

## Rancang Bangun Timbangan Kalori Makanan Dilengkapi dengan Analisa Kebutuhan Kalori Harian

Muhammad Sainal Abidin <sup>1)</sup>, Ridia Utami Kasih <sup>2)</sup> dan Desak Ketut Sutiari <sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Elektro Medis, Universitas Mandala Waluya

<sup>1,2,3</sup>JL. Jend A.H. Nasution No-G-37, Kendari, 93231

E-mail: sainal@umw.ac.id<sup>1)</sup>, ridiautamikasih@umw.ac.id<sup>2)</sup>, sutiariesak@umw.ac.id<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Dalam melaksanakan aktifitasnya, manusia membutuhkan berbagai macam asupan nutrisi. Nutrisi-nutrisi yang terkandung dalam suatu makan akan membentuk kalori yang merupakan sumber energi yang dibutuhkan dalam melakukan aktifitas. Sisa kalori yang tidak diubah menjadi energi akan disimpan di dalam tubuh sebagai lemak. Oleh karena itu, pentingnya mengetahui jumlah asupan yang dikonsumsi seseorang sesuai dengan jumlah kalori yang dibutuhkan setiap harinya. Setiap jenis makanan mengandung jumlah kalori yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh kandungannya serta jumlahnya. Secara umum, telah banyak referensi yang menjelaskan jumlah kalori yang terkandung dalam suatu makanan, namun dengan beragamnya jenis makanan yang dikonsumsi menjadikan proses perhitungan total jumlah kalori yang dikonsumsi menjadi rumit. Dengan adanya alat ini, maka proses analisa kebutuhan kalori harian dapat dilakukan dengan mudah. Alat yang dibuat memanfaatkan mikrokontroler untuk melakukan proses analisa dan pengolahan data secara otomatis dan terstruktur berdasarkan program yang telah dimasukkan. Pengukuran berat makanan menggunakan load cell dengan keypad ukuran 4x4 sebagai antar muka sehingga proses memasukkan data menjadi lebih mudah. Terdapat 15 jenis makanan yang telah dimasukkan pada program untuk dapat mengkalkulasi kandungan kalorinya. Nilai kalori pada makanan dapat dihitung berdasarkan berat yang terukur terhadap jenis makanan yang ditimbang. Dari hasil pengukuran diperoleh selisih antara hasil pengukuran berat alat dengan timbangan pabrikan sebesar 0,6 gr dengan nilai  $R^2 = 0,998$  yang menunjukkan keakuratan yang baik.

**Kata Kunci:** Kalori, Makanan, Timbangan, Loadcell, Otomatis

## *Food Calorie Scale Equipped with Daily Calorie Needs Analysis*

### ABSTRACT

*Humans require various types of nutritional intake to perform daily activities. The nutrients in food are converted into calories, which serve as a source of energy. Any calories not converted into energy are stored in the body as fat. Therefore, it is essential to monitor an individual's daily intake based on their caloric needs. Each type of food contains a different number of calories depending on its composition and quantity. Although numerous references provide calorie information for different foods, calculating the total daily calorie intake can be a complex process due to the variety of foods consumed. To simplify this process, a tool was developed to analyze daily calorie needs easily and efficiently. This tool uses a microcontroller to analyze and process data automatically, following a pre-programmed structure. The tool measures food weight using a load cell and incorporates a 4x4 keypad as an interface, making data entry more user-friendly. It is programmed to calculate the calorie content of 15 types of food based on their measured weight. The caloric value is determined by weighing the food and matching it with the programmed data. The measurement results showed a difference of 0.6 grams between the tool's weight measurement and the manufacturer's scale, with an  $R^2$  value of 0.998, indicating high accuracy.*

**Keywords:** *Calories, Food, Scales, Loadcells, Automatic*

### 1. PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah kebutuhan pokok manusia dalam bertahan hidup. Sumber makanan dapat diperoleh dari berbagai sumber baik yang bersifat hewani maupun nabati (Dedy Kasingku, 2023) (Fahanani *dkk.*, 2022). Pengolahan yang dilakukan juga bervariasi yang nantinya

akan menentukan rasa dan kandungan nutrisinya. Sebagian orang, mengkonsumsi makanan hanya mengutamakan aspek kenyang dan rasa tanpa memperdulikan kandungan nutrisi yang terkandung didalamnya. Secara umum, kita mengenal istilah menu "empat sehat, lima sempurna" yang merepresentasikan

kombinasi makanan yang ideal bagi tubuh. Hal ini didasarkan pada nutrisi yang terkandung di dalamnya yang sangat dibutuhkan oleh tubuh.

Dalam menjalankan aktifitas setiap harinya, tubuh manusia membutuhkan energi. Energi tersebut dapat diperoleh dari asupan makanan yang dikonsumsi. Dengan berbagai jenis makanan yang ada, akan memberikan jumlah energi yang berbeda-beda (Wijaya, Meiliana dan Lestari, 2021) (Widianto, 2017). Sebagai contoh jumlah energi yang terkandung pada nasi putih seberat 100gr berbeda dengan kentang rebus dengan berat yang sama. Agar mendapatkan nilai kalori yang sesuai maka perlu dilakukan pengukuran berat setiap jenis makanan.

