

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan dengan cara pengumpulan data dari buku - buku dan jurnal - jurnal yang sudah ada yang akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan Rancang Bangun Alat Sortir Ayam Potong Otomatis Berdasarkan Bobot.

- a. Pada jurnal penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Sortir Ikan Berdasarkan Berat Dengan Mekanisme Pergerakan Konveyor" yang dilakukan oleh Pujono Pribadi, Joko Setia Prasetya, Indra Mega Santoso, Aldi Fadhlurohman. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa mesin penyortir dengan menggunakan sensor *load cell* untuk penyortir dapat berfungsi dengan baik dan dapat mempercepat proses penyortiran ^[1].
- b. Pada penelitian "Prototipe Konveyor Sistem Pemisah Barang Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor *Load Cell* " yang dilakukan oleh Ira Indah Puspa dan Wildian. Hasil yang didapatkan penelitian tersebut adalah prototype tersebut digunakan untuk menyortir barang dengan ketinggian tertentu dan menggunakan 2 sensor yaitu sensor ultrasonik (HC-SR04) yang digunakan untuk mengukur objek pada rentang jarak tertentu dan sensor berat (*Load Cell*) untuk mengetahui beban pada barang ^[2].
- c. Pada penelitian sebelumnya "Perancangan Sistem Penyortiran Barang Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler ATmega328" yang dilakukan oleh Kartiria, Sitti Amalia, Rafika Andari dan Ari Saputra. Pada penelitian tersebut menggunakan sensor *Load Cell* untuk menimbang berat dari barang hingga 50 gr sampai 500 gr dengan eror sebesar 7%.

Perbandingan dari berbagai aspek jurnal tersebut, setiap jurnal memiliki kelebihan masing – masing. Pada tugas akhir ini memiliki keunggulan yaitu mesin penyortir yang efisien untuk sortir sekaligus mencetak hasil berat dan harga yang terbaca

2.2 Komponen-Komponen Mesin

1. Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler yang menggunakan IC ATmega2560. Arduino Mega2560 ini memiliki 54 pin input / output digital (15 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 input analog, 4, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Detail spesifikasi dan tampilan *board* Arduino Mega dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan pada Gambar 2.1^[3].



Gambar 2. 1 Arduino Mega

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560^[3]

Spesifikasi	Keterangan
Jenis	Atmega 2560
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input (rekomendasi)	7-12V
Pin Digital I/O	54
Pin Analog Input	16
Arus DC per Pin I/O	40 mA
Flash Memory	256 KB
Dimensi	101.52 mm x 53.3 mm
Berat	37 g

2. Sensor *Load cell* HX711

Sensor *Load Cell* adalah transduser , komponen elektronika yang dapat mengukur besaran fisik menjadi sinyal listrik yang dapat

mengubah tekanan oleh beban menjadi signal elektrik. Konversi terjadi secara tidak langsung dalam dua tahap. Lewat pengaturan mekanis, gaya tekan dideteksi berdasarkan deformasi dari matriks pengukur regangan (*strain gauges*) dalam bentuk resistor *planar* ^[4].



Gambar 2. 2 Load Cell

Detail dan spesifikasi *load cell* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Spesifikasi Load Cell HX711^[4]

Spesifikasi	Keterangan
Material	<i>Alluminium Alloy</i>
Tegangan Input	10 V
Beban Maksimum	25000 g
Dimensi	60 x 12,8 x 12,8 mm

3. ESP 32

Mikrokontroler ESP32 dibuat oleh perusahaan bernama Espressif Systems. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 yaitu sudah terdapat *Wi-Fi* dan *Bluetooth* di dalamnya, sehingga akan sangat memudahkan ketika kita belajar membuat sistem *IoT* yang memerlukan koneksi *wireless*. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul *WiFi* yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki *bluetooth* dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel.

Penggunaan ESP 32 ini adalah untuk sebagai komunikasi antara alat dengan printer dengan komunikasi *bluetooth* yang tersedia pada ESP 32.



