

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Pada tahun 2021, terdapat penelitian berjudul “*Prototype Smart Mailbox* untuk Penerimaan Paket Barang Berbasis IOT” ditulis oleh Muhammad Yusuf Fadhlán, Tata Supriyadi, dan Muhammad Hilman Maulana. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan seseorang yang berbelanja *online* tetapi tidak ada ditempat saat barang tiba di tujuan. Cara kerja dari alat ini adalah dengan mendaftarkan nomor resi yang didapatkan dari belanja *online* ke dalam *website Smart Mailbox*. Nomor resi tersebut akan diinputkan oleh kurir ke sebuah *website* saat sampai ke tempat penerima. Jika nomor tersebut terdaftar, maka kurir akan menerima pin atau *password* untuk membuka kotak penerima paket tersebut <sup>[9]</sup>.

Penelitian selanjutnya pada tahun 2022, penelitian dengan judul “Penerapan Prototype Sensor load cell, Ultrasonic guna memantau dan mengendalikan alat penerima paket berbasis website”. Penelitian oleh Mariley Elizabeth Christina Napitupulu dan Subandi. Alat ini memiliki *input* berupa sensor *load cell* yang berfungsi mendeteksi berat paket dan *output buzzer*. Sensor ultrasonik memiliki *output servo* yang berfungsi sebagai pembuka otomatis. Alat dirancang sebagai wadah sementara dengan sistem pemantau dan pengendali yang membantu pengguna mendapat paket, saat paket tiba dan sedang tidak ada orang dirumah <sup>[10]</sup>.

Penelitian dengan judul “Kotak Penerima Paket Berbasis IOT menggunakan Modul ESP32-CAM” ditulis oleh Yusuf Fauzan pada tahun 2020. Alat ini memantau penerimaan paket menggunakan modul esp32 cam dan pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik. Esp32 cam akan menangkap gambar kurir dan mengirimkannya ke *smartphone* pengguna. Alat ini juga mengontrol buka dan tutup pintu kotak otomatis menggunakan fitur bot telegram <sup>[11]</sup>.

Tahun 2022, Aris Haris Rismayayana, Muhammad Syamsul Mustopa, dan Dini Rohyani melakukan penelitian berjudul “Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Menggunakan Barcode Berbasis IOT”. Pada penelitian ini penulis menggunakan Wemos D1, QR code untuk memindai pesanan dan motor servo untuk buka dan tutup pintu otomatis. Penelitian ini belum menggunakan sensor jarak dan belum menggunakan modul kamera <sup>[12]</sup>.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu dengan mengimplementasikan IOT pada pemantauan kotak pintar memudahkan penggunaannya. Kotak pintar IOT memudahkan dalam monitoring karena dalam konsep IOT memungkinkan sensor dan aktuator berkolaborasi lalu melakukan tindakan berdasarkan informasi yang didapat secara independen <sup>[13]</sup>.

**Tabel 2. 1 Studi literatur terdahulu**

No	Judul & Penulis	Kelebihan	Kekurangan
1.	“Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IOT Menggunakan Raspberry Pi”  Uzwahnul Azrin, Ibnu Ziad, Suroso (2022)	-Menggunakan Raspberry Pi yang merupakan modul wifi yang lebih kompleks. -Menggunakan telegram yang menggunakan fitur bot (Dijalankan aplikasi dan dilengkapi AI). -Menggunakan sensor berat(Load Cell) untuk mendeteksi berat paket. -Menggunakan Web Cam (kamera digital) yang terhubung ke laptop atau kamera secara umum.	-Harga Raspberry Pi cenderung mahal. -Penggunaan Loadcell bekerja baik pada kapasitas dibawah 20 kg.
2.	“Kotak Penerima Paket Berbasis IOT Menggunakan Modul ESP32-CAM”	-Menggunakan ESP32 CAM yang merupakan Modul wifi	-Belum dilengkapi <i>Solenoid Doorlock</i>

No	Judul & Penulis	Kelebihan	Kekurangan
	Yusuf Fauzan (2020)	<p>dilengkapi kamera.</p> <p>-Menggunakan motor servo untuk buka tutup pintu kotak paket.</p> <p>- Menggunakan telegram yang menggunakan fitur bot (Dijalankan aplikasi dan dilengkapi AI).</p>	<p>sebagai kunci pintu kotak paket.</p> <p>-Menyarankan penelitian selanjutnya menggunakan kamera bagian dalam, yang digunakan untuk memantau paket dalam kotak paket.</p>
3.	<p>“Penerapan Prototipe Sensor Load Cell, Ultrasonik Guna Memantau dan Menendalikan Alat Penerima Paket Berbasis Website”</p> <p>Mariley Elizabeth Christina Napitulu, Subandi (2022)</p>	<p>-Dilengkapi buka tutup box menggunakan motor servo.</p> <p>-Pengendalian <i>on/off</i> alat menggunakan web.</p>	<p>-Belum dilengkapi kamera ataupun modul kamera.</p> <p>-Load Cell membatasi berat suatu barang 100 gram, Load Cell bekerja secara maksimal saat penempatan barang stabil anatara titik tumpu dan titik tekanan.</p>
4.	<p>“Prototype Smart Mailbox untuk Penerimaan Paket Barang Berbasis IOT”</p> <p>Muhammad Yusuf Fadhlhan, Tata</p>	<p>-Mendaftarkan nomor resi yang didapat dari belanja online ke website smart mail box.</p>	<p>-Belum dilengkapi keamanan seperti kunci kotak paket.</p> <p>-Menyarankan</p>

