

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori berfungsi untuk mendukung dalam perancangan sebuah penelitian baik secara teori maupun hal-hal lain yang berkaitan tentang penelitian ini. Di dalam penelitian ini, akan membahas berbagai teori yang berkaitan dengan skripsi ini sebagai bentuk landasan dalam pembuatan penelitian ini.

2.1.1 Inkubator Bayi

Inkubator adalah suatu alat yang berfungsi untuk mencegah hipotermia atau keadaan dimana tubuh kesulitan menyesuaikan diri dengan tekanan suhu dingin pada bayi yang baru lahir, terutama bayi prematur atau berat badan lahir rendah (BBLR), untuk mengatasinya dengan cara menghangatkan suhu ruangan untuk menjaga suhu tubuh normal bayi [6].

Bayi yang dilahirkan sebelum waktunya disebut bayi prematur. Bayi prematur berada di perut ibunya dengan suhu yang sama dengan tubuh ibunya. Bayi prematur harus dibantu menyesuaikan diri dengan suhu barunya dengan memasukkannya ke dalam inkubator. Inkubator bayi menurunkan suhu secara perlahan untuk membuat bayi nyaman. Bayi prematur adalah bayi yang dilahirkan sebelum 37 minggu, sehingga memiliki panjang, berat, paru-paru, sirkulasi, dan fungsi lainnya yang kurang sempurna daripada bayi normal. Akibatnya, mereka harus dirawat di inkubator. Inkubator bayi menggunakan termostat untuk menjaga suhu internal konstan. Bayi prematur sulit menjaga suhu tubuh yang tetap dan perubahan suhu mudah terjadi [7]. Untuk contoh gambar inkubator bayi bisa dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Inkubator bayi

2.1.2 Internet Of Things (IoT)

Gambar 2.2 merupakan Internet of Things (IoT) didefinisikan sebagai kemampuan berbagai komponen untuk terhubung dan bertukar data melalui Internet. IoT juga merupakan teknologi yang memungkinkan komunikasi, kontrol, dan kolaborasi dengan banyak perangkat keras berbeda melalui Internet. Oleh karena itu, Internet of Things (IoT) dapat dikatakan menghubungkan koneksi ke Internet yang tidak dapat dioperasikan oleh manusia [8].



Gambar 2.2 Internet Of Things

2.1.3 Arduino Uno

Arduino adalah platform komputasi fisik yang bersifat open source. Arduino juga lebih dari sekadar alat pengembangan yaitu set hardware, bahasa pemrograman, dan lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang canggih.

IDE adalah program hebat untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner, dan meng-upload ke dalam memori mikrokontroler. Banyak proyek dan alat-alat Arduino telah dikembangkan oleh akademisi dan profesional, dan pihak lain juga telah membuat banyak modul pendukung, seperti penggerak, sensor, dan tampilan. Karena banyak praktisi menggunakannya, Arduino telah berkembang menjadi platform [9].



Gambar 2.3 Arduino Uno

Gambar 2.3 merupakan contoh dari Arduino Uno dan tabel 2.1 merupakan spesifikasi dan fungsi pin Arduino Uno

Tabel 2.1 Spesifikasi arduino uno

Spesifikasi	Keterangan
Mikrokontroler	Microchip Atmega32P
Tegangan operasi	5 Volt
Tegangan nput	7 hingga 20 Volt
Pin Input/Output digital	14
Pin PWM	6 (Pin 3, 5, 6,9,10 dan 11)
Pin analog	6
EEPROM	1 KB