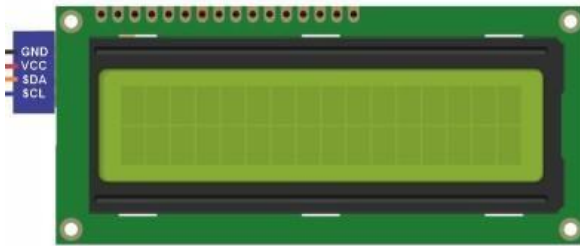
Gambar 2. 3 ESP 32

Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP 32^[5]

Spesifikasi	Keterangan
CPU	<i>Xtensa® single/dual-core 32-bit LX6 microprocessor(s)</i>
<i>Bluetooth</i>	<i>Bluetooth v4.2 BR/EDR dan Bluetooth LE specifications</i>
Memori	448 KB ROM dan 520 KB SRAM
<i>Flash</i>	2 MB (max 64 MB)
GPIO	32
ADC dan DAC	12 bit dan 8 bit
Tegangan	2.2V sampai 36 V
Arus kerja	80mA

4. LCD I2C

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan perangkat (*device*) yang sering digunakan untuk menampilkan data. LCD berfungsi sebagai alat komunikasi utama dengan manusia dalam bentuk teks dan gambar. Konektivitas mikrokontroler dan LCD memerlukan konfigurasi koneksi *pin-to-port* antara kedua perangkat. Berikut fisik dari LCD I2C dapat dilihat pada Gambar 2.4^[6].



Gambar 2. 4 LCD I2C

Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD 12C^[6]

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan kerja	5 V
Karakter	16
Kontras	Dapat disesuaikan dengan potensiometer
Rentang alamat I2C	0x20 sampai 0x27
<i>Backlight</i>	Putih

5. *Thermal Printer*

Thermal Printer adalah jenis printer yang menggunakan proses cetak dengan teknologi pemanas untuk mengaktifkan tinta. Printer thermal relatif lebih efisien dan ekonomis di banding printer dot matrik.



Gambar 2. 5 *Thermal Printer*

Pada alat ini *thermal printer* digunakan untuk mencetak hasil berat dan harga dari ayam potong. *Thermal printer* ini dihubungkan dengan komponen ESP 32 yaitu dengan *bluetooth* yang tersedia pada ESP 32, sehingga *thermal printer* sebagai RX dan ESP 32 sebagai RX pengirim data hasil berat dan harga ayam potong secara *wireless*.

6. *Driver* BTS7960

BTS7960 adalah modul *H bridge* arus tinggi yang terintegrasi untuk aplikasi penggerak motor. Antarmuka ke mikrokontroler dibuat lebih mudah dengan driver *ic* terintegrasi yang memiliki input level logika, dengan deteksi arus, penyesuaian laju, perlindungan terhadap suhu berlebih, tegangan berlebih, tegangan rendah, arus berlebih, dan hubung singkat. untuk penggerak motor PWM berarus tinggi yang dilindungi dengan konsumsi rendah. *Driver* motor pada perancangan ini menggunakan sebuah modul seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Motor Driver BTS 7960

Tabel 2. 5 Spesifikasi Driver BTS 7960^[7]

Spesifikasi	Keterangan
Input tegangan	6 – 27 V
Arus	43 A
Kapabilitas PWM	25 kHz
Input kontrol	3.3 – 5 V
Operasi <i>duty cycle</i>	0 – 100%

7. Motor DC *Power Window* FPG 2

Motor *power window* adalah motor penggerak regulator berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya. Jenis motor yang digunakan pada *power window* adalah motor DC. Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet agar dapat menghasilkan energi mekanis. Operasi motor bergantung pada interaksi dua medan magnet yang dapat menghasilkan gerakan. Tujuannya untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan (torsi). Motor DC pada perancangan ini menggunakan sebuah motor seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Motor Power Window FPG 2

Spesifikasi *Power Window* FPG 2 dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.6 Spesifikasi Motor DC *Power Window* FPG 2^[8]

Nominal tegangan	12 V
Nominal power	14 W
Nominal arus	10 A
Arus maksimal	34 A
Torsi	2 Nm
Arah rotasi	L/F

8. Motor Servo MG995

Perancangan ini menggunakan motor servo untuk menggerakkan palang penyortir dan. Motor servo yang digunakan dalam perancangan ini adalah motor servo MG995. Berikut motor servo yang digunakan adalah ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Servo MG995

Spesifikasi Servo MG995 dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 7 Spesifikasi Servo MG995 [9].

Spesifikasi	Keterangan
Jenis	MG995
Tegangan Operasi	4,8 V – 7,2 V
Torsi	9.4 kgfcm (4.8V), 11 kgfcm (6V)
Putaran Sudut	0 ⁰ - 180 ⁰
Kecepatan	0,17/s (4,8 V) dan 0,14/s (6V)

8. Timbangan Digital

Timbangan merupakan alat untuk mengukur berat suatu benda. Salah satunya, timbangan digital, yang cara kerjanya menggunakan sistem masukan, sistem pemrosesan, dan sistem keluaran [10].

Pada Tugas Akhir ini, timbangan digital digunakan sebagai perbandingan sensor sensor *load cell* dengan berat aslinya yang berasal dari timbangan digital tersebut, Timbangan digital dapat dilihat pada Gambar 2.9.

