

Rancang Bangun Sensor Deteksi Gizi Berdasarkan Standar Antropometri Anak

Lu'Lu'ul Maknunah¹, Miftachul Ulum¹, Hanifudin Sukri^{1*}

¹Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang No 02 Kamal Bangkalan Madura 69162 Jawa Timur

*hanifudinsukri@trunojoyo.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v16i3.19116>

Abstrak

Pada umumnya tumbuh kembang anak dipantau melalui kegiatan Posyandu. Posyandu ini berupaya memantau tumbuh kembang anak agar tidak mengalami gizi buruk atau malnutrisi. Salah satu faktor utama dalam proses pertumbuhan dan perkembangan jasmani adalah gizi. Namun kendala yang dihadapi Posyandu saat ini adalah sarana prasarana yang digunakan yaitu alat pengukuran yang masih menggunakan alat konvensional. Hal ini tentunya mempengaruhi efisiensi orang tua dalam memantau tumbuh kembang anak, oleh karena itu pada penelitian ini dirancang suatu sistem deteksi gizi pada bayi. Prinsip kerja alat ini memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mengetahui panjang badan bayi dan *sensor load cell* untuk mengetahui berat badan bayi. Data yang terdeteksi oleh kedua sensor akan diolah menggunakan *mikrokontroler stm32*. Dengan menggunakan rumus z-score gizi dapat diklasifikasi menjadi beberapa status berdasarkan standar antropometri anak. Data yang telah diolah akan ditampilkan pada LCD kemudian disimpan pada database MySQL untuk memudahkan pembacaan hasil pengukuran. Pada penelitian ini pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan responden yang berbeda. Data yang diperoleh dari pengujian rancangan alat dibandingkan dengan hasil pengukuran pada alat konvensional sehingga diperoleh error pada sensor berat sebesar 3,3% dan tingkat keberhasilan sebesar 96,7%, rata-rata persentase error pada alat konvensional. sensor ketinggian (ultrasonik) sebesar 0,3% dan tingkat keberhasilan 99,7%.

Kata Kunci : tumbuh kembang anak, sensor ultrasonik, berat badan, antropometri, MySQL

Abstract

In general, children's growth is monitored through Posyandu activities. This Posyandu seeks to monitor the growth and development of children so they do not experience malnutrition or malnutrition. One of the main factors in the process of physical growth and development is nutrition. However, the problem facing Posyandu today is the infrastructure used, namely measurement tools that still use conventional tools. This certainly affects the efficiency of parents in monitoring the growth and development of children, therefore this study designed a nutritional detection system for infants. The working principle of this tool utilizes an ultrasonic sensor to determine the baby's length and a load cell sensor to determine the baby's weight. The data detected by the two sensors will be processed using the stm32 microcontroller. By using the nutritional z-score formula, it can be classified into several statuses based on child anthropometric standards. Processed data will be displayed on the LCD and then stored in the MySQL database to make it easier to read the measurement results. In this study the test was carried out 10 times with different respondents. The data obtained from testing the design tool is compared with the measurement results on conventional tools so that an error is obtained on the weight sensor (load cell) of 3.3% and a success rate of 96.7%, the average percentage error on the height sensor (ultrasonic) of 0.3% and a success rate of 99.7%.

Key words : children growth, ultrasonic sensor, body weight, anthropometry, MySQL

PENDAHULUAN

Setiap bayi lahir, orang tua berharap supaya anak berkembang sebaik mungkin sesuai dengan potensi genetik yang dimiliki anak. Jika kebutuhan dasar terpenuhi, maka tumbuh kembang anak

dapat tercapai secara baik (Mujiastuti *et al.*, 2019). Bahkan saat anak masih dalam kandungan, kebutuhan dasar mereka harus terpenuhi. (Jatmika & Rozaq, 2021). Status gizi merupakan keadaan tubuh yang dipengaruhi zat – zat tertentu dalam pemberian nutrisi pada balita (Roni *et al.*, 2022).