Makanan yang dikonsumsi mengandung berbagai macam nutrisi seperti karbohidrat, protein, vitamin, mineral dan lemak (Verdiana dan Muniroh, 2022) (Nuttall, 2015). Nutrisi-nutrisi inilah yang menjadi sumber kalori yang merupakan sumber energi oleh tubuh manusia agar dapat melakukan aktifitas sehari-hari. Jumlah kalori yang ada di dalam tubuh juga harus disesuaikan dengan kebutuhan aktifitas (Santya *dkk.*, 2019). Saat jumlah kalori tidak berimbang, maka akan menimbulkan masalah Kesehatan bagi tubuh. Jika jumlah kalori lebih sedikit dibandingkan dengan banyaknya aktifitas yang dilakukan, maka tubuh akan mudah Lelah, berat badan berkurang atau kekurangan gizi, kekebalan tubuh menurun yang nantinya dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit (Sugiatmi *dkk.*, 2019). Sebaliknya jika jumlah kalori lebih besar, maka kelebihan kalori akan tersimpan di dalam tubuh sebagai lemak. Saat tubuh mengandung lemak yang berlebih maka dapat menyebabkan kelebihan berat badan dan obesitas (Arsita Harnawati dan Adevia Maulidya Chikmah, 2024) (Asih dan Widyastiti, 2016). Pada kondisi ini juga tubuh akan berpotensi terserang penyakit seperti diabetes, penyakit jantung, dan beberapa jenis kanker (Hermansyah dan Mas'ud, 2018). Dari permasalahan ini maka perlunya pengaturan terhadap jenis dan jumlah makanan yang akan dikonsumsi yang disesuaikan dengan kebutuhan kalori harian.

Akan tetapi, di era modern saat ini, banyak orang yang sudah tidak begitu memperdulikan kualitas makanannya seperti kebiasaan mengkonsumsi makanan cepat saji, makanan yang mengandung bahan kimia berbahaya dapat menimbulkan berbagai masalah dalam tubuh baik itu dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dilain sisi, kadungan nutrisi yang terkandung pada makanan sangatlah penting bagi tubuh (Budiarti *dkk.*, 2023). Banyaknya mengkonsumsi makanan yang tidak sehat akan berdampak pada kondisi tubuh dan meningkatkan timbulnya berbagai macam penyakit. Penyakit yang dapat timbul akibat mengkonsumsi makanan yang tidak sehat seperti gula darah berlebih dan obesitas. Untuk itu, diperlukan pengontrolan jenis makanan yang akan dikonsumsi agar sesuai dengan kondisi tubuh. Untuk dapat mengetahui jenis dan jumlah makanan yang sesuai untuk dikonsumsi, diperlukan suatu metode ataupun alat khusus untuk melakukannya.

Untuk mendapatkan informasi jumlah kalori yang terkandung dalam suatu jenis makanan dapat diperoleh referensi-referensi Kesehatan. Metode sederhana yang dapat dilakukan adalah dengan mengukur berat suatu jenis makanan kemudian menghitung secara manual (Afif dan Purnama, 2021). Metode ini tergolong sederhana namun membutuhkan instrument dan perhitungan yang tidak semua orang dapat melakukannya. Jika nilai kalori pada makanan diketahui maka selanjutnya dapat dilakukan analisa kebutuhan kalori yang dibutuhkan oleh tubuh, hal ini bertujuan untuk menyeimbangkan antara kebutuhan kalori terhadap kalori terkandung pada makanan yang dikonsumsi (Hikmah, Anwar dan Sophia, 2020) (Febrianta, 2023). Untuk menganalisa kebutuhan kalori, maka dilakukan analisa terhadap perbandingan berat badan, tinggi dan jenis kelamin pengguna (Sastra *dkk.*, 2023).

