

BAB II

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

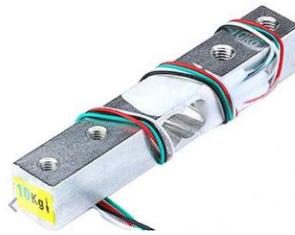
2.1 Dasar Teori

World Health Organization (WHO) menetapkan standar pertumbuhan balita untuk memastikan bahwa perkembangan anak-anak di seluruh dunia dapat dipantau dengan cara yang seragam dan berbasis ilmiah. Standar ini didasarkan pada penelitian pertumbuhan anak sehat dari berbagai negara dan menjadi acuan bagi tenaga kesehatan dalam menilai status gizi dan pertumbuhan balita. Parameter Pertumbuhan Balita WHO menetapkan beberapa parameter utama dalam pemantauan pertumbuhan balita, antara lain:

1. Berat Badan – Parameter ini digunakan untuk menilai status gizi anak berdasarkan usianya. Grafik pertumbuhan WHO memberikan kurva standar yang menunjukkan rentang berat badan normal untuk masing-masing kelompok usia.
2. Tinggi Badan – Digunakan untuk memantau pertumbuhan linear anak. Tinggi badan yang lebih pendek dari standar menunjukkan kemungkinan stunting (kekurangan gizi kronis).
3. Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk Usia – IMT dihitung berdasarkan berat dan tinggi badan anak untuk menilai risiko obesitas atau kekurangan gizi. Namun, pada balita, IMT tidak diukur secara langsung seperti pada orang dewasa karena interpretasinya berbeda. Pada anak usia dini, pertumbuhan masih sangat dinamis sehingga IMT harus dibandingkan dengan kurva persentil WHO sesuai umur dan jenis kelamin (*BMI-for-age*), bukan angka baku seperti pada orang dewasa. Selain itu, di posyandu, pengukuran status gizi lebih praktis dilakukan melalui perbandingan berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), dan berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) yang langsung diinterpretasikan melalui Kartu Menuju Sehat (KMS).

2.1.2 Sensor Load Cell

Load cell adalah sensor yang digunakan untuk mengukur gaya atau berat dengan prinsip perubahan resistansi pada strain gauge yang terpasang di dalamnya. Saat beban diberikan pada load cell, perubahan tegangan dapat diukur dan dikonversi menjadi nilai berat. Untuk membaca data dari load cell, biasanya digunakan modul HX711 yang berfungsi sebagai penguat sinyal dan konverter ADC.



Gambar 2.2 Sensor Load Cell

(Sumber gambar : <https://www.xcluma.com/10kg-load-cell-weight-sensor-with-hx711-adc-converter>)

2.1.3 ADC Converter HX711

Konverter ADC (Analog-to-Digital Converter) adalah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. ADC bekerja dengan cara mengambil sampel tegangan analog dan mengonversinya menjadi representasi digital dalam bentuk bit. Dalam sistem mikrokontroler, ADC sangat penting untuk membaca sensor yang menghasilkan output analog, seperti sensor suhu, sensor cahaya, dan load cell.



Gambar 2.3 ADC Converter HX711

(Sumber gambar : <https://www.xcluma.com/10kg-load-cell-weight-sensor-with-hx711-adc-converter>)

2.1.4 Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah sensor yang digunakan untuk mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sensor ini bekerja dengan cara mengirimkan gelombang ultrasonik dan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk pantulan kembali setelah mengenai objek. Contoh sensor ultrasonik yang umum digunakan adalah HC-SR04.



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonic

(Sumber gambar : <https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-cara-kerja-sensor-ultrasonik-HC-SR04.html>)

2.1.5 LCD 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 adalah modul tampilan yang dapat menampilkan 16 karakter dalam 2 baris. LCD ini menggunakan teknologi kristal cair untuk menampilkan teks atau karakter. Modul ini biasanya dikendalikan menggunakan antarmuka paralel 8-bit atau 4-bit, dan dapat dikombinasikan dengan modul I2C untuk mempermudah komunikasi dengan mikrokontroler.



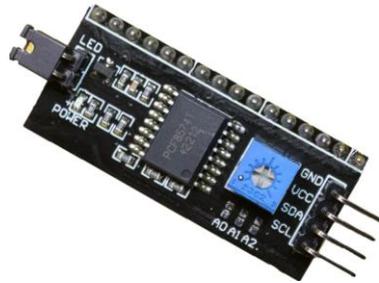
Gambar 2.5 LCD 16x2

(Sumber gambar : <https://robocraze.com/blogs/post/lcd-16-2-pin-configuration-and-its-working>)

2.1.6 Modul I2C

I2C (Inter-Integrated Circuit) adalah protokol komunikasi serial yang digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat dengan hanya menggunakan

dua jalur utama, yaitu SDA (Serial Data) dan SCL (Serial Clock). I2C memungkinkan komunikasi antara mikrokontroler dan berbagai sensor, EEPROM, atau modul lain dengan jumlah pin yang lebih sedikit dibandingkan SPI.



Gambar 2.6 Modul I2C

(Sumber gambar : <https://www.majju.pk/product/lcd-i2c-module-iic-i2c-serial-interface-adapter-i2c-interface-module/>)

2.1.7 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode ke berbagai mikrokontroler, termasuk ESP32. Arduino IDE mendukung bahasa pemrograman berbasis C/C++ dan menyediakan berbagai pustaka yang memudahkan pengembangan proyek IoT.



