengukuran di rumah sakit, oleh karena itu tidak semua orang dapat mengetahui denyut nadi sendiri. Solusi dari masalah ini adalah dengan membuat sistem pengenalan wajah manusia otomatis yang bekerja secara real time dan dapat dihubungkan ke komputer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu semua orang atau profesional medis dalam melakukan perhitungan denyut nadi secara digital. Salah satu temuan utama dari penelitian ini adalah sensor denyut nadi yang dapat digunakan untuk mendeteksi denyut nadi manusia, yang dapat diaplikasikan pada tiga pengukuran yang berbeda [7].

Penelitian ini berfokus pada kemajuan teknologi yang terus berkembang dari hari ke hari. Kemajuan teknologi saat ini dapat dirasakan hampir di setiap aspek kehidupan sehari-hari, termasuk komunikasi,

transportasi, kehidupan sehari-hari, dan kesehatan. Karena hanya menggunakan satu alat ukur, yaitu pita lingkaran lengan atas (LILA), LILA menjadi metode yang lebih mudah dan praktis untuk mengetahui status gizi. Namun, LILA hanya dapat digunakan untuk tujuan skrining; tidak cocok untuk pemeliharaan. Secara khusus, lingkaran lengan atas (LILA) digunakan untuk mengetahui risiko KEK. Status KEK sebelum hamil mempengaruhi pertumbuhan janin dan menjadi pertumbuhan eksponensial yang bergerak lambat selama kehamilan. Di Indonesia, proses pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) sebagian besar masih menggunakan metode manual yang terkadang tidak akurat, sehingga tidak dapat digunakan sebagai indikator risiko [2].

Alat pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) yang terkomputerisasi dan nyaman untuk ibu hamil ini menggunakan sensor ultrasonik hc-sr 04 berbasis Arduino Nano. Alat ini berfungsi sebagai alat bantu untuk memprediksi dan mengurangi risiko bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dengan kekurangan energi kronis (KEK). Alat ini menerima informasi dari sensor ultrasonik dan menampilkannya pada layar LCD. Alat ini memiliki tiga tombol: tombol on/off, tombol kedua untuk melanjutkan perhitungan, dan tombol ketiga untuk mempercepat proses perhitungan. Konsep alat ini adalah dengan menempelkan sebuah kotak di lengan, dan sensor secara otomatis membaca lingkaran lengan ibu hamil, yang kemudian ditampilkan di layar LCD [1]. Laporan status gizi Riset Kesehatan Dasar 2013 menyatakan bahwa prevalensi malnutrisi pada ibu hamil usia 15-49 tahun, berdasarkan indikator Lingkaran Lengan Atas (LILA), secara nasional adalah 24,2%. Prevalensi Kurang Energi Protein (KEP) di Jawa Barat berada di bawah rata-rata nasional, yaitu 20%. Kecukupan gizi sangat penting bagi ibu dan janin selama kehamilan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai status gizi ibu hamil berdasarkan Lingkaran Lengan Atas (LILA) dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya di Kecamatan Sukamaju, Kota Depok. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dengan desain cross-sectional. Data dikumpulkan melalui pengukuran UAC pada 100 ibu hamil yang dipilih secara purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 47% ibu hamil memiliki status gizi baik pada trimester kedua, sedangkan 7% memiliki status gizi kurang pada trimester ketiga. Faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi ibu hamil antara lain usia, tingkat pendidikan, dan pendapatan keluarga. Temuan dari penelitian ini dapat digunakan untuk mengembangkan instrumen penilaian untuk mengevaluasi status gizi ibu hamil dan sebagai dasar untuk program promosi kesehatan yang bertujuan untuk meningkatkan status gizi mereka. Penelitian lebih lanjut tentang pengukuran biokimia diperlukan [15].