Semua proses ini dapat dimaksimalkan dengan pengembangan suatu alat yang dapat melakukan proses tersebut dengan melakukan pengukuran dan memasukkan data pengguna pada alat. Hasil penimbangan tersebut kemudian dikalkulasi berdasarkan referensi jumlah kalori yang terkandung kemudian mengulangi untuk jenis makanan lainnya. Sedangkan total jumlah kalorinya adalah total kalori dari setiap jenis makanan yang telah ditimbang sebelumnya. Hasil analisa ini kemudian dibandingkan dengan jumlah kalori yang dibutuhkan apakah telah sesuai atau tidak. Serangkaian proses ini membuat Analisa kalori pada makanan yang semula dilakukan secara manual menjadi tidak efektif. Untuk menyelesaikan permasalahan ini, maka perlu adanya suatu alat berupa timbangan yang berbeda dengan timbangan pada umumnya. Timbangan yang akan dikembangkan pada penelitian ini merupakan suatu timbangan yang di dalamnya terdapat data jumlah kalori untuk beberapa jenis makanan yang nantinya akan terkalkulasi secara otomatis saat suatu jenis makanan ditimbang pada alat ini. Tidak sampai disini saja, pada timbangan ini juga dapat dimasukkan data pengguna berupa tinggi, berat badan, jenis kelamin dan umur untuk dianalisa kebutuhan kalori hariannya untuk disesuaikan dengan berat makanan yang terukur apakah telah sesuai atau tidak (Mukhammad, Santika dan Haryuni, 2022). Proses ini akan dikendalikan oleh mikrokontroler yang diprogram, loadcell untuk mengukur berat makanan, keypad sebagai antar muka, LCD 20x4 sebagai penampil data, dan menggunakan baterai agar alat menjadi portabel. Dengan demikian, nilai kalori pada makanan akan langsung terukur pada saat dilakukan pengukuran berat dan kebutuhan kalori pengguna akan terkalkulasi berdasarkan data yang telah dimasukkan.

## 2. RUANG LINGKUP

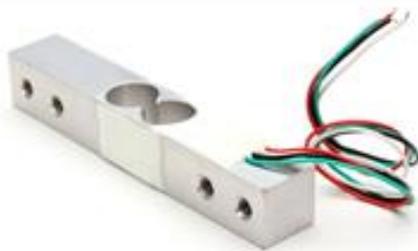
Untuk dapat mengetahui kebutuhan kalori harian seseorang dapat diketahui dengan menggunakan beberapa metode. Berikut adalah cakupan permasalahan dalam penelitian ini:

### 1. Cakupan permasalahan

- a. Analisa kebutuuh kalori dilakukan dengan mengkalkulasi data pengguna yang telah dimasukkan pada alat
  - b. Kalori yang terkandung pada makanan dianalisa berdasarkan berat makanan yang terukur.
2. Batasan-batasan penelitian
- a. Data pasien/pengguna dimasukkan secara manual pada alat
  - b. Kalkulasi kalori yang terkandung pada makanan didasarkan pada perbandingan data kandungan kalori makanan terhadap berat yang terukur
3. Dari penelitian ini akan menghasilkan suatu alat yang dapat menghitung kebutuhan kalori seseorang serta nilai kalori yang terkandung pada makanan yang dikonsumsi

### 3. BAHAN DAN METODE

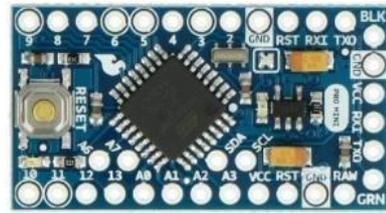
Sistem ini secara bentuk teknik tidak jauh berbeda dengan timbangan makanan pada umumnya. Akan tetapi, pada timbangan ini telah dilengkapi dengan analisa kebutuhan kalori serta analisa kalor yang terkandung pada makanan (Hikmah, Anwar dan Sophia, 2020). Untuk dapat melakukan pengukuran berat, maka dibutuhkan komponen berupa sensor berat. Sensor berat yang digunakan adalah load cell dengan kapasitas 5 kg (Agsa, Hilman dan Nugraha, 2021). Dipasaran, dapat dijumpai beberapa jenis load cell dengan kapasitas 1kg, 5, 10kg, 20kg hingga 100kg. Penggunaan jenis load cell ini menyesuaikan berat rata-rata makanan yang dikonsumsi seseorang sehingga dapat memaksimalkan akurasi pengukuran. Load cell yang digunakan berbentuk balok yang terbuat dari bahan aluminium yang didalam terdapat strain gauge. Gambar 1 adalah jenis load cell yang digunakan.



**Gambar 1 Load Cell**  
*Figure 1 Load Cell*

Strain gauge yang terdapat di dalam load cell akan mengalami perubahan hambatan saat load cell diberi perubahan tekanan. Perubahan hambatan terhadap tekanan inilah yang diukur untuk mendapatkan nilai berat. Untuk mengolah data dari load cell maka digunakan mikrokontroler jenis atmega 328 yang terpasang pada arduino promini. Arduino promini memiliki ukuran yang lebih kecil namun dengan spesifikasi yang sama jika dibandingkan dengan arduino Uno sehingga akan

membrikan ukuran alat yang lebih minimalis. Berikut gambar 2 adalah bentuk arduino promini yang digunakan (Abidin, Kasih dan Zulfadli, 2022).



**Gambar 2 Arduino Promini**  
*Figure 2 Arduino Promini*

Mikrokontroler dalam pengolahan datanya membutuhkan sinyal berupa tegangan, sehingga data luaran dari load cell yang semula hambatan dikonversi menggunakan modul hx711 yang ditunjukkan pada gambar 3 agar menjadi besaran tegangan (Bagus, Agustine dan Lestariningsih, 2019). Penggunaan modul ini bertujuan agar pembacaan data load cell pada pemrograman mikrokontroler menjadi lebih mudah karena sudah terdapat *Library* yang dilengkapi dengan fitur kalibrasi.