Keadaan gizi terutama pada masa balita akan sangat mempengaruhi tingkat kecerdasan manusia, karena kecukupan gizi sangat di perlukan dalam pertumbuhan otak (Anggraeni *et al.*, 2019). Dengan mendeteksi gizi sejak dini berguna untuk menemukan adanya gejala atau faktor yang

Article History:

Received: February, 21st 2023; **Accepted:** Sept, 30th 2023

Cite this as :

Maknunah, L., Ulum, M., Sukri, H. 2023. Rancang Bangun Sensor Deteksi Gizi Berdasarkan Standar Antropometri Anak. *Rekayasa*. Vol 16(3). 265-271.

mempengaruhi tumbuh kembang bayi sebelum terjadinya kasus gizi buruk. Gizi buruk masih merupakan masalah yang memprihatinkan, keterlambatan dalam memberikan gizi berakibat kerusakan yang tidak dapat tertolong (Gozali, 2010).

Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kementerian Kesehatan Tahun 2018, 17,7% bayi baru lahir dan balita di bawah usia lima tahun masih mengalami masalah pola makan atau gizi. Jumlah ini termasuk 13,8% yang kekurangan gizi serta 3,9% mengalami kasus gizi buruk pada anak balita. Penurunan gizi bayi yang mengalami masalah lebih meningkat dibandingkan dengan statistik Riskesdas tahun 2013 (Anggraeni *et al.*, 2019). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2019 bertujuan untuk menurunkan proporsi bayi yang mengalami masalah gizi menjadi 17%. Dibandingkan pada data Riskesdas tahun 2013 sebesar 37,2% menunjukkan prevalensi, proporsi balita dengan tinggi dan pendek saat ini mencapai 30,8%. Kurang gizi yang terjadi pada masa balita bersifat irreversible sehingga akan sukar dalam proses pemulihannya (Wahyudi, 2018).

Pemenuhan gizi sangat berperan dalam perkembangan mental, perkembangan jasmani, dan produktifitas manusia (Mulyanto, 2014). Pada pemantauan kegiatan posyandu menimbang berat badan menggunakan alat manual yang disebut Dacin (Rachmawati, 2023). Infantometer adalah instrument atau alat konvensional guna mengukur tinggi badan bayi secara manual (Roni *et al.*, 2022). Pemantauan pertumbuhan balita sangat penting dilakukan untuk mengetahui adanya gangguan pertumbuhan (*growth faltering*) secara dini (Sartika, 2018).

Kegiatan primer berjumlah lima kegiatan meliputi keluarga berencana (KB), gizi, imunisasi, kesehatandibu dan anak, serta pencegahan dan penanggulangan diare (Rachmawati, 2023). Posyandu secara teratur menimbang dan mengukur bayi setiap bulan sebagai bagian dari prosedur standar. (Sardi juli, Habibullah, 2019). Teknik antropometri anak digunakan di Posyandu untuk menilai status gizi dan menilai apakah bayi menunjukkan gejala gizi buruk atau baik (Anggraini, 2014). Kader posyandu melakukan pemeriksaan ini dengan membandingkan berat badan dan panjang yang diukur pada tabel antropometri (Kurniastuti & Kamil, 2019). Kemajuan teknis yang semakin kompleks menjadi

salah satu kemajuan teknologi pada bidang biomedik.

