

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **1.1 TINJAUAN PUSTAKA**

Berdasarkan tinjauan pustaka yang terdiri dari beberapa penelitian tentang berbagai metode ekstraksi ciri dan proses klasifikasi citra dengan menggunakan metode yang digunakan, referensi penelitian sebelumnya sangat penting untuk menghindari plagiarisme dan duplikasi. Hal ini dimaksudkan sebagai pengajuan penelitian bagi penulis untuk terus mengembangkan penelitian tentang topik ini. Ada beberapa laporan investigasi yang dilakukan sejauh ini.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ade Putra Prakasa, Mohammad Iqbal dan Solekhan dari Universitas Muria Kudus mengenai "Implementasi Bluetooth pada Rancang Bangun Timbangan Digital untuk Pencatatan Hasil Penjualan berbasis Arduino" membahas mengenai timbangan digital beserta aplikasinya yang dapat menampilkan hasil penimbangan, harga perkilogram, dan total harga dari benda yang telah ditimbang. Pengujian dilakukan dengan 3 berat yang berbeda dengan masing-masing dilakukan 5 kali percobaan untuk mengetahui massa rata-rata [1].

Penelitian mengenai "Pengembangan Aplikasi Timbangan Berat Produk" yang dilakukan oleh Fery Setiawan, Otto Fajarianto dan Ali Firdaus yang dilakukan pada tahun 2018 membahas tentang pengembangan timbangan produk dengan menambahkan aplikasi pendukung untuk mempermudah proses penimbangan agar operator dalam penimbangan barang dapat mengoperasikan timbangan dari jarak jauh agar menambah keamanan dari operator serta dapat memasukkan parameter pendukung agar hasil dari semua data lebih terorganisir dan dapat di *print out* serta tersimpan pada *database* [3].

Dalam penelitian tahun 2020 tentang "Rancang Bangun Alat Timbangan Bayi Elektrik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Disertai Dengan *Output* Suara" oleh mahasiswa Stikes Mandala Waluya Kendari yaitu Melsi Puspita Sari dan Yuli Munandar Kolewora pada tahun 2020, bayi dapat diukur setelah lahir. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler Atmega328 sebagai pengontrol sistem, sensor *load cell* dengan kapasitas 2 kg sebagai sensor pendeteksi beban, speaker

sebagai *output audio* dari hasil yang diperoleh, dan modul Hx711 sebagai konverter. Hasilnya ditampilkan pada LCD, data analog dari sensor *load cell* diubah menjadi data digital. Pada penelitian ini timbangan bayi diuji pada tiga beban yang berbeda. Tiga pengukuran diambil dari masing-masing tiga beban untuk mendapatkan *mean*, standar deviasi, ketidakpastian, kesalahan, dan perbedaan antara skala listrik dan standar [2].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dadang Haryanto dan Andrian Ramadhan mengenai “Timbangan Digital Menggunakan Arduino dengan Catatan *Database*” yang dilaksanakan tahun 2020 membahas mengenai timbangan digital untuk menimbang barang dengan hasil penimbangan beserta parameter lainnya yang tersimpan pada *database* dan dapat dicetak. Alat yang digunakan pada penelitian tersebut antara lain mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pengendali dan kontrol dari sistem, sensor *load cell* sebagai pendeteksi beban, modul Hx711 sebagai pengubah data analog dari sensor *load cell* menjadi data digital dan beberapa alat lainnya [4].

Menurut penelitian Noviardi dan Alfin Aperta dari Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh tentang “Perancangan Aplikasi Timbangan Bayi pada Posyandu dengan Standar *Antropometri WHO 2005 Menggunakan Arduino Uno R3, Ms. Visual Studio. Net 2010 dan MySQL*”, aplikasi yang digunakan *Ms. Visual Studio 2010 dan MySQL* untuk menggabungkan data hasil pengukuran bayi di Posyandu dan menambahkan alat pengukur tinggi badan bayi dengan Arduino R3 dan sensor ultrasonik [5].

## **1.2 DASAR TEORI**

Pada bab ini peneliti akan menjelaskan beberapa komponen yang akan digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

### **2.2.1 Timbangan**

Timbangan merupakan alat yang digunakan untuk mengukur massa sebuah benda. Secara umum dapat dibedakan menjadi timbangan manual atau mekanik dan timbangan digital atau elektronik. Berbagai jenis timbangan mekanik, seperti timbangan gantung, timbangan duduk, timbangan badan, dan neraca *Ohaus*.