**Gambar 3 Modul Hx711**  
*Figure 3 Hx711 Module*

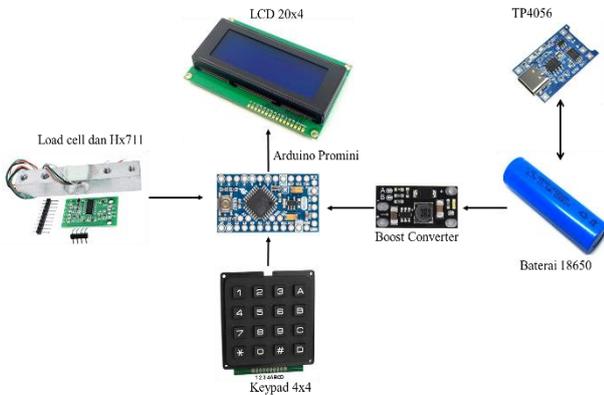
Untuk memudahkan proses memasukkan data, maka digunakan keypad ukuran 4x4 sehingga proses dapat dilakukan dengan lebih mudah. Gambar 4 adalah jenis keypad yang digunakan (Abidin, 2023).



**Gambar 4 Keypad 4x4**  
*Figure 4 Keypad 4x4*

### 3.1 Blok diagram

Komponen yang telah disiapkan akan dihubungkan berdasarkan berdasarkan blok diagram yang dirancang. gambar 5 adalah blok diagram alat.

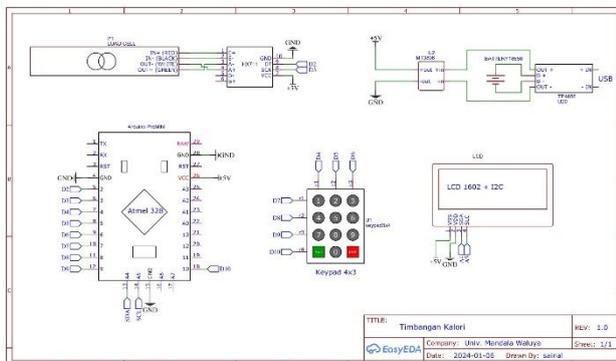


**Gambar 5 Blok Diagram**  
*Figure 5 Block Diagram*

Karena alat yang dirancang bersifat porabel, maka digunakan baterai sebagai sumber tegangannya dengan modul TP4056 sebagai pengontrol pengisian dan pengosongan baterai. Tegangan baterai 4,2v kemudian dinaikkan menjadi 5v untuk kebutuhan komponen lainnya menggunakan modul *boost converter*. Keypad 4x4 sebagai antar muka untuk memasukkan data serta LCD untuk menampilkan data hasil pengukuran. Load berfungsi untuk mengukur tekanan/berat dari makanan yang akan dianalisa.

### 3.2 Skematik Rangkaian

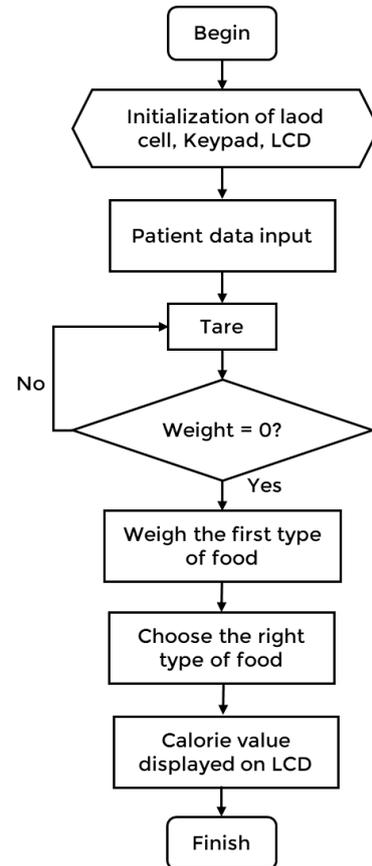
Skematik rangkaian ini merupakan dasar dalam menghubungkan setiap komponen yang digunakan. Perancangan sekamtik rangkaian didasarkan dari blok diagram yang telah dirancang sebelumnya. Proses menguhungkan setiap komponen menggunakan PCB matrik yang disolder. Berikut gambar 6 adalah skematik rangkaian dari alat yang rancang.



**Gambar 6 Skematik Rangkaian**  
*Figure 6 Schematics*

### 3.3 Diagram Alir

Rangkaian elektronika yang telah dibuat diharapkan dapat menjalan fungsi-fungsi secara otomatis dan digital. Oleh karena itu, dibuatlah program yang akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Program yang dibuat haruslah terstruktur agar dapat berjalan dengan baik. Dasar dari pembuatan program adalah diagram alir yang ditunjukkan pada gambar 7.