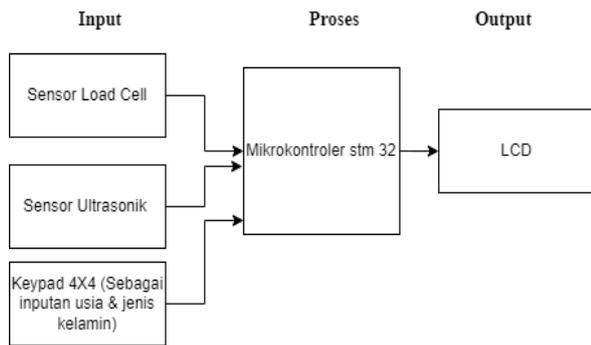
Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sardi *et al* (2019) merancang alat ukur berat dan tinggi anak balita yang terintegrasi database. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan error sebesar 1,12% pada pengukuran berat badan, 1,81% pada pengukuran tinggi badan. Penelitian lain yang dilakukan Latif (2016) yaitu sistem deteksi tingkat dehidrasi, serta menguji sistem deteksi. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Loniza *et al* (2019) terkait dengan menggunakan LED dan LDR sebagai sistem deteksinya. Penelitian lainnya terhadap status gizi menggunakan Naive Bayesian Classification (Astuti, 2016). Dengan menghitung berat badan bayi setelah lahir juga dapat menentukan kualitas bayi (Santosa, 2022). Berat badan bayi kurang kini menjadi salah satu masalah bagi pertumbuhan gizi (Mayvians *et al.*, 2022). Berat badan kurang dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti hipoksia yaitu masalah pernafasan yang tidak teratur usai melahirkan. Hipotermia, yaitu ketidakmampuan mengatur suhu tubuh, gizi buruk, dan peningkatan risiko infeksi (Kolewora *et al.*, 2020).

Berdasarkan pernyataan diatas, dirancang suatu sistem deteksi gizi di posyandu untuk menentukan berbagai status gizi bayi menggunakan standar antropometri dilakukan dengan beberapa metode pengukuran gizi diantaranya pengukuran berat badan berdasarkan panjang badan secara otomatis untuk menentukan status gizi bayi secara otomatis. Dengan memanfaatkan sensor ultasonik untuk menentukan panjang bayi dan sensor loadcell untuk menentukan berat badan bayi. Kedua alat tersebut diintegrasikan dalam sebuah timbangan bayi. Data yang dideteksi oleh kedua sensor akan diproses menggunakan mikrokontroler stm32. Dengan menggunakan perhitungan z-score gizi dapat diklasifikasikan kedalam 3 indeks Berat Badan/Panjang Badan (BB/PB) berdasarkan standar ambang batas pada antropometri anak yang kemudian akan ditampilkan dengan menggunakan LCD dan dapat secara otomatis melakukan pencatatan kedalam database yang telah dibuat dengan MySQL.

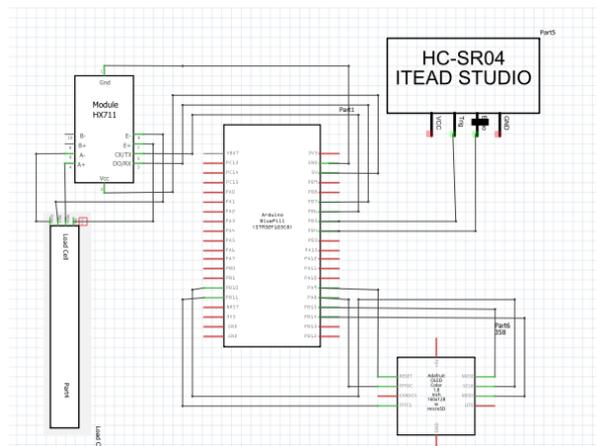
METODE PENELITIAN

Rancangan Hardware

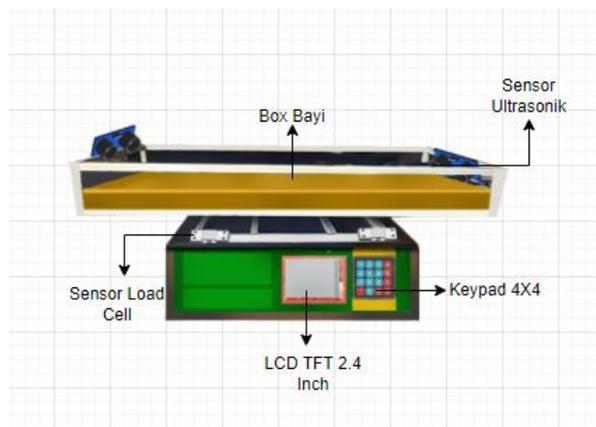
Perancangan hardware meliputi pembuatan blok diagram, rangkaian schematic dan desain mekanik alat yang dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 3 berikut :