Tabel 2.2 Fungsi pin arduino uno

Fungsi Pin	Keterangan
LED	Ada LED built-in yang digerakkan oleh pin digital 13. Ketika pin bernilai tinggi, LED menyala, ketika pin rendah, mati.
VIN	Tegangan input ke papan Arduino/Genuino saat menggunakan sumber daya eksternal (berlawanan dengan 5 volt dari sambungan USB atau sumber daya lain yang diatur).
5V	Pin ini mengeluarkan 5V yang diatur dari regulator di papan. Papan dapat disuplai dengan daya baik dari colokan listrik DC (7 - 20V), konektor USB (5V), atau pin VIN papan (7-20V). Mensuplai tegangan melalui pin 5V atau 3.3V melewati regulator, dan dapat merusak board.
3V3	Suplai 3,3 volt yang dihasilkan oleh regulator terpasang. Penarikan arus maksimum adalah 50 mA.
GND	Pin ground
IOREF	Suplai 3,3 volt yang dihasilkan oleh regulator terpasang. Penarikan arus maksimum adalah 50 mA. Pin pada papan Arduino/Genuino ini menyediakan referensi tegangan yang digunakan mikrokontroler untuk beroperasi. Pelindung yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca tegangan pin IOREF dan memilih sumber daya yang sesuai. atau mengaktifkan penerjemah tegangan pada output untuk bekerja dengan 5V atau 3.3V.
RESET	Untuk menambahkan tombol reset ke perisai yang menghalangi yang ada di papan

2.1.4 Sensor Suhu dan Kelembaban (DHT22)

Sensor DHT22 juga dikenal sebagai AM2302, adalah salah satu sensor yang memiliki kemampuan untuk mengukur dua parameter lingkungan sekaligus yaitu suhu dan kelembaban udara (humidity). DHT22 sama dengan DHT11, tetapi outputnya berupa sinyal digital yang dikonversi dan diperhitungkan oleh MCU 8-bit, sehingga lebih akurat dan presisi dalam pengukuran dibandingkan DHT11[10].



Gambar 2.4 Sensor DHT22

dapat dilihat empat kaki sensor DHT22 yaitu kaki Vs data, NC, dan Ground. Tegangan sumber disambungkan ke kaki Vs, yang biasanya 5V karena mengikuti tegangan kerja mikrokontroler. Selanjutnya, kaki Data disambungkan ke mikrokontroler untuk mengambil data suhu dan kelembaban udara yang telah diukur.

Kaki NC (Not Connected) merupakan kaki yang tidak disambungkan ke manapun. Jadi saat pengujian, kaki ini tidak boleh dihubungkan dengan apa-apa. Sedangkan kaki Ground disambung dengan Ground tegangan sumber[11].

Gambar 2.4 adalah sensor DHT22 dan tabel 2.3 serta tabel 2.4 merupakan spesifikasi dan pin pada sensor DHT22

Tabel 2.3 Spesifikasi sensor DHT22

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan input	3,3 – 6 VDC
Sistem komunikasi	Serial (single – wire two way)
Range suhu	-40 – 80 °C
Range kelembaban	0 – 100 %
Akurasi	±2°C (temperature) ±5% RH(humidity)

Tabel 2.4 Pin sensor DHT22

Pin	Keterangan
VCC	Tegangan input
GND	Ground
Data	Data output serial

2.1.5 Sensor Loadcell

Gambar 2.5 di bawah adalah Sensor Loadcell untuk mengukur berat dan merupakan transduser yang mengubah berat suatu benda menjadi listrik. Perubahan ini terjadi karena adanya hambatan pada strain gauge. Sensor loadcell memiliki empat strain gauge. Sensor ini mempunyai nilai konduktansinya yang sebanding dengan gaya/beban yang diterima dan bersifat resistif. Jika loadcell tidak mempunyai beban yang besar maka hambatan pada setiap sisinya akan sama, namun bila loadcell mempunyai beban maka nilai hambatannya akan menjadi tidak seimbang. Proses ini digunakan untuk mengukur berat suatu benda. Sensor yang mengukur berbagai tekanan mengakibatkan terjadinya perubahan resistansi dan di konversikan menjadi elektrik, yang nantinya dapat terukur adalah Strain Gauge [12].