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah indikator sederhana dari korelasi antara tinggi dan berat badan yang digunakan untuk mengukur berat badan ideal atau tidak ideal. Namun, tubuh manusia terdiri dari beberapa komponen, salah satunya adalah massa lemak tubuh [9]. Menentukan asupan gizi ibu hamil dikategorikan sebagai salah satu contoh kasus multi-kriteria. Karena kapasitas yang berbeda-beda dalam menentukan asupan nutrisi, pola makan, dan diet ibu hamil, tidak menutup kemungkinan bahwa pengambilan keputusan menjadi faktor penting dalam menentukan keputusan yang perlu diambil terkait nutrisi ibu hamil [10]. Berbagai alternatif tingkat normal dan tidak normal, penyakit yang diderita ibu hamil memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda. Hal ini membuat para ahli gizi kesulitan dalam mendiagnosa kondisi normal dan tidak normal serta mengambil keputusan, sehingga membutuhkan visualisasi pengambilan keputusan. Namun, pada dasarnya, sistem ini tidak mengambil alih posisi pengambil keputusan. Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah mengimplementasikan aplikasi penelitian Ristekdikti yang berjudul "Efektivitas Intervensi Gizi Kronis Penyakit yang Diderita Ibu Hamil Menggunakan Decision Support System (DSS) Sebagai Solusi Mewujudkan Masyarakat Indonesia Sehat" [11].

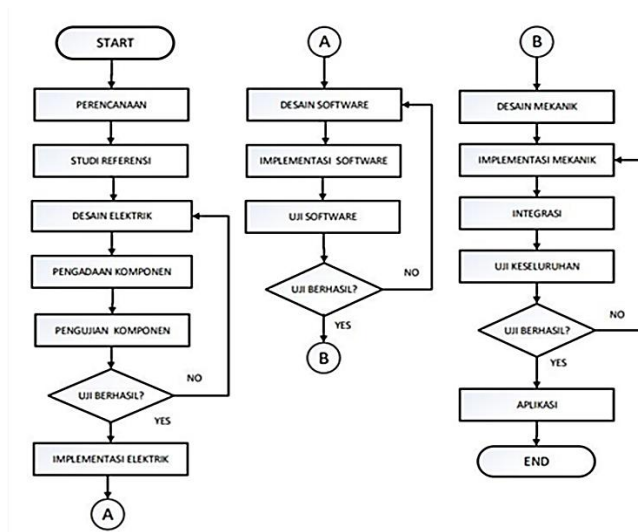
1. Pengambilan keputusan mengenai kebutuhan nutrisi ibu hamil bervariasi antar individu dalam hal asupan makanan untuk dirinya sendiri dan janinnya. Meskipun faktor nutrisi dasar untuk ibu hamil adalah sama, namun tingkat dari faktor-faktor ini berbeda, sehingga menghasilkan kualitas dan nilai nutrisi yang berbeda-beda [12]. Pengukuran berat badan ideal biasanya digunakan untuk penilaian kesehatan, karena lemak

tubuh yang berlebihan dapat menyebabkan penyakit yang berbahaya. Oleh karena itu, perlu dibuat sebuah aplikasi penghitung berat badan ideal dengan menggunakan website dengan tujuan untuk membantu masyarakat dalam menghitung massa lemak tubuhnya [14]. Four main nutritional problems in Indonesia are Chronic Energy Deficiency (CED), Disorders Due to Iodine Deficiency (IDD), Vitamin A Deficiency (VAD), and Iron Deficiency Anemia (IDA). CED can occur in women of reproductive age (WRA) and pregnant women [13]. Mengukur status gizi menjadi mudah dan praktis dengan menggunakan alat ukur yang disebut pita pengukur lingkaran lengan atas. Di Indonesia, penghitungan lingkaran lengan atas masih dilakukan secara manual dan dapat terjadi kesalahan, yang berfungsi sebagai indikator risiko kekurangan energi kronis [5]. Melihat permasalahan tersebut, maka perlu dirancang suatu alat yang efisien untuk memberikan informasi pengukuran gizi yang mudah dan akurat bagi ibu hamil.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat alat pengukur LILA ibu hamil digital portabel menggunakan rotary encoder berbasis nodemcu8266. Metode perhitungan alat (LILA) masih menggunakan cara manual atau konvensional, sehingga dibuatlah alat digital untuk mengolah data yang diinputkan dengan menggunakan arduino nano dan akhirnya ditampilkan pada layar OLED sebagai hasil akhir. Hal ini memungkinkan untuk memperkirakan nilai gizi ibu hamil dan memprediksi risiko Kurang Energi Kronis (KEK) dan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) pada bayi.