Gambar 1. Diagram Blok Sistem



Gambar 2. Rangkaian Skematik Sistem



Gambar 3. Desain Mekanik Alat

Pengambilan data objek oleh sensor. Pengukuran sensor *load cell* untuk berat badan, kemudian dihubungkan dengan modul HX711 untuk menguatkan sinyal keluaran dari *load cell* dan dikonversikan dari data analog menjadi digital. Untuk pengukuran Panjang badan menggunakan sensor ultrasonik. Data hasil keluaran dikirim ke mikrokontroler STM32. Dengan menggunakan rumus Z-score gizi dapat diklasifikasikan kedalam

beberapa status berdasarkan Standar ambang bataspada antropometri anak. Kemudian hasilnya ditampilkan pada layar LCD.

Rangkaian pada alat ini menggunakan pengontrol utama yakni STM32 untuk mengetahui hasil pengukuran yang diperoleh dari dua sensor yakni sensor *load cell* untuk mengetahui berat badan dan sensor *ultrasonic* untuk mengetahui panjang badan bayi, selain itu juga inputan berupa usia dan jenis kelamin. Selain itu dipasang modul HX11 untuk digunakan untuk mengkonversi nilai analog *load cell* ke nilai digital. Data yang telah diolah oleh mikrokontroler STM32 akan ditampilkan pada LCD (Gambar 2).

Sensor *load cell* dipasang pada 4 titik yakni dipasang pada setiap sudut penyangga box bayi untuk mendeteksi berat badan. Sensor *ultrasonic* yang berfungsi untuk mendeteksi tinggi badan, di dalam box kontrol terdapat mikrokontroler STM 32, modul *load cell*, *keypad* dan LCD TFT yang ditampilkan di bagian depan alat sebagai inputan usia dan jenis kelamin. Box kontrol memiliki dimensi panjang 125 cm dengan lebar 50 cm. Box kontrol dipasang pada bagian bawah box bayi (Gambar 3).

Rancangan Software

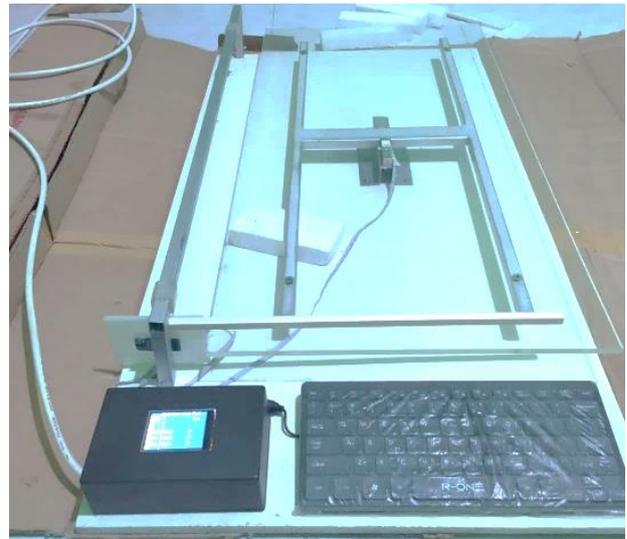
MySQL adalah program yang digunakan untuk mengimplementasikan database ini. Sistem pertama dimulai dengan membuka menu web untuk mencari informasi anak-anak yang perlu ditimbang atau yang sudah pernah ditimbang, terlepas dari apakah mereka sudah terdaftar di database atau belum. Orang tua harus terlebih dahulu memberikan nama bayi, umur, jenis kelamin, dan detail lainnya untuk mendapatkan Nomor ID Bayi sebelum ditimbang akses pendaftaran pengukuran. Bayi langsung ditempatkan pada timbangan yang disediakan setelah didaftarkan. Sensor *load cell* dan sensor ultrasonik kemudian membaca data berat badan dan tinggi badan dengan stabil. Data yang terdeteksi oleh kedua sensor akan ditampilkan pada LCD dan nilai sensor juga akan dikirimkan melalui web yang telah dibuat untuk menampilkan data dan menyimpan data pada database. Dalam web yang telah dibuat terdapat menu untuk menampilkan data berat badan dan tinggi badan juga gizi pada tiap bayi. Alur program ini akan berjalan terus menerus sampai selesai digunakan.