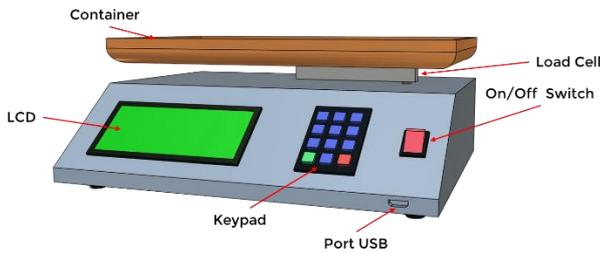


**Gambar 7 Diagram Alir**  
*Figure 7 Flow Chart*

Diawal program akan melakukan inialisasi terhadap sensor, LCD dan keypad yang digunakan. Setelah semua komponen tersebut terdeteksi, maka selanjutnya adalh proses memasukka data pengguna/pasine. Jika data pasien telah dimasukkan maka prose pengukuran berat makanan dapat dilakukan dengan melakukan pengecekan awal bahwa pengukuran berada pada angka Nol (0) sebelum objek diletakkan pada wadah pengukuran. Jika objek telah terukura selanjutnya dapat memilih jenis makanan untuk dapat dikalkulasi nilai kalorinya yang kemudian akan ditampilkan pada LCD.

### 3.4 Sistem Mekanik

Sistem mekank yang dirancang bertujuan sebagai wadah dalam meletakkan komponen elektronika dan memebrikan bentuk pada alat. Gambar 8 merupakan sistem mekanik alat yang dirancang.



**Gambar 8 Sistem Mekanik**  
*Figure 8 Mechanical System*

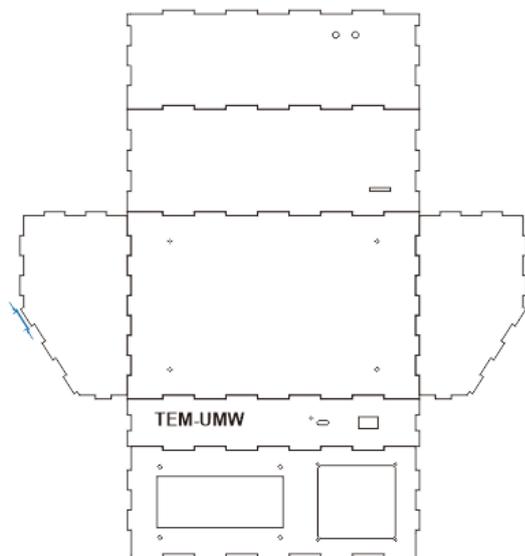
Sistem mekanik ini dirancang agar mudah diperasikan dengan adanya keypad sebagai antar muka dan LCD dengan ukuran 20x4.

#### 4. PEMBAHASAN

Sistem analisa kalori pada makanan ini dapat melakukan perhitungan kalori baik pada makanan maupun yang dibutuhkan oleh pengguna didasarkan pada perhitungan pada data yang dimasukkan dan yang terukur oleh sensor. Hasil perancangan alat ini terdiri dari 2 bagian utama yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

##### 4.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibuat pada penelitian ini terdiri sistem elektronika dan *Cassing*/Sistem Mekanik alat yang menjadi tempat untuk meletakkan angkaian elektronika dan memberikan bentuk fisik pada alat. Sistem mekanik alat terbuat dari bahan akrilik dengan tebal 3mm. Perancangannya diawali dengan pembuatan sketsa gambar pada aplikasi *Corel Draw*. Untuk kemudian dipotong menggunakan jasa *Laser Cutting*. Hasil desain gambar 9 **Error! Reference source not found.** selanjutnya menjadi dasar dalam proses pemotongan lembaran akrilik.



**Gambar 9 Sketsa Cassing pada Corel Draw**

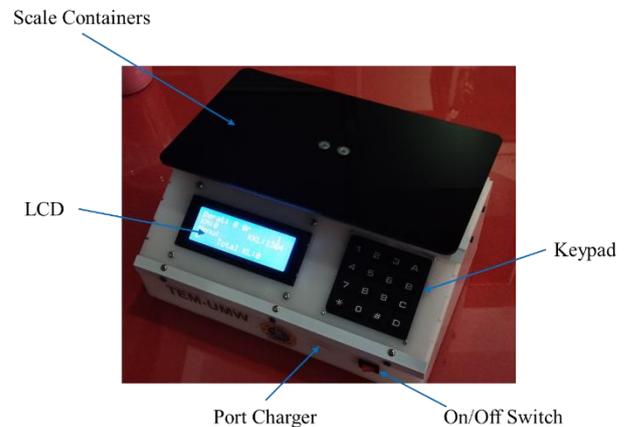
*Figure 9 Cassing Sketch on Corel Draw*

Hasil pemotongan akrilik dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 10 Perakitan Cassing**  
*Figure 10 Cassing Assembly*

Rangkaian elektronika yang dirangkai berdasarkan skematik rangkaian pada gambar 11, kemudian ditempatkan pada *Cassing* sesuai dengan tata letak yang telah ditentukan.