METODE PENELITIAN

Berikut ini merupan tahapan-tahapan penelitian memakai metode hardware programing, prosesnya sebagai berikut :



Gambar 1. Flowchart Metode Hardware Programming

Perencanaan Proyek Penelitian (Project Planning)

Tahap ini berisi memiliki konsep untuk mengukur lingkaran lengan atas menggunakan rotary encoder yang terhubung dengan mikrokontroler dan di sambungkan menenggunakan jumper dan di lapiasi polycarbonate sebagai casenya.

Studi referensi

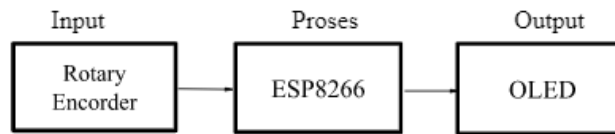
Setelah perencanaan selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan penelitian awal terhadap aplikasi yang akan dikembangkan, mulai dari pemilihan dan pengujian komponen (alat dan bahan), desain awal dan desain akhir yang potensial.

Desain Listrik

Tahapan pembuatan dapat diperhatikan hal-hal penting semebelum membuat desain ini :

1. Ditiap komponen perlu diperhatikan catu daya agar tidak konslet

2. Desain sistem kontrol yang akan di terapkan
3. Pengetesan sistem listrik yang telah dirancang



Gambar 2. Diagram Blok

Pengandaan Komponen

Dalam pengandaan komponen adalah untuk memastikan komponen yang di butuhkan sesuai dengan apa yang akan di buat adalah :

1. Esp8266
2. Rotary Encorder
3. Oled
4. Jumper
5. Project Board

Pengujian Komponen

Dalam Pengujian komponen antara lain :

1. Melakukan pengujian tegangan
2. Menyatukan semua komponen dalam satu rangkaian
3. Coding dan upload coding pada esp8266
4. Melakukan test menggunakan serial monitor

Implemmentasi Listrik

Dalam tahap ini adalah tindakan atau menjalankan seluruh sistem kelistrikan apakah terhubung dengan baik.

Desain Software (*Software Design*)

Perangkat lunak yang umumnya diperlukan untuk desain perangkat keras mencakup perangkat lunak untuk kontrol perangkat (aplikasi) dan antarmuka perangkat lunak pada PC. Pada aplikasi mandiri yang tidak memerlukan kontrol atau interaksi dengan PC, hanya perangkat lunak untuk mengontrol perangkat yang dirancang yang diperlukan.

Implemmentasi Software

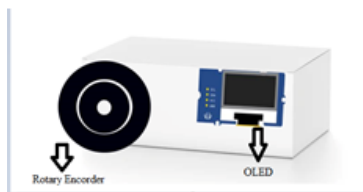
Langkah – langkah yang di lakukan dalam menyelesaikan suatu sistem baru atau sistem yang di perbaiki untuk memperbaiki suatu sistem yang ada.

Uji Software

Melakukan uji coba software yang telah di buat untuk mengetahui kesesuaian perancangan alat tersebut.

Desain Mekanik

Dalam perencanaan proyek penelitian ini memiliki konsep untuk mengukur lingkaran atas menggunakan rotary encorder yang terhubung dengan mikrokontroller dan di sambungkan menggunakan jumper dan di lapiasi polycarbonate sebagai casenya. Dalam perencanaan proyek penelitian ini memiliki konsep untuk mengukur lingkaran atas menggunakan rotary encorder yang terhubung dengan mikrokontroller dan disambungkan menggunakan jumper dan dilapiasi polycarbonate sebagai case nya.



Gambar 3. Desain Sistem Mekanik

Sistem mekanik modul kerja sensor pada gambar 9 dibuat dari polycarbonite untuk $P = 10\text{cm}$ $L = 15\text{cm}$ $T = 7\text{cm}$.