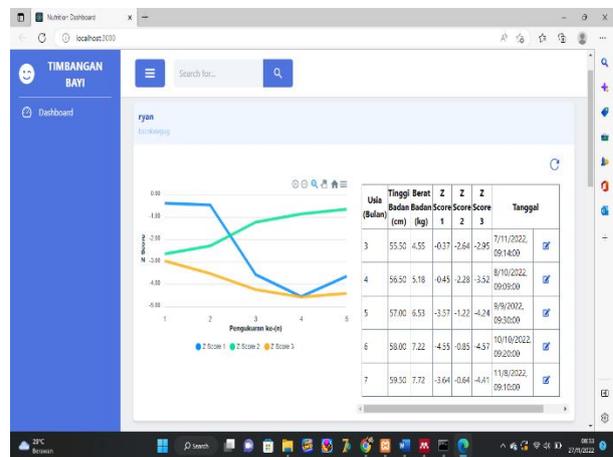
Gambar 4. Diagram Alir Perancangan Software

HASIL PEMBAHASAN

Pembuatan alat deteksi gizi pada penelitian ini menggunakan bahan akrilik dengan ketebalan 8mm. Alat ini berbentuk persegi panjang dengan lebar 60 cm dan Panjang 100 cm. Terdapat 1 buah sensor load cell sebagai pendeteksi berat badan yang terletak di bawah alas penyangga dan satu buah sensor ultasonik yang terletak di sisi kanan alat sebagai pengukur tinggi badan. Terdapat kotak hitam yang didalamnya tersambung mikrokontroler STM32 dan beberapa komponen lain untuk pengolahan data. Dilengkapi dengan keyboard untuk menginputkan data diri bayi dan LCD TFT 2,4 inc untuk menampilkan hasil output. Dalam tampilan web sudah dirancang terdapat beberapa menu yaitu terdiri dari daftar nama bayi, id pengukuran, grafik gizi dan tanggal pengukuran yang dapat dilihat pada gambar. Dalam sistem pengukuran, berat badan diukur dengan mengontraskan hasil penilaian yang dilakukan menggunakan alat rancangan (modul) dengan yang dilakukan menggunakan timbangan konvensional. Perbedaan pengukuran, jumlah kesalahan, dan persentase keberhasilan semuanya dapat dilihat dari hasil pengukuran tersebut. Tabel 1 berikut menunjukkan perbandingan hasil pengukuran modul dan timbangan konvensional.



Gambar 2. Hasil Alat



Gambar 5. Tampilan Database pad Web
Tabel 1. Perbandingan Berat Badan

| Objek | Berat Badan (kg) | | Selisih | Persentase error (%) |
|-----------|------------------|------------------------|---------|----------------------|
| | Sensor Loadcell | Timbangan Konvensional | | |
| 1 | 6,3 | 4,7 | 1,4 | 1,4 |
| 2 | 6,8 | 6,9 | 0,1 | 3,6 |
| 3 | 5,3 | 5,5 | 0,2 | 5,4 |
| 4 | 5,3 | 5,6 | 0,3 | 3,2 |
| 5 | 6,0 | 6,2 | 0,2 | 1,9 |
| 6 | 5,3 | 5,4 | 0,1 | 2,7 |
| 7 | 7,2 | 7,4 | 0,2 | 3,6 |
| 8 | 8,0 | 8,3 | 0,3 | 4,1 |
| 9 | 4,7 | 4,9 | 0,2 | 3,5 |
| 10 | 5,5 | 5,7 | 0,2 | 3,6 |
| Rata-Rata | | | 0,2 % | 3,3% |