Gambar 2.5 Sensor Load Cell

Pada tabel 2.5 merupakan spesifikasi dari sensor Load Cell

Tabel 2.5 Spesifikasi sensor Load Cell

Spesifikasi	Keterangan
Dimensi	75x12.7x8mm / 2,95 x 0,51 x 0,31 (L x W x H)
Rentang	5 Kg
Rated Load	5 Kg
Nilai output	1.0 ± 0.1 mV / V
Kisaran suhu operasi	-21 – 40 °C

2.1.6 Modul amplifier HX711

Pada Gambar 2.6 adalah HX711 modul timbangan yang bekerja dengan mengkonversi perubahan dalam resistansi menjadi perubahan tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul HX711 terpadu dari “AVIA SEMICONDUCTOR” dengan presisi 24-bit ADC [13]. HX711 terdiri dari transistor, resistor, kapasitor

dan IC HX711 yang berfungsi sebagai penguat, osilator sehingga dapat mengeluarkan data output digital [14].



Gambar 2.6 Modul amplifier HX711

2.1.7 Sensor Sensor Water Level

Sensor Water Level mendeteksi air dengan output analog dan kemudian diolah oleh mikrokontroler. Nilai resistansi sensor ditentukan oleh jumlah air yang mengenai garis lempengannya. Semakin banyak air yang mengenai lempengan, nilai resistansi lebih rendah dan sebaliknya [15]. Dapat dilihat gambar sensor water level pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Sensor Water Level

Tabel 2.6 merupakan spesifikasi dari sensor water level dan tabel 2.7 adalah pin dari sensor water level

Tabel 2.6 Spesifikasi sensor water level

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan kerja	3 – 5 VDC
Arus kerja	< 20mA
Tipe sensor	Analog
Max output	2.5 (saat sensor terendam semua)
Luas area deteksi	16x40 mm
Suhu kerja	10 – 30 °C

Tabel 2.7 Pin Sensor Water Level

Pin	Keterangan
S (Sinyal)	Pin keluaran analog yang akan dihubungkan ke salah satu masukan analog Arduino
VCC	Pin memberikan daya ke sensor. Sebaiknya sensor diberi daya dari 3,3V hingga 5V
Ground	Pin ground

2.1.8 Relay

Salah satu jenis saklar yang dikendalikan oleh arus adalah relay, yang memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Jika arus mengalir melalui kumparan, armatur besi akan tertarik menuju inti. Armatur ini terhubung ke tuas berpegas. Ketika armatur tertarik ke arah ini, kontak jalur bersama akan beralih dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka. Dalam rangkaian elektronika, relay berfungsi sebagai eksekutor dan juga sebagai interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda dari sistem daya

sumbernya. Ini dilakukan secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah, sehingga beban dan sistem kendali terpisah [16].



Gambar 2.8 Relay

Gambar 2.8 merupakan gambar relay dan tabel 2.8 serta tabel 2.9 merupakan spesifikasi dan pin pada relay.

Tabel 2.8 Spesifikasi Relay

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan operasi	5V
Kontrol sinyal	Tingkat TTL
Tegangan saklar maksimum	250 VAC 30 VDC
Waktu tindakan	<10 ms

Tabel 2.9 Pin Relay

Pin	Keterangan
VCC	Memberikan daya ke modul
Ground	Pin ground
Input	Pin kontrol karena digunakan untuk mengontrol output relai.