**Gambar 11 Alat Secara Keseluruhan**  
*Figure 11 Overall Tools*

##### 4.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang merupakan program yang akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Program ini bertujuan untuk menjalankan fungsi analisa kebutuhan kalori seseorang berdasarkan data tinggi badan, berat badan, umur dan jenis kelamin pengguna. Agar program dapat melakukan hal tersebut, maka pada program dimasukkan persamaan untuk melakukan analisa kebutuhan kalori. Persamaan yang digunakan akan berbeda bergantung pada jenis kelamin pengguna. Berikut persamaan (1) dan (2) merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung kebutuhan kalori (Santya *dkk.*, 2019):

$$kkl = (66.5 + (137.75 * bb)) + (5.003 * t) - (6.75 * u) \quad (1)$$

$$kkl = (655.0 + (9.563 * bb)) + (1.850 * t) - (4.676 * u) \quad (2)$$

Keterangan: kkl merupakan kebutuhan kalori perhari, bb merupakan berat badan, t merupakan tinggi badan dan u merupakan umur pengguna.

Dengan persamaan (1) dan (2), maka kebutuhan kalori akan secara otomatis terhitung dengan variabel berat badan, tinggi badan, umur dan jenis kelamin akan dimasukkan secara manual menggunakan keypad seperti yang terlihat pada gambar 12.



**Gambar 12 Data Pasien Yang Telah Dimasukkan**  
*Figure 12 Patient data that has been entered*

Dari gambar 12 terlihat bahwa dengan data yang telah dimasukkan, maka kebutuhan kalori yang dibutuhkan dalam satu hari sebesar 1304 kalori.

Selanjutnya, program dibuat agar dapat mengukur berat makanan berdasarkan data yang dihasilkan oleh sensor load cell. Data berat yang telah terukur kemudian dijadikan referensi untuk menghitung jumlah kalori yang terkandung didalamnya. Perhitungan yang dilakukan berdasarkan referensi jumlah kalori pada berbagai jenis makanan untuk setiap gram nya gambar 13. Sebagai contoh, nasi putih mengandung 175 kalori per 100 gr. Sehingga perhitungan yang dilakukan pada program mikrokontroler seperti pada persamaan (3)

$$kkl = 100.0 / 175.0 * gr \quad (3)$$

Keterangan: kkl merupakan kalori yang terkandung pada makanan, gr adalah berat makanan yang terukur oleh sensor.



**Gambar 13 Tampilan Pengukuran Makanan**  
*Figure 13 Food Measurement Display*

Untuk jenis makanan, pada program telah dimasukkan 15 jenis makanan yang telah dilengkapi dengan kadar kalori untuk setiap gramnya. Jumlah jenis makanan terbatas pada 15 jenis dikarenakan terbatasnya kapasitas memory pada mikrokontroler Atmega328 pada Arduino Promini. Gambar 14 memperlihatkan tampilan pemilihan jenis makanan.



**Gambar 14 Tampilan Jenis Makanan**  
*Figure 14 Tampilan Jenis Makanan*

### 4.3 Hasil Pengukuran

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang sesuai dengan standar, maka hasil pengukuran berat alat yang telah dibuat kemudian dibandingkan timbangan standar buatan pabrik pada gambar 15.



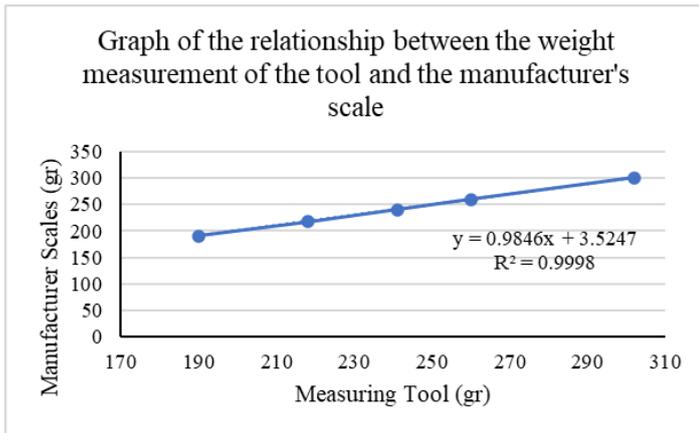
**Gambar 15 Timbangan Makanan Pabrik**  
*Figure 15 Manufacturer's Food Scales*

Pengukuran yang dilakukan adalah dengan menggunakan 5 benda dengan berat yang berbeda-beda. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Hasil Pengukuran**  
*Table 1 Measurement Results*

No	Sample	Measurement (gr)		Difference
		Tool	Manufacturer Scales	
1	Sample 1	190	191	1
2	Sample 2	218	218	0
3	Sample 3	241	240	1
4	Sample 4	260	260	0
5	Sample 5	302	301	1
<b>Average</b>				<b>0,6</b>

Hasil pengukuran yang telah diperoleh kemudian diplot pada sebuah grafik untuk menganalisa linearitasnya. Pada Error! Reference source not found. memperlihatkan 1 inearitas pengukuran alat terhadap hasil pengukuran timbangan pabrikan.