Pada pengujian sistem pengukuran tinggi badan dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran menggunakan alat rancangan (modul) dengan hasil pengukuran berat menggunakan

meteran konvensional. Dari hasil pengukuran tersebut dapat dilihat perbedaan pengukuran, persentase kesalahan, dan persentase keberhasilan. Tabel 2 berikut menunjukkan perbandingan hasil pengukuran modul dan meteran konvensional.

Tabel 2. Perbandingan Tinggi Badan

| Obyek | Tinggi Badan (cm) | | Selisih | Error (%) |
|-----------|-------------------|---------|---------|-----------|
| | Sensor Ultrasonik | Meteran | | |
| 1 | 59,0 | 59,1 | 0,1 | 0,2 |
| 2 | 68,0 | 68,1 | 0,1 | 0,1 |
| 3 | 60,0 | 60,2 | 0,2 | 0,3 |
| 4 | 60,0 | 60,1 | 0,1 | 0,2 |
| 5 | 59,5 | 59,6 | 0,1 | 0,2 |
| 6 | 58,0 | 58,2 | 0,2 | 0,3 |
| 7 | 61,8 | 62,1 | 0,3 | 0,5 |
| 8 | 68,6 | 68,9 | 0,3 | 0,4 |
| 9 | 56,5 | 56,6 | 0,1 | 0,2 |
| 10 | 57,9 | 58,1 | 0,2 | 0,3 |
| Rata-Rata | | | 0,17% | 0,3% |

Hasil perhitungan Z-score berdasarkan perhitungan menggunakan alat ukur konvensional apabila dilakukan perhitungan manual adalah seperti berikut:

Tabel 3. Perbandingan klasifikasi Z-Score BB/PB

| Objek | Modul | | Manual | | Selisih |
|-----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Z-Score | Kategori | Z-Score | Kategori | |
| 1 | -1,50 | Baik | -1,50 | Baik | 0 |
| 2 | -1,63 | Baik | -1,60 | Baik | 0,03 |
| 3 | -1,15 | Baik | -1,15 | Baik | 0 |
| 4 | -1,15 | Baik | -1,15 | Baik | 0 |
| 5 | -0,81 | Baik | -0,80 | Baik | 0,01 |
| 6 | -0,20 | Baik | -0,20 | Baik | 0 |
| 7 | -0,60 | Baik | -0,60 | Baik | 0 |
| 8 | -0,17 | Baik | -0,20 | Baik | 0,03 |
| 9 | -0,75 | Baik | -0,75 | Baik | 0 |
| 10 | -0,20 | Baik | -0,20 | Baik | 0 |
| Rata-rata | | | | | 0,001% |

Tabel 4 Perbandingan klasifikasi Z-Score BB/U

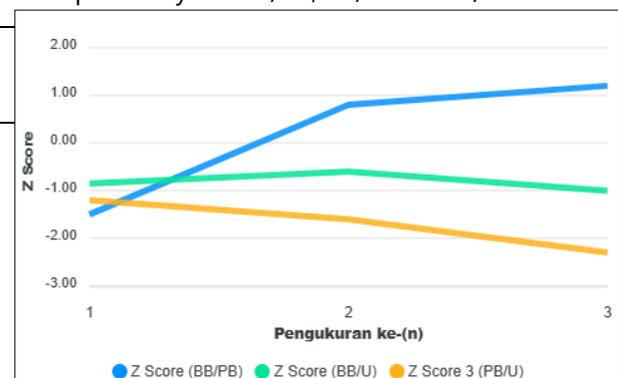
| Objek | Modul | | Manual | | Selisih |
|-------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Z-Score | Kategori | Z-Score | Kategori | |
| 1 | -0,85 | Normal | -0,85 | Normal | 0 |
| 2 | -1,60 | Normal | -1,60 | Normal | 0 |
| 3 | -0,79 | Normal | -0,80 | Normal | 0,01 |
| 4 | -0,79 | Normal | -0,80 | Normal | 0,01 |
| 5 | -0,54 | Normal | -0,55 | Normal | 0,01 |
| 6 | -0,30 | Normal | -0,30 | Normal | 0 |
| 7 | -0,87 | Normal | -0,90 | Normal | 0,03 |