Common	Terhubung ke perangkat yang ingin disambungkan.
Normal Close	Terminal terhubung ke terminal COM secara default kecuali mengaktifkan relai yang memutus koneksi
Normal Open	Biasanya terbuka kecuali mengaktifkan relai yang kemudian menghubungkannya ke terminal COM

2.1.9 Lampu Pijar

Lampu pijar adalah pemanas udara inkubator bayi sederhana ini. Lampu pijar banyak digunakan karena murah, mudah ditemukan, dan mudah diperbaiki. Radiasi panas yang dilepaskan oleh lampu pijar membentuk sekitar 90% daya lampu, dan 10% dari daya lampu pijar berasal dari radiasi cahaya kasat mata [17]. Dapat dilihat gambar lampu pijar pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Lampu pijar

2.1.10 Buzzer

Gambar 2.10 merupakan buzzer yang berfungsi untuk Alarm dan digunakan sebagai sistem peringatan tanda bahaya dalam bentuk bunyi atau suara. Komponen alarm yang digunakan adalah buzzer. Buzzer atau bel listrik adalah perangkat yang memberinya sinyal dengan ciri khas. Secara umum, bel listrik sering digunakan untuk rangkaian sensor dengan pengontrol dan digunakan sebagai penanda dalam bentuk suara [18].



Gambar 2.10 *Buzzer*

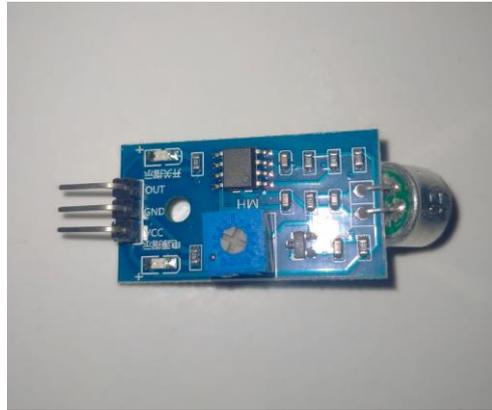
Tabel 2.10 Pin *buzzer*

Pin	Keterangan
VCC	Digunakan untuk menghubungkan 5V ke piezo buzzer.
Ground	Digunakan untuk menghubungkan GND ke piezo buzzer

2.1.11 Sensor Suara (FC-04)

Sensor suara merupakan modul sensor yang mendeteksi besaran suara dan mengubahnya menjadi besaran listrik yang diproses oleh mikrokontroler. Sensor ini mendeteksi suara dan kebisingan di sekitar sensor dan terdiri dari mikrofon

kapasitif dan rangkaian amplifier. Modul suara ini bekerja berdasarkan prinsip kekuatan gelombang suara yang masuk [19]. Dapat dilihat gambar sensor suara (FC-04) pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Sensor FC-04

Berikut adalah spesifikasi pada sensor FC-04

Tabel 2.11 Spesifikasi sensor FC-04

Spesifikasi	Keterangan
Kemampuan deteksi	Mendeteksi gelombang suara
Tegangan kerja	3.3 – 6 V
Output	Saluran tunggal digital – (output tetap HIGH (5v) hingga ditarik LOW ketika suara terdeteksi)

Tabel 2.12 Pin Sensor Water Level

Pin	Keterangan
VCC	Modul power supply 5V
Ground	Ground
Out	Modul output (Analog)

2.1.12 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) sering diartikan dalam bahasa indonesia sebagai tampilan kristal cair merupakan suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD dapat diprogram agar bekerja sesuai dengan aplikasi yang telah dirancang. LCD pada prinsipnya sama dengan penampil dot matrik. Jenis-jenis LCD yang ada dipasaran ada dua jenis yaitu LCD teks dan LCD Grafik. LCD Teks adalah jenis LCD yang digunakan untuk menampilkan teks atau angka dalam kode ASCII. Tidak seperti LCD lainnya, LCD teks yang ada dibagi ke dalam sel, dimana tiap selnya hanya dapat menampilkan karakter American Standard Code for Information Interchange (ASCII) [20]. Gambar 2.12 menunjukkan gambar dari LCD yang berfungsi untuk menampilkan data yang dibaca oleh sensor.