Implementasi Mekanik

Melakukan pembuatan case dan penyusunan komponen pada rangkaian yang telah di desain sebelumnya.

Integrasi

Ini adalah serangkaian proses untuk menghubungkan beberapa sistem terkomputerisasi dan aplikasi perangkat lunak, baik secara fisik maupun fungsional. Sistem yang terintegrasi akan menggabungkan komponen-komponen subsistem ke dalam satu sistem dan memastikan fungsi-fungsi subsistem tersebut sebagai satu kesatuan sistem.

Uji Keseluruhan

Melakukan pengujian pada komponen apakah sudah terhubung dengan baik dan melakukan pengetesan menggunakan daya listrik.

Aplikasi

Aplikasi di lakukan untuk mengetes keseluruhan sitem agar berjalan dengan baik sebagi mana fungsinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Pengukur Lingkar Lengan Berbasis Nodemcu 8622 dibuat dari bahan *polycarbonate* untuk menjadi *case* dan memiliki arus tegangan sebesar 9 volt dari power bank sedangkan untuk rotary encorder dan oled di masukan ke dalam case dan untuk controller ddan jumper di masukan ke dalam case agar terlihat rapih di karenakan case berukuran $P = 10\text{cm}$ $L = 15\text{cm}$ $T = 7\text{cm}$ dan berbentuk persegi panjang dengan berat 10 gram.



Gambar 4. Keseluruhan Sistem

Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah jalur rangkaian perangkat keras telah terhubung dengan baik sehingga sistem dapat berfungsi secara efektif. Pengujian ini dilakukan dengan mencoba jalur rangkaian menggunakan multimeter.

Tabel 1. Pengujian Struktural Komponen

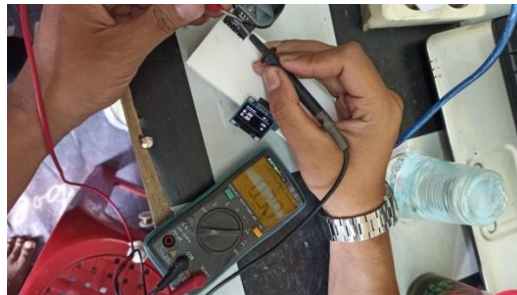
Komponen Sistem		Terhubung dengan	Keterangan
NodeMCU	Rotary Encoder	Pin 5, Pin 6, VCC, GND	Terhubung
	OLED	Pin 7, Pin 8, VCC, GND	Terhubung

Dalam pengujian nodemcu tegangan baterai sebesar 9V. Output tegangan dapat diuji setelah pin 5V dimana pin tersebut dihubungkan pada *probe* positif dan pin GND dihubungkan negatif multimeter



Gambar 5. Pengujian Nodemcu

Pengujian rotary encoder agar mengetahui komponen rotary berfungsi menggunakan multimeter untuk mengetahui arus tegangannya.



Gambar 6. Pengujian Rotary Encoder

Pada gambar 5 dapat dilihat pengujian tersebut diketahui *output* nodemcu adalah sebesar 0,30V dari tegangan input sebesar 5V yang berasal dari baterai

Tabel 2. Pengujian Tegangan pada nodemcu

Tegangan Input	Output Tegangan
5V	0,30 DC

Pengujian keseluruhan sistem adalah tahap yang dilakukan untuk menguji kembali setelah perangkaian seluruh komponen. Berikut adalah tahapan untuk pengujian seluruh sistem : Pengujian otomatisasi nodemcu. Pada pengujian ini hanya melihat kondisi LED pada nodemcu dengan cara mengaktifkan sistem. Tegangan oled 5V di sambungkan oleh kabel dan akan menampilkan layer berupa nilai (cm) dan (m).



Gambar 8. Tampilan OLED

Dalam pengukuran rotary encoder pada alat ini tidak memiliki batas awal dan batas akhir. Rotary encoder ini tidak memiliki titik maksimum (cm) dalam perputaran nya, sehingga hanya dapat dilakukan sekali dalam pengukurannya dan diharuskan di reset dari titik 0 agar bisa digunakan Kembali.