Timbangan memiliki bentuk dan mekanisme yang berbeda-beda yang mungkin ditemui di lingkungan sekitar kita. Macam-macam timbangan adalah :

1. Timbangan manual

Pada dasarnya timbangan manual beroperasi dengan menggunakan pegas atau prinsip mekanik pegas dan menggunakan jarum sebagai penunjuk nilai massa suatu benda. Timbangan manual merupakan salah satu timbangan yang paling banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga, kegiatan komersial, atau penelitian laboratorium sederhana [6].

a. Timbangan gantung

Sesuai dengan namanya, timbangan jenis ini digunakan untuk menggantung barang dari pengait pada timbangan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1 Timbangan Gantung. Biasanya ditemukan timbangan seperti ini di Posyandu untuk menimbang anak, atau di pasar untuk menimbang buah, sayur, dan barang lainnya [7].



Gambar 2.1 Timbangan Gantung [7].

b. Timbangan duduk

Jenis timbangan ini digunakan dengan menempatkan objek yang akan diukur pada timbangan dengan bentuk timbangan seperti pada Gambar 2.2 Timbangan Duduk. Timbangan duduk memiliki batasan berat yang bervariasi mulai dari 2 kg hingga 100 kg [8].



Gambar 2.2 Timbangan Duduk [8].

c. Timbangan badan

Timbangan ini digunakan untuk mengukur berat badan dengan bentuk seperti pada Gambar 2.3 Timbangan Badan. Untuk menggunakannya cukup dengan menginjak timbangan dan jarum akan menunjuk ke angka sesuai dengan berat badan orang tersebut [9].



Gambar 2.3 Timbangan Badan [9].

d. Neraca *Ohaus*

Timbangan jenis ini banyak digunakan di laboratorium untuk menimbang benda-benda kecil seperti zat dan sampel obat karena batas pengukurannya yang sangat baik sekitar 200-500 gram dan akurasi 0,1 gram dengan bentuk seperti pada Gambar 2.4 Neraca *Ohaus* [10].



Gambar 2.4 Neraca *Ohaus* [10].

2. Timbangan digital

Timbangan digital menggunakan listrik untuk bekerja secara elektronik, berbeda dengan timbangan manual. Untuk menampilkan berat suatu

benda, timbangan digital menggunakan arus kecil dan indikatornya adalah angka digital yang ditampilkan di layar dengan bentuk seperti pada Gambar 2.5 Timbangan Digital. Cara kerjanya sama seperti timbangan manual, kecuali meletakkan *item* di timbangan dan hasilnya ditampilkan di layar tampilan dalam bentuk angka digital. Timbangan digital yang ada di pasaran biasanya memiliki beragam fitur, antara lain: *set zero*, *clear*, penghitung harga, dan lain-lain [11].



Gambar 2.5 Timbangan Digital [11]

Timbangan adalah alat yang digunakan untuk menentukan berat suatu benda [12]. Namun, masih ada kekurangan dalam kasus-kasus, seperti kurangnya ketelitian saat mengukur massa benda kecil, terkadang akibat penimbangan yang salah.

Timbangan bayi adalah alat yang digunakan untuk menimbang bayi dan memantau pertumbuhan bayi secara berkala dengan bentuk seperti pada Gambar 2.6 Timbangan Bayi. Pertumbuhan bayi harus dipantau untuk deteksi dini adanya kelainan pada berat badan bayi. Kebutuhan dasar anak perlu dipenuhi sejak dini dan dipantau secara rutin setiap bulannya agar tumbuh kembang anak selalu terlihat setiap bulannya [13].



Gambar 2.6 Timbangan Bayi [13].

### 2.2.2 Posyandu

Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu) merupakan salah satu wadah masyarakat desa/kelurahan yang memberdayakan masyarakat dengan pelayanan sosial dasar yang memanfaatkan potensi daerah dan bersinergi secara sinergis dengan pelayanan lainnya. Salah satu aktivitas sosial dasar pada Posyandu yaitu aktivitas kesehatan yang penekanan utamanya merupakan Kesehatan Ibu & Anak (KIA), Keluarga Berencana (KB), Imunisasi, Gizi, & pendidikan pola hayati sehat yang dilakukan pada lima langkah aktivitas dalam hari buka posyandu. Dalam pelaksanaannya, posyandu bisa berbagi aktivitas tambahan sinkron menggunakan kebutuhan, konvensi & kemampuan rakyat seperti pada Gambar 2.7 Kegiatan Posyandu [14].



Gambar 2.7 Kegiatan Posyandu [14].