Gambar 2.12 Liquid Crystal Display (LCD)

Tabel 2.13 merupakan spesifikasi dan tabel 2.14 pin pada Liquid Crystal Display

Tabel 2.13 Spesifikasi Liquid Crystal Display

Spesifikasi	Keterangan
Dimensi garis besar	98 (L) * 60 (W) * Maks 13.2 (T) mm

VOP	4.2 V
Kontrol IC	SPLC780D
Tipe tampilan	20 karakter x 4 baris
Kondisi pengemudi	Modul LCD : 1 / 16 Duty, 1 / 5 bias
Suhu operasional	-20 – 70 °C
Suhu penyimpanan	-30 – 80 C

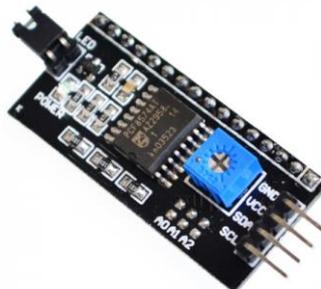
Tabel 2.14 Fungsi Pin LCD

Pin number	Simbol	Keterangan
1	VSS	GND
2	VDD	+3V or +5V
3	VO	Penyesuaian kontras
4	RS	Sinyal pemilihan register H/L
5	R/W	Sinyal baca/tulis H/L
6	E	Sinyal pengaktifan H → L
7	DB0	Jalur bus data H/L
8	DB1	Jalur bus data H/L
9	DB2	Jalur bus data H/L

10	DB3	Jalur bus data H/L
11	DB4	Jalur bus data H/L
12	DB5	Jalur bus data H/L
13	DB6	Jalur bus data H/L
14	DB7	Jalur bus data H/L
15	A/Vee	+4.2V for LED/Negative Voltage Output
16	K	Power Supply untuk B/L (OV)

2.1.13 I2C LCD

I2C/TWI LCD adalah modul yang digunakan untuk mengurangi penggunaan pin pada LCD. Modul ini hanya memiliki 4 pin yang terhubung ke Arduino. Arduino Uno sudah mendukung komunikasi I2C dengan modul I2C LCD, sehingga kita dapat mengontrol LCD karakter 16x2 dan 20x4 hanya dengan menggunakan 2 pin, yaitu pin Analog Input 4 (SDA) dan pin Analog Input 5 (SCL) [21]. Untuk contoh gambar I2C dilihat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13 I2C/TWI LCD

Berikut adalah spesifikasi dari I2C LCD

1. Daya : DC 5V
2. Pin kontrol : SDA dan SCL
3. Potensi bawaan untuk mengatur kecerahan
4. Jumper internal untuk menonaktifkan lampu latar
5. Dimensi : 40mm x 18mm

Tabel 2.15 Pin I2C LCD

Nama pin	Tipe pin	Deskripsi pin
GND	Power	Ground
VCC	Power	Voltage input
SDA	I2C data	Serial data
SCL	I2C clock	Serial clock

2.1.14 Arduino Integrated Development Environment (IDE)

Arduino Integrated Development Environment (IDE) terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. Arduino Development Environment terhubung ke etika board untuk meng-upload program dan juga untuk berkomunikasi dengan modul. Perangkat lunak yang ditulis disebut sketch atau kode program. Sketch ditulis pada editor teks. Sketch disimpan dengan file berekstensi .ino. Area pesan memberikan informasi dan pesan error ketika menyimpan atau membuka sketch. Konsol menampilkan output [22]. Dapat dilihat gambar 2.14 adalah tampilan program Arduino Integrated Development Environment (IDE).



```
Arduino | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Sketch

#include <DHT.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <Arduino.h>
#include <HX711.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <HX711_ADC.h>

#define soundSensor A1
#define DHTPIN 2 // Define the pin where the DHT sensor is connected
#define DHTTYPE DHT22 // Define the type of DHT sensor (DHT22)
#include <Servo.h> // include servo library to use its related functions
#define Servo_PWM 10

Servo MG995_Servo;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
const unsigned long jeda = 10;
unsigned long zero = 0, timer = 0;
const int HX711_dout = 4;
const int HX711_sck = 5;
HX711_ADC LoadCell (HX711_dout, HX711_sck);
```