Berikut rumus perhitungan LILA, hasil pengukuran bisa didapatkan setelah menggunakan rumus dibawah ini.

$$\% \text{ Lila} = \frac{\text{Hasil LILA (Pengukuran)}}{\text{Standar Lila}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- % lila = Rumus LILA menggunakan alat manual
- Hasil Lila = Hasil pengukuran LILA pada ibu hamil
- Standar Lila = 23,5 cm

CONTOH KASUS :

Ibu Dian melakukan pengukuran lingkaran lengan atas (Lila), setelah dilakukan pengukuran diperoleh data panjang lingkaran lengan ibu Dian 27.87 cm. Kemudian dilakukan perhitungan % lila untuk mengetahui status gizi ibu Dian

$$\% \text{ Lila} = 27.87\text{cm} \div 23,5 \times 100\% = 118,5\%$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa ibu Dian masuk pada kategori **OVERWEIGHT**. %Lila dikatakan **OVERWEIGHT** apabila nilai Kategori %Lila > 110-120%. Rumus, kategori % Lila

Uji Coba Validasi

Pada tahap ini dilakukannya pengujian rotary encoder terhadap *range/jangkauan* objek yang terdeteksi, pengujian transfer nilai data NodeMCU ke oled.

Berikut adalah pengujian rotary encoder yang dilakukan pada lingkaran lengan ibu hamil nilai manual berdasarkan persamaan 1 dan nilai alat berdasarkan persamaan 2.

Tabel 3.Uji Validasi Ibu Hamil

No	Nama	Lingkar Lengan		Absolute	Akurasi
		Manual	Alat		
1	Ibu Dian	27.90 cm	27.87 cm	0.03 cm	99.8 %
2	Ibu Yanti	30.67 cm	30.65 cm	0.02 cm	99.9 %
3	Ibu Widi	24.62 cm	24.58 cm	0.03 cm	99.8 %
4	Ibu Aang	26.91 cm	26.90 cm	0.01 cm	99.6 %
5	Ibu Eha	27.66 cm	27.65 cm	0.01 cm	99.9 %
6	Ibu Aping	29.09 cm	29.05 cm	0.04 cm	99.8 %
7	Ibu Ipah	29.63 cm	29.60 cm	0.03 cm	99.8 %
8	Ibu Nani	30.92 cm	30.90 cm	0.02 cm	99.9 %
9	Ibu Aleta	29.70 cm	29.65 cm	0.05 cm	99.8 %
10	Bu Teti	31.35 cm	31.33 cm	0.02 cm	99.9 %
Rata – Rata ± Akurasi					99.82%

Dari hasil uji coba validasi tersebut, hasil menunjukkan sktruktur sesuai fungsi sudah berfungsi dengan baik dan validasi rata – rata akurasi sebesar 99.82%.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian disimpulkan bahwa Model Pengukur Lingkar Lengan Berbasis Nodemcu 8622 berhasil di kembangkan. Pengguna dapat melihat hasil pengukuran lingkaran lengan di tampilan oled dengan baik dan jelas sedangkan untuk sumber daya menggunakan power bank. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa alat dapat mengukur lingkaran lengan dan selisih dari hasil pengukuran dengan metode manual dan

menggunakan alat ini sangat kecil. Dari hasil penelitian yang sudah dibuat dengan ukuran $P = 10\text{cm}$ $L = 15\text{cm}$ $T = 7\text{cm}$ dan berbentuk persegi panjang dengan berat 10 gram dengan tingkat akurasi rata rata 99.82%.