### 2.2.3 Internet of Things (IoT)

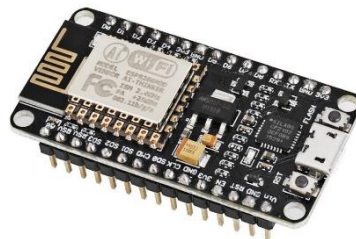
*Internet of Things* (IoT) adalah skenario objek yang dapat melakukan sesuatu dengan mengirimkan data dan informasi melalui perawatan tanpa campur tangan manusia. Teknologi IoT telah berkembang dari perpaduan sistem mikroelektromekanis (MEMS) dan Internet dalam jaringan nirkabel. "*A-Things*" dapat didefinisikan sebagai objek seperti orang dengan implan jantung, ternak dengan *chip transponder*, dan sebagainya. Istilah IoT menjadi populer pada tahun 1999 ketika pertama kali disebutkan dalam presentasi oleh Kevin Ashton, salah satu pendiri dan direktur eksekutif Auto-ID Center di MIT [15]. Dalam penelitian ini IoT digunakan sebagai perantara dalam proses pengiriman hasil penimbangan dari mikrokontroler ke *platform* penampil yaitu *Google Sheet*.

## 2.2.4 ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah chip yg telah lengkap dimana pada dalamnya telah terdiri menurut *processor*, memori dan juga akses ke GPIO dengan bentuk seperti pada Gambar 2.8 ESP8266 *NodeMcu*. Hal ini mengakibatkan ESP8266 bisa secara eksklusif menggantikan Arduino & ditambah lagi menggunakan kemampuannya dalam mensupport koneksi menggunakan *WiFi* secara eksklusif tanpa tambahan modul lagi dengan spesifikasi seperti pada Tabel 2.1 Spesifikasi ESP 8266 *NodeMcu* [16].

Tabel 2.2 Spesifikasi ESP 8266 *NodeMcu* [16]

Spesifikasi	<i>NodeMcu</i>
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran <i>Board</i>	57 mm x 30 mm
Tegangan <i>Input</i>	3.3 ~ 5 Volt DC
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 <i>bit</i> ADC Pin	1 PIN
<i>Flash Memory</i>	4 MB
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
<i>WiFi</i>	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz ~ 2.5 GHz
<i>USB Port</i>	<i>Micro</i> USB
<i>Card Reader</i>	Tidak Ada
<i>USB to Serial Converter</i>	CH340G



Gambar 2.9 ESP8266 *NodeMcu* [16].

### 2.2.5 Load cell

*Load cell* adalah sensor gaya dan tekanan yang berubah bentuk ketika gaya atau tekanan diterapkan, dan perubahan bentuk ini mengubah resistansi dengan bentuk seperti pada Gambar 2.10 *Load cell*. Prinsip pengukuran yang dilakukan oleh *load cell* menggunakan prinsip tekanan, yaitu menggunakan *strain gauge* sebagai sensornya. Pengukur regangan adalah *transduser* pasif yang mengubah perpindahan mekanis, dan resistansi kawat berubah dengan panjang ketika bahan dalam pengukur regangan disatukan di bawah tegangan atau regangan. Perubahan hambatan sebanding dengan perubahan regangan. Perubahan ini kemudian diukur pada jembatan *Wheatstone* dan tegangan keluaran digunakan sebagai acuan beban yang diserap oleh sel beban. Spesifikasi sensor *load cell* dapat dilihat pada Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor *Load cell* [17].

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor *Load cell* [17]

Spesifikasi	Keterangan
<i>Input</i> Tegangan	5 Volt DC
Dimensi	34x34mm
Kapasitas Maksimal	50kg
Sensitivitas <i>Handphone</i>	1.0 +/- 15% mv/V
Material	<i>Aluminium Alloy</i>
Operasi Suhu Tegangan	20-65°C

Sebuah *load cell* terdiri dari konduktor, *strain gauge*, dan jembatan *Wheatstone*. Kebanyakan *load cell* mengikuti standar pengkabelan yang ditetapkan oleh *Western Regional Strain gauge Committee* yang direvisi pada Mei 1960. Aturan pengkabelan tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.3 *Western Regional Wiring Code* [18].

Tabel 2.4 *Western Regional Wiring Code* [18]

Pin	Deskripsi	Warna Kabel	Ket
S+	<i>Sense +</i>	Merah	V+
S-	<i>Sense -</i>	Hitam	V-



Pin	Deskripsi	Warna Kabel	Ket
<i>Signal</i>	<i>Output</i>	Putih	mV



Gambar 2.11 *Load cell* [18].