Gambar 2.14 Arduino Integrated Development Environment

2.1.15 XAMPP

XAMPP menggabungkan perangkat lunak basis data dan perangkat lunak jaringan (internet/intranet). Selain itu, program XAMPP termasuk perangkat lunak gratis yang membuatnya lebih hemat biaya untuk digunakan. XAMPP memiliki program pemrograman berbasis jaringan, atau web, yang akan kita bahas lebih lanjut. Untuk menggunakan XAMPP secara bersamaan, maka harus menyiapkan jaringan lokal (LAN) atau jaringan global (Internet) [23]. Pada gambar 2.15 contoh logo perangkat lunak jaringan XAMPP.



Gambar 2.15 XAMPP

2.1.16 Motor Servo MG995

Motor servo adalah motor umpan balik loop tertutup, yang berarti bahwa posisi motor diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol motor servo. Motor ini terdiri dari motor, rangkaian roda gigi internal, potensiometer dan rangkaian kendali. Potensiometer menetapkan batas sudut putaran servo. Pada saat yang sama, sudut sumbu motor servo disesuaikan dengan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal kabel motor. Motor servo memiliki kemampuan untuk bekerja dalam dua arah yaitu CW (clockwise) dan CCW (counter clockwise). Arah dan sudut pergerakan rotor dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM (pulse width modulation) pada bagian pin kontrol [24]. Untuk contoh gambar Motor Servo MG955 dapat dilihat pada gambar 2.16.



Gambar 2.16 Motor Servo MG955

Tabel 2.16 Spesifikasi Motor Servo MG955

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan operasi	5V
Arus	2.5A (6A)
Rotasi	0° - 180°
Kecepatan operasi	0.17 s/60°

Tabel 2.17 Warna kabel pada motor servo

Warna kabel	Keterangan
Cokelat	Kabel ground terhubung ke ground sistem
Merah	Memberi daya pada motor biasanya +5V digunakan
Oranye	Sinyal PWM diberikan melalui kabel ini untuk menggerakkan motor

2.1.17 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang dilengkapi dengan ESP8266. ESP8266 menyediakan koneksi jaringan Wi-Fi antara mikrokontroler itu sendiri dan jaringan Wi-Fi. NodeMCU didasarkan pada bahasa pemrograman Lua, tetapi juga dapat menggunakan Arduino IDE untuk pemrogramannya [25]. Dapat dilihat gambar 2.17 yaitu NodeMCU ESP8266.



Gambar 2.17 NodeMCU ESP8266

Berikut adalah spesifikasi NodeMCU ESP8266

Tabel 2.18 Spesifikasi NodeMCU ESP866

Spesifikasi	Keterangan
Mikrontroler	Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
Tegangan operasi	3.3 V
Tegangan masukan	7-12 V
Pin digital i/o	16
Pin analog input (ADC)	1
UARTs	2
SPIs	1
I2Cs	1
Flash memori	4 mb
SRAM	64 kb
Kecepatan jam	80 Mhz

Tabel 2.19 Pin NodeMCU ESP8266

Pin	Keterangan
Micro-USB	Sebagai power yang dapat terhubung dengan USB port
3.3 V	Digunakan sebagai tegangan untuk device
Ground	Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus
Vin	Sebagai external power yang akan mempengaruhi output dari seluruh pin
EN, RST	Digunakan untuk reset program di mikrokontroler
A0	Analog pin digunakan untuk membaca input secara analog
GPIO 1 – GPIO 16	Digunakan sebagai input dan output

SD1, CMD, SD0, CLK	SPI Pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) yang dimana akan menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver.
TXD0, RXD0, TXD2, RX2	Sebagai interface UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk upload firmware/program.
SDA, SCL (I2C Pin)	Digunakan untuk device yang membutuhkan I2C