No	Judul & Penulis	Kelebihan	Kekurangan
	Supriyadi, dan Muhammad Hilman Maulana (2021)	-Nomor resi yang didaftarkan pemilik dapat dibandingkan dengan nomor resi yang diinputkan oleh pengirim/kurir.	penelitian selanjutnya menggunakan modul kamera atau kamera pendeteksi.
5.	“Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Menggunakan Barcode berbasis IOT” Aris Haris Rismayayana, Muhamad Syamsul Mustopa, Dini Rohmayani (2022)	-Menggunakan Wemos D1 sebagai pusat kontrol sensor seta akuator koneksi internet. -Memindai QR code pada pesanan. -Motor servo, sebagai pembuka penutup pintu kotak.	-Belum dilengkapi sensor jarak, menyarankan penelitian selanjutnya menggunakan sensor jarak. -Belum dilengkapi kamera, menyarankan penambahan kamera ataupun modul kamera.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu, perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang sekarang adalah penambahan jumlah modul kamera yang terdiri dari kamera bagian dalam kotak paket untuk mengambil foto paket didalam kotak dan kamera bagian luar untuk mengambil gambar kurir. Penggunaan modul df mini player sebagai panduan suara untuk kurir dan penggunaan *solenoid doorlock* sebagai kunci pintu kotak paket.

## 2.2 Landasan Teori

Dalam penelitian ini, teori yang mendasar diperlukan untuk menunjang proses penelitian.

### 2.2.1 IoT (*Internet of Things*)

IoT adalah konsep yang mampu memperluas manfaat dari konektivitas internet, yang memungkinkan kita untuk dapat menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan suatu sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan kelola kinerjanya sendiri <sup>[13]</sup>. IoT merupakan layanan internet yang terintegrasi dengan pemanfaatan jenis sensor tertentu <sup>[14]</sup>. IoT adalah aktivitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet <sup>[15]</sup>.

### 2.2.2 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara 20 KHz hingga 2 MHz <sup>[16]</sup>. Pantulan gelombang ultrasonik terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima, dapat mengukur jarak rentang 3cm-3m <sup>[17]</sup>. Prinsip kerja sensor ini adalah *transmitter* mengirim sebuah gelombang ultrasonik lalu diukur dengan waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek, lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan objek, jarak sensor dengan objek ditentukan dengan persamaan <sup>[17]</sup> :

$$s = \frac{v \times t}{2} \text{ atau } s = \frac{0,034 \times t}{2}$$

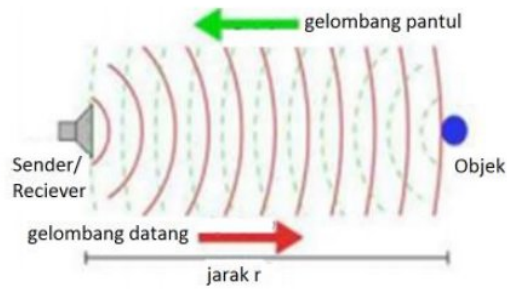
Keterangan :

s = jarak (meter)

v = kecepatan suara (340 m/s)

t = waktu tempuh (detik)

Gelombang ultrasonik menghasilkan gelombang ultrasonik 40 KHz dengan frekuensi tertentu <sup>[18]</sup>. Sensor jarak ultrasonik dan cara kerjanya ditunjukkan oleh gambar berikut <sup>[19]</sup> :



**Gambar 2. 1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik<sup>[19]</sup>**

Sensor ini nantinya akan dihubungkan pada esp32 cam. Ketika gelombang ultrasonik dipancarkan oleh sensor ini dan terdapat objek yang menyebabkan gelombang terpantul, maka sensor memberikan data ke mikrokontroler <sup>[20]</sup>. Spesifikasi sensor ultrasonik pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 <sup>[21]</sup>**

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan operasi	5V DC
Arus diam	< 2mA
Arus kerja	15mA
Sudut efektif	< 15°
Jarak jangkauan	2-400 cm
Resolusi	0,3 cm
Sudut pengukuran	30°
Input lebar pulsa	10μS
Dimensi	45mm x 20mm x 15mm
Berat	10g



**Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04<sup>[21]</sup>**

### 2.2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler yang mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 diantaranya digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset <sup>[22]</sup>. Spesifikasi arduino uno pada tabel 2.3.

**Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno <sup>[23]</sup>**

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (disarankan)	7 – 12V
Tegangan masukan (batas)	6 – 20V
Pin I/O digital	14 (6 sebagai keluaran PWM)
Pin input analog	6
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3,3	50 Ma
Memory flash	32 Kb (ATmega328) dengan 0,5 sebagai bootloader
SRAM	2KB (ATmega328)
EEPROM	1KB (ATmega328)
Kecepatan jam	16 MHz
Panjang	68,6 mm
Lebar	53,4 mm
Berat	25 gram



**Gambar 2. 3 Arduino Uno <sup>[23]</sup>**

### 2.2.4 ESP32 CAM

Mikrokontroler merupakan