### 2.2.6 Modul HX711

Modul HX711 merupakan modul timbangan yang mempunyai prinsip kerja menguatkan perubahan tegangan yang terukur dalam sensor *load cell* dan mengkonversikannya ke besaran listrik melalui rangkaian yang ada dengan bentuk seperti pada Gambar 2.12 Modul HX711. HX711 presisi *24-bit analog-to-digital converter* (ADC) yang dibuat untuk sensor digital (*weight scales*) & industrial kontrol pelaksanaan yang terkoneksi menggunakan sensor jembatan atau *bridge sensor*. Adapun kelebihan menurut HX711 merupakan struktur yang sederhana, gampang pada penggunaan, kemampuan kerja yang stabil dan *reliable*, mempunyai sensitivitas tinggi, dan sanggup mengukur perubahan dengan waktu singkat

Fitur dari HX711 sebagai berikut :

- *Differential input voltage:  $\pm 40mV$ (Full-scale differential input voltage is  $\pm 40mV$ )*
- Akurasi data : 24 bit (24 bit A / D converter chip.)
- *Refresh frequency: 80 Hz*
- *Operating Voltage : 5V DC*
- Ukuran :38mm\*21mm\*10mm [11].



Gambar 2.13 Modul HX711 [11].

### 2.2.7 LCD 16x2 IC

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah panel tampilan bertipe elektronik yang berupa karakter, tulisan, huruf dan angka dengan bentuk seperti pada Gambar 2.14 LCD 16x2 I2C. Prinsip pengoperasian LCD ini adalah dapat menangkap cahaya sekitar dan memantulkannya ke cahaya depan atau mengirimkannya dari lampu latar. LCD adalah lapisan campuran organik antara lapisan kaca bening dengan *elektroda indium* oksida transparan berupa tampilan 7 segmen dan lapisan *elektroda* pada kaca belakang. LCD merupakan penampil yang sangat fungsional dan nantinya akan digunakan untuk menampilkan status operasional alat. Fitur-fitur yang tersedia pada LCD ini adalah:

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris
- Mempunyai 192 karakter tersimpan
- Terdapat karakter generator terprogram
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan *back light* [19].



Gambar 2.15 LCD 16x2 I2C [19].

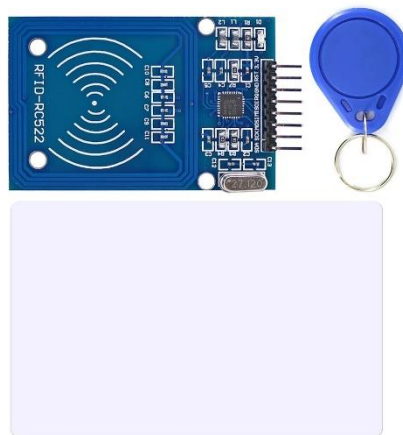
### 2.2.8 RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID merupakan suatu teknologi identifikasi yang menggunakan gelombang radio dengan bentuk seperti pada Gambar 2.16 *Tag* dan *Reader* RFID. Teknologi ini dapat mengidentifikasi objek yang berbeda secara bersamaan, tanpa kontak langsung atau jarak dekat. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting yaitu *transceiver* (pembaca) dan *transponder* (*tag*). Setiap *tag* menyimpan berbagai data yang mewakili ID *tag*. Pembaca menggunakan gelombang radio untuk membaca data dari *tag*. Pembaca biasanya terhubung ke mikrokontroler yang digunakan

untuk memproses data yang diterima dari pembaca. Spesifikasi dari sensor RFID dapat dilihat pada Tabel 2.4 Spesifikasi RFID [20].

Tabel 2.5 Spesifikasi RFID [20]

Spesifikasi	Keterangan
<i>Input</i> Tegang	3.3 Volt DC
Tipe Kartu <i>Tag</i>	Mifare1 S50, mifare Pro, mifare1 S70
Transfer Data Maksimum	10Mbit/s
Frekuensi	13.56MHz
Ukuran	40 mm x 60mm
Suhu Kerja	-20°C - 80°C



Gambar 2.17 Tag dan Reader RFID [20].

### 2.2.9 Google Spreadsheet

*Google Spreadsheet* adalah media penyimpanan data berbasis *web* gratis. *Google Sheets* memiliki fungsi yang hampir sama dengan *MS Excel*. Produk *Google* ini memungkinkan pengguna untuk membuat, mengedit, berbagi, menganalisis, dan melacak perubahan dokumen melalui kolaborasi dengan orang lain secara *online* dan *real time*. Kapasitas penyimpanan data yang disediakan oleh *Google* adalah 15 GB. Fitur ini diperkenalkan pada 11 Oktober 2006 [21].