**Gambar 16 Grafik Pengukuran**  
*Figure 16 Measurement Graph*

Grafik ini merupakan perbandingan antara pengukuran pada beberapa objek menggunakan alat yang telah dihasilkan pada sumbu X terhadap timbangan standar buatan pabrik pada sumbu Y. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakurasian hasil pengukuran alat. Tingkat akurasi dapat diketahui dari hasil analisa nilai  $R^2$ . Nilai  $R^2$  yang diperoleh sebesar 0,998 menunjukkan bahwa perbedaan hasil pengukuran sangatlah kecil yaitu 0,6 gr. Jika hasil pengukuran memperoleh perbedaan yang besar maka pada alat telah dilengkapi dengan menu kalibrasi internal gambar 17



**Gambar 17 Menu Kalibrasi**  
*Figure 17 Calibration Menu*

Dengan adanya menu kalibrasi ini memungkinkan untuk dilakukan penyesuaian jika hasil pengukuran menunjukkan hasil berbeda dengan alat pembanding. Proses kalibrasi dapat dilakukan dengan cara menempatkan benda/objek pengukuran berat yang sebelumnya telah diketahui beratnya. Selanjutnya dilakukan pengukuran pada alat dan mengamati hasilnya. Ubah nilai "Faktor Kalibrasi" hingga diperoleh hasil pengukuran sama dengan nilai berat objek yang sebenarnya.

## 5. KESIMPULAN

Alat yang telah dibuat mampu melakukan pengukuran dan analisa jumlah kalori yang terkandung pada suatu makanan. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan sensor load cell untuk melakukan

pengukuran berat dengan mikrokontroler sebagai pengolah data. Dari hasil uji coba, alat ini mampu menyimpan hingga 5 data pengguna dan melakukan kalkulasi kebutuhan kalori harian. Selain itu, uji coba pengukuran dari 5 buah sampel, mendapatkan rata-rata selisih pengukuran sebesar 0,6 gr

## 6. SARAN

Untuk pengembangan selanjutnya dapat digunakan jenis mikrokontroler dengan kapasitas memory yang lebih besar. Selain itu jg dapat dikembangkan dengan sistem pengenalan objek menggunakan kamera yang berbasis AI (*Artificial Intelgensi*). Penggunaan kamera memungkinkan alat dapat mengenal jenis makanan yang akan diukur berdasarkan *Digital Imaging Processing* (DSP). Dengan demikian jenis makanan dapat langsung dianalisa tanpa harus memasukkan jenis makanan secara manual.

## 7. REFERENSI

- Abidin, M.S. (2023) "Desain Sistem Analisa Indeks Massa Tubuh, Kadar Lemak, Dan Kebutuhan Kalori Gizi Dengan Output Thermal Printer," 27(2), hal. 1–9. Tersedia pada: <https://doi.org/10.46984/sebatik.v27i2.0000>.
- Abidin, M.S., Kasih, R.U. dan Zulfadlih, L.O.S. (2022) "Helm Pintar Untuk Pemantauan Kadar Karbon Monoksida (Co) Dan Tingkat Kebisingan Suara Pada Daerah Industri Dan Pertambangan," Sebatik, 26(2), hal. 502–508. Tersedia pada: <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2042>.
- Afif, U.M. dan Purnama, S. (2021) "Aplikasi Perhitungan Nilai Kalori Bahan Makanan Berbasis Anroid," Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training), 5(2), hal. 55–64. Tersedia pada: <https://doi.org/10.37058/sport.v5i2.2751>.
- Agas, F., Hilman, F.T.S.P. dan Nugraha, R. (2021) "Perancangan Alat Hitung Nutrisi Makanan Berbasis Arduino Uno Design of Food Nutrition Counting Tool Based on Arduino Uno," e-Proceeding of Engineering, 8(4), hal. 3897–3907.
- Arsita Harnawati, R. dan Adevia Maulidya Chikmah (2024) "Menejemen Makan Tinggi Kalori Terhadap Peningkatan Lila (Lingkar Lengan Atas) Pada Ibu Hamil Kek (Kekurangan Energi Kronik)," Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia (JKMI), 1(3), hal. 1–5. Tersedia pada: <https://doi.org/10.62017/jkmi.v1i3.1008>.
- Asih, L.D. dan Widyastiti, M. (2016) "Meminimumkan Jumlah Kalori Di Dalam Tubuh Dengan Memperhitungkan Asupan Makanan Dan Aktivitas Menggunakan Linear Programming," Jurnal Ekologia, 16(1), hal. 38–44.
- Bagus, R., Agustine, L. dan Lestariningsih, D. (2019) "Alat Ukur Timbangan Badan dan Tinggi Badan Otomatis Berbasis Arduino Dengan Output Suara," Widya Teknik, 18(2), hal. 84–89. Tersedia pada:

- <https://doi.org/10.33508/wt.v18i2.1921>.
- Budiarti, E. dkk. (2023) "Meningkatkan Pemahaman Pentingnya Makan Makanan Bergizi Seimbang Melalui Kegiatan Makan Bersama Di Ra Al Fata Rokan Hulu," *HEALTHY: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 1(4), hal. 218–229. Tersedia pada: <https://doi.org/10.51878/healthy.v1i4.1817>.
- Dedy Kasingku, J. (2023) "Peran Makanan Sehat Dalam Meningkatkan Kesehatan Fisik dan Kerohanian Pelajar," *Jurnal Pendidikan Mandala*, 8(3), hal. 853–859. Tersedia pada: <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/index>.
- Fahanani, A.F. dkk. (2022) "Pengembangan Aplikasi Bowl Untuk Perhitungan Kebutuhan Kalori Dengan Metode Waterfall," *Jurnal Informatika Polinema*, 9(1), hal. 103–110. Tersedia pada: <https://doi.org/10.33795/jip.v9i1.1141>.
- Febrianta, M.A. (2023) "Jurnal Aplikasi Menghitung Kebutuhan Kalori Perhari Dengan Rumus Hariss-Benedict Berbasis Java Netbeans," *Jurnal SANTI - Sistem Informasi dan Teknik Informasi*, 1(3), hal. 1–8. Tersedia pada: <https://doi.org/10.58794/santi.v1i3.331>.
- Hermansyah, M. dan Mas'ud, M.I. (2018) "Penentuan Menu Makanan Dalam Pemenuhan Kebutuhan Kalori Buruh Pabrik Dengan Analisis Detak Jantung," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 7(1), hal. 11. Tersedia pada: <https://doi.org/10.26593/jrsi.v7i1.2371.11-20>.
- Hikmah, A.I., Anwar, K. dan Sophia, E. (2020) "Kalori Komposisi Makanan Untuk Asupan Gizi Anak Usia 2-10 Tahun Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process," *Jurnal Teknologi Informasi*, 11(2), hal. 63–67. Tersedia pada: <https://doi.org/10.36382/jti-tki.v11i2.498>.
- Mukhammad, Y., Santika, A. dan Haryuni, S. (2022) "Analisis Akurasi Modul Amplifier HX711 untuk Timbangan Bayi," *Medika Teknika: Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 4(1), hal. 24–28. Tersedia pada: <https://doi.org/10.18196/mt.v4i1.15148>.
- Nuttall, F.Q. (2015) "Body mass index: Obesity, BMI, and health: A critical review," *Nutrition Today*, 50(3), hal. 117–128. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1097/NT.000000000000092>.
- Santya, T. dkk. (2019) "Sistem Pakar Menentukan Maksimal Kalori Harian Berbasis Mobile," *Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS)*, 1(2), hal. 70–77. Tersedia pada: <https://doi.org/10.37058/innovatics.v1i2.920>.
- Sastra, I.M.H. dkk. (2023) "Website Pintar Untuk Diet Harian Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi)*, 6(2), hal. 119. Tersedia pada: <https://doi.org/10.56327/jtksi.v6i2.1414>.
- Sugiatmi dkk. (2019) "Peningkatan pengetahuan tentang kegemukan dan obesitas pada pengasuh pondok pesantren igbs darul marhamah desa jatisari kecamatan cileungsi kabupaten bogor jawa barat," *Pengabdian Masyarakat*, 1(September), hal. 1–5. Tersedia pada: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/viewFile/5434/3644>.
- Verdiana, L. dan Muniroh, L. (2022) "Kebiasaan sarapan berhubungan dengan konsentrasi belajar pada siswa sdn sukoharjo i malang," hal. 14–20.
- Widianto, S.R. (2017) "Rancang Bangun Aplikasi Telemedika untuk Pasien Diabetes Berbasis Platform iOS," *Multinetics*, 3(1), hal. 20. Tersedia pada: <https://doi.org/10.32722/vol3.no1.2017.pp20-26>.
- Wijaya, O.G.M., Meiliana, M. dan Lestari, Y.N. (2021) "Pentingnya Pengetahuan Gizi Untuk Asupan Makan Yang Optimal Pada Atlet Sepak Bola," *Nutrizione: Nutrition Research And Development Journal*, 1(2), hal. 22–33. Tersedia pada: <https://doi.org/10.15294/nutrizione.v1i2.51832>.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Yayasan Mandala Waluya Kendari yang telah mendanai penelitian ini melalui seleksi yang dilakukan oleh LPPM Universitas Mandala Waluya