Gambar 2.7 Arduino IDE

(Sumber gambar : <https://www.nonscio.com/blog/how-to-install-the-arduino-ide>)

2.1.8 Protokol MQTT Broker EMQX

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) adalah protokol komunikasi ringan berbasis publish-subscribe yang dirancang untuk perangkat dengan sumber daya terbatas, seperti IoT (Internet of Things). Protokol ini memungkinkan pengiriman data secara efisien dan real-time antara perangkat. EMQX (Erlang MQTT Broker) adalah salah satu broker MQTT open-source yang sangat populer, dirancang untuk menangani jutaan koneksi secara bersamaan dengan performa tinggi dan keandalan tinggi.



Gambar 2.8 MQTT EMQX

(Sumber gambar : <https://www.emqx.com/en>)

2.1.9 Database Server MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang bersifat open-source dan banyak digunakan untuk menyimpan, mengelola, serta mengambil data dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem IoT. MySQL menggunakan Structured Query Language (SQL) untuk manipulasi data dan memiliki fitur seperti transaksi, indeks, serta replikasi data. Dalam sistem berbasis mikrokontroler, MySQL dapat digunakan sebagai penyimpanan data sensor atau log aktivitas yang dikirim melalui protokol komunikasi seperti MQTT atau HTTP.



Gambar 2.9 Logo MySQL

(Sumber gambar : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MySQL_textlogo.svg)

2.1.10 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah teks editor dan lingkungan pengembangan sumber terbuka (open-source) yang dikembangkan oleh Microsoft. VS Code mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti JavaScript, Python, C++, Java, HTML, CSS, dan banyak lagi. Aplikasi ini ringan, cepat, dan memiliki banyak fitur yang memudahkan proses pengembangan perangkat lunak.



Gambar 2.10 Logo Visual Studio Code

(Sumber gambar : <https://apps.microsoft.com/detail/xp9kxm4bk9fz7q?hl=en-US&gl=US>)

2.1.11 InfinityFree

InfinityFree adalah layanan web hosting gratis yang menyediakan ruang penyimpanan dan bandwidth tanpa batas untuk meng-hosting situs web secara online. Layanan ini mendukung bahasa pemrograman PHP, database MySQL, serta memungkinkan penggunaan domain sendiri maupun subdomain gratis. Dengan antarmuka VistaPanel, pengguna dapat mengelola file, database, dan konfigurasi situs tanpa biaya dan tanpa iklan paksa. InfinityFree banyak dimanfaatkan untuk pembelajaran, pengujian proyek web, atau pengembangan situs skala kecil karena memberikan kemudahan akses tanpa memerlukan investasi awal pada infrastruktur server.



Gambar 2.11 Logo InfinityFree

(Sumber gambar : <https://forum.infinityfree.com/>)

2.2 Tinjauan Pustaka

Penelitian oleh Yandra et al. (2016) yang berjudul “ Rancang Bangun Timbangan Menggunakan Sensor Load Cell dan Mikrokontroler Berbasis Internet of Things (IoT)” yang membahas pemanfaatan sensor load cell untuk pengembangan timbangan digital berbasis mikrokontroler ATmega328. Dalam penelitian ini, sensor load cell berfungsi untuk mendeteksi gaya berat dan mengonversinya menjadi sinyal listrik yang diolah oleh mikrokontroler. Akurasi pengukuran menjadi fokus utama, sehingga proses kalibrasi dilakukan untuk memastikan nilai hasil pengukuran sesuai dengan berat aktual. Data hasil pengukuran dari sensor load cell ditampilkan pada layar LCD, sehingga pengguna dapat melihat hasilnya secara langsung. Dengan pendekatan ini, alat yang dikembangkan dapat mempermudah pengguna dalam melakukan pengukuran berat badan secara cepat dan akurat. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya kestabilan

sistem elektronik untuk menjaga keakuratan hasil pengukuran. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penggunaan sensor load cell sangat efektif dalam pengukuran berat badan, dengan tingkat kesalahan yang minimal. Penelitian ini menjadi dasar yang relevan untuk pengembangan alat pengukur berat badan berbasis Internet of Things (IoT), di mana hasil pengukuran dapat diakses secara real-time melalui integrasi teknologi.

Penelitian oleh Darmawan et al. (2018) yang berjudul “ Pengukur Tinggi Badan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Dengan Output Suara “ yang berfokus pada pengembangan alat pengukur tinggi badan otomatis menggunakan sensor ultrasonik. Sensor ini bekerja dengan mengukur jarak antara sensor dan permukaan kepala subjek, yang kemudian dikonversi menjadi nilai tinggi badan. Proses pengolahan data dilakukan oleh mikrokontroler ATmega328, dan hasilnya ditampilkan pada layar LCD untuk memudahkan pengguna. Keunggulan utama dari sensor ultrasonik adalah kemampuannya mendeteksi jarak dengan cepat dan akurat, meskipun tantangan seperti pengaruh permukaan objek atau gangguan gelombang suara tetap menjadi perhatian. Alat ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam pengukuran tinggi badan, terutama pada anak-anak dan balita. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa alat ini mampu mengukur tinggi badan dengan tingkat akurasi yang memadai untuk kebutuhan sehari-hari. Penelitian ini relevan sebagai referensi dalam pengembangan sistem IoT untuk pemantauan tinggi badan, di mana data pengukuran dapat diintegrasikan dengan platform cloud untuk akses yang lebih luas.

Penelitian yang dilakukan Happy Esa Ma'ruf yang berjudul “Timbangan Darah Digital Berbasis ESP32 V4”. Alat ini dirancang untuk mempermudah petugas medis dalam mengukur berat darah sekaligus mencampurkan zat antikoagulan secara merata. Penelitian ini juga mencakup fitur alarm yang akan berbunyi ketika berat darah mencapai batas yang telah ditetapkan. Selain itu,

perangkat ini telah terhubung dengan aplikasi melalui protokol MQTT, memungkinkan pemantauan dan pengendalian dari jarak jauh.