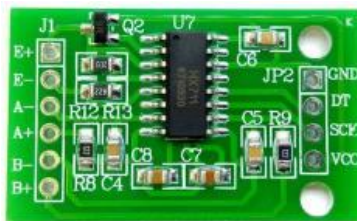


Gambar 2. 9 Timbangan Digital

9. Modul HX711

Modul HX711 berfungsi untuk pembaca berat pada sensor berat (*Load cell*) dalam pengukuran berat. Prinsip Kerja dari modul HX711 adalah mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan yang nantinya besaran ini diteruskan ke Arduino Mega 2560.

HX711 memiliki beberapa fitur, yaitu memiliki resolusi sebesar 24-bit. Oleh karena itu pengukuran menggunakan modul ini lebih akurat dan presisi. Untuk menghubungkan *HX711* dengan Arduino Mega 2560, diperlukan dua kabel, yaitu data DT dan SCK, yang berfungsi untuk mentransfer sinyal digital, serta dua kabel lainnya untuk sumber catu daya agar modul dapat beroperasi. Jadi, pada tugas akhir ini, HX711 digunakan sebagai penguat sinyal listrik dari *load cell* sehingga dapat diteruskan ke Arduino Mega 2560.



Gambar 2. 10 Modul HX711

Tabel 2. 8 Spesifikasi Modul HX711^[11]

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Operasi	2.6 V – 5.5 V
Arus Operasi	1.5 mA
ADC	24 Bit
<i>Output Data Rate</i>	10SPS dan 80SPS
Dimensi	35mmx20mm

10. Potensiometer

Potensiometer adalah sebuah resistor variabel yang dapat diubah besaran resistansinya. Potensiometer terdiri dari tiga terminal atau kaki. Dua kaki di antaranya adalah terminal ujung, sementara kaki ketiga terhubung ke terminal yang bergerak. Ketika terminal yang bergerak digerakkan, panjang dari resistansi yang dihubungkan antara terminal ujung. Menghasilkan perubahan dalam tahanan total potensiometer, yang mempengaruhi aliran arus atau tegangan di rangkaian^[12].

**Gambar 2. 11 Potensiometer**

Penggunaan potensiometer pada alat ini sebagai *feedback*/umpan balik pada penggunaan motor *power window* untuk mengetahui gerakan dari motor supaya tidak menabrak panel box pada alat tersebut.

11. Power Suplai 12 V 5 A

Power suplai 12V 10A adalah perangkat yang menyediakan tegangan listrik sebesar 12 V dan arus listrik sebesar 10 A. Ini berarti perangkat ini dapat menghasilkan daya listrik hingga 120 watt ($\text{Watt} = \text{Volt} \times \text{Ampere}$).

Power suplai seperti ini umumnya digunakan untuk memberi daya pada berbagai perangkat elektronik yang memerlukan tegangan 12 volt dan dapat menahan arus hingga 10 ampere.



Gambar 2. 12 Power Suplai 12V 10 A

Tabel 2. 9 Spesifikasi Power Suplai 12V 10 A^[13]

Spesifikasi	Keterangan
Input	100-240 VAC
Output Tegangan	12 VDC
Output Arus	8 – 10 A
Frekuensi	50- 60 Hz
Temperatur	25... +60 °C (-13...+140 °F)
Dimensi	32 x 124 x 102 mm

Prinsip kerja *power supply* adalah dengan menurunkan tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi ke level yang dibutuhkan, kemudian diubah menjadi listrik DC menggunakan komponen dioda. Pada alat ini menggunakan power suplai dengan output 12V 10 A dengan menurunkan tegangan dari input sebesar 220 VAC yang akan digunakan oleh komponen – komponen yang terdapat pada alat ini

12. *Stepdown* 5 V

Stepdown adalah jenis konverter tegangan atau regulator yang digunakan untuk mengatur tegangan listrik ke level yang lebih rendah. Pada alat ini menggunakan stepdown 5 V untuk menurunkan tegangan

listrik sebesar 12 V dari power suplai untuk mendapatkan output sebesar 5V untuk sumber tegangan dari komponen, yaitu Arduino Mega, Servo dan ESP 32. Stepdown dapat dilihat pada Gambar 2.13 dan spesifikasi pada Tabel 2.10



Gambar 2. 13 Stepdown 5V

Tabel 2. 10 Spesifikasi Stepdown 5V^[14]

Spesifikasi	Keterangan
Input Maksimal	40 V
Input Minimal	4.5 V
SD/SS Pin Input	6 V
Delay Tegangan	1.5 V