SARAN

Pengembangan penelitian lebih lanjut perlu meningkatkan fungsi-fungsi maupun fitur alat agar dimanfaatkan secara semaksimal antara lain : (1) Daya sebaiknya menggunakan baterai 9 volt agar tidak mengganggu saat pengukuran berlangsung; (2) case atau alat bentuknya dapat lebih minimalis dibuat dalam bentuk chip agar alat lebih kokoh; (3) layar OLED sebaiknya ditambahkan hasil akhir dengan variabel OBESITAS : $> 120\%$, OVERWEIGHT : $110-120\%$, GIZI BAIK : $85-110\%$, GIZI KURANG : $70,1-84,9\%$, GIZI BURUK : $< 70\%$; (4) pengukuran pemutaran rotary encoder sebaiknya dibuat titik awal pemutaran sampai titik akhir pemutaran, agar mempunyai batas maksimum ukuran (CM) pada pengukur lingkaran lengan (LILA).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Septiani, A. D., Adi, S. S. 2015. Perancangan Alat Pemantau Kondisi Kesehatan Manusia. *Edu ElektriKa Journal*, 4(2).
- [2] Antonuis Ariyo N, 2019. Alat Kalkulator Lingkaran Lengan Atas Ibu Hamil (LILA) Digital Portable Berbasis Mikrokontroler. Skripsi Tugas Akhir Program Studi Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Pakuan Bogor.
- [3] Wahyudi, A. E., Rohmah, R. N., ST Prasetya, D. A. 201). Perancangan Dan Pembuatan Alat Ukur Jarak Digital Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Rotary Encoder (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [4] Elsa Nurlita Putri, 2019. Pembuatan Alat Hitung Lingkaran Lengan Atas (LILA) Ibu Hamil Digital Portable Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR 04 Berbasis Arduino Nano. Skripsi Tugas Akhir Program Studi Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Pakuan Bogor.
- [5] Suryadi, A., Wahyuni, Y., Alfrieda, N. S. A. L., Puspita, A., Nugroho, A. A. 2023. Digital Kalkulator Lingkaran Lengan Atas Ibu Hamil. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 17(1), 1-7.
- [6] Zuhri, M. A. 2021. Rancang Bangun Alat Ukur Digital Dalam Menentukan Panjang Benda Berbasis Rotary Encoder (Doctoral dissertation, Universitas PGRI Adibuana Surabaya).
- [7] Sulistyono, E. 2016. Alat pendeteksi denyut nadi berbasis arduino yang diinterfacekan ke komputer. *Prosiding Semnastek*.
- [8] Wahyuni, Y., Huda, A. S. M. 2019. Pemantauan kesehatan gizi ibu hamil dilihat dari penambahan berat badan dan pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) berbasis e-digital. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 16(1), 235-244.
- [9] Wahyuni, Y., Sadiyah, H. T. 2020. Pengukuran lemak tubuh ibu hamil berbasis mikrokontroler. In *SEMASTER: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer* (Vol. 1, No. 1, pp. 131-139).
- [10] Wahyuni, Y., Santoso, B. P., & Nurwasito, H. 2010. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Gizi Ibu Hamil Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process), *J. Pengembangan Manajemen Informatika & Komputer*, 1(2), 116-127.
- [11] Wahyuni, Y., Iryani, L. D., & Zaddana, C. 2022. Pelatihan dan Pendampingan Aplikasi Penanggulangan Gizi Kronik Menghadapi New Normal Di Posyandu Kemuning 1A Desa Sukamakmur Ciomas. *Educivilia: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(1), 11-20.
- [12] Wahyuni, Y., & Ardita, M. 2017. Sistem Decision Support System Peningkatan Efektifitas Asupan Gizi Ibu Hamil. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 14(1), 131-139.

- [13] Wahyuni, Y., & Huda, A. S. M. 2019. Pemantauan kesehatan gizi ibu hamil dilihat dari penambahan berat badan dan pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) berbasis e-digital. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 16(1), 235-244.
- [14] Naufal, Z. R., Karlitasari, L., & Wahyuni, Y. 2022. Penghitung Ideal Massa Lemak Tubuh Menggunakan Website Counter Ideal Body Mass Using the Website. *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Komputer*, 2, 2.
- [15] Andriani, Z. 2015. Gambaran status gizi ibu hamil berdasarkan ukuran lingkaran lengan atas (LILA) di Kelurahan Sukamaju Kota Depok. Skripsi Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.