| Objek | Modul | | Manual | | Selisih |
|-----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Z-Score | Kategori | Z-Score | Kategori | |
| 8 | -0,12 | Normal | -0,10 | Normal | -0,02 |
| 9 | -0,30 | Normal | -0,30 | Normal | 0 |
| 10 | -0,60 | Normal | -0,60 | Normal | 0 |
| Rata-rata | | | | | 0,004% |

Tabel 5 Perbandingan klasifikasi Z-Score PB/U

| Objek | Modul | | Manual | | Selisih |
|-----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | Z-Score | Kategori | Z-Score | Kategori | |
| 1 | -0,85 | Normal | -0,85 | Normal | 0 |
| 2 | -1,60 | Normal | -1,60 | Normal | 0 |
| 3 | -0,79 | Normal | -0,80 | Normal | 0,01 |
| 4 | -0,79 | Normal | -0,80 | Normal | 0,01 |
| 5 | -0,54 | Normal | -0,55 | Normal | 0,01 |
| 6 | -0,30 | Normal | -0,30 | Normal | 0 |
| 7 | -0,87 | Normal | -0,90 | Normal | 0,03 |
| 8 | -0,12 | Normal | -0,10 | Normal | -0,02 |
| 9 | -0,30 | Normal | -0,30 | Normal | 0 |
| 10 | -0,60 | Normal | -0,60 | Normal | 0 |
| Rata-rata | | | | | 0,004% |

Berikut grafik hasil pengukuran bayi pada sistem yang terdiri dari 3 indeks pengukuran standar antropometri yaitu BB/PB, BB/U dan PB/U :



Gambar 6. Grafik Pengukuran pada Web

Berdasarkan hasil pengujian responden yang berbeda di dapatkan hasil data dari sensor berat badan yaitu load cell dengan rata- rata persentase keberhasilan 96,7 % dan rata- rata persentase error 3,3 %. Dapat dianalisa bahwa kemungkinan error disebabkan oleh penempatan atau posisi sensor yang kurang presisi. Kemudian dari hasil pengujian dengan 10 responden yang berbeda juga didapatkan hasil data dari sensor tinggi badan yaitu ultrasonik dengan rata- rata persentase keberhasilan 99,7 % dan rata- rata persentase error 0,3 %. Dapat dianalisa bahwa kemungkinan error disebabkan oleh posisi kaki responden saat pengukuran tinggi

tidak terlentang sempurna. Dari hasil pengujian basis data MySQL, data yang diambil dan diproses sebelumnya dapat disimpan dengan baik ke dalam basis data sesuai dengan gizi yang telah diklasifikasikan sebelumnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dapat disimpulkan dari hasil perancangan sistem, implementasi, dan uji coba program yang dilakukan pada penelitian ini data didapatkan keakurasian sensor load cell untuk mengukur berat badan dengan perbandingan timbangan konvensional memiliki rata-rata persentase error sebesar 3,3 % dan rata-rata persentase keberhasilan sebesar 96,7%, error pada sensor disebabkan karena objek yang bergerak sehingga menyebabkan sensor kurang akurat dalam pembacaan nilai berat badan. Sedangkan keakurasian sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi badan dengan perbandingan meteran memiliki rata-rata persentase error sebesar 0,3 % dan rata-rata persentase keberhasilan sebesar 99,7 %, error pada sensor dipengaruhi pergeseran letak sensor yang disebabkan pergerakan objek. Data yang diambil dan diproses sebelumnya dapat disimpan kedalam basis data My SQL.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, S., Nirmala, A., Muhammadiyah, S., & Lampung, P. (2019). Hubungan Indeks Masa Tubuh Dan Lingkar Lengan Atas Ibu Menyusui Terhadap Status Gizi Bayi Usia 0-12 Bulan Di Pekon Pagelaran Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 8(1), 7–13.
- Anggraini, L. (2014). Status Gizi Pada Anak Usia Prasekolah. *KTI Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik Terhadap Status Gizi Pada Anak Usia Pra Sekolah*, 1–103.
- Astuti, E. H. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Deteksi Dini Penyakit Stroke Menggunakan Metode Naive Bayes (p. 4).
- Gozali, A. (2010). Hubungan Antara Status Gizi Dengan Klasifikasi PNEUMONIA Pada Balita Di Puskesmas Gilingan Kecamatan Banjarsari Surakarta. *Energies*, 6(1), 7. h
- Jatmika, A. W., & Rozaq, A. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur Berat dan Tinggi Badan Bayi Umur 1-12 Bulan Berbasis Web. *Jurnal ELKON (Vol. 01)*.
- Kurniastuti, I., & Kamil, A. S. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Status Gizi Bayi Berbasis Android. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 4(1), 24–29. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v4i1.23043>
- Latif, N. (2016). Pengembangan alat deteksi tingkat dehidrasi berdasarkan warna urine menggunakan led dan fotodiode. *Prodi Studi Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga*, 1–42.
- Loniza, E., Dhamayanti, D. C., & Safitri, M. (2019). Pendeteksi Tingkat Dehidrasi Melalui Urine Manusia Dengan LED dan LDR. 1, 1–14.
- Mayvians, T., Salsabila, N. S., & Claresta, V. (2022). Skrining Risiko Stunting Melalui Pemantauan Tinggi Badan Pada Anak Balita. 21–28.
- Mujiastuti, R., Susilowati, E., Ambo, S. N. (2019). PKM Skrining Tumbuh Kembang Anak Di PAUD Kelurahan Penggilingan Kecamatan Cakung Jakarta Timur. *LPPM UMJ*.
- Mulyanto, D. (2014). Rancang Bangun Software Status Gizi Ibu Hamil Umur Dibawah 6 Bulan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Memperoleh Gizi Seimbang. *European Journal of Endocrinology*, 171(6), 727–735. <https://eje.bioscientifica.com/view/journals/eje/171/6/727.xml>
- Rachmawati, I. (2023). Hubungan Partisipasi Ibu Dalam Kegiatan Posyandu Serta Tingkat Kecukupan Energi Dan Protein Dengan Status Gizi Balita Di Posyandu Mawar Merah Tegal Glagah Brebes.
- Roni, M., Syauqy, D., & Primananda, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Deteksi Dini Status Gizi dan Risiko Stunting pada Balita berdasarkan Tinggi dan Berat Badan menggunakan Metode JST Backpropagation. 6(7), 3155–3160. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Santosa, S. A. (2022). Rancang Bangun Pencatatan Perkembangan Berat Badan Anak Balita Berbasis Website Pada Posyandu Perumtas 4 Regency Sidoarjo. 8.5.2017, 2003–2005.
- Sardi, J., Habibullah, R. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Pertumbuhan Berat Badan dan Tinggi Balita Berbasis Data pada Posyandu. *Elkha*, 11(1858–1463), 53–59.

Sartika, S. (2018). Hubungan Pemberian Asi Eksklusif Dengan Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Bayi Usia 7-12 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Tahun 2018. Politeknik Kesehatan Kendari, 20.

Wahyudi, M. H. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode Naive Bayes. Seminar

Nasional Teknologi Informasi Dan Multi Media, 1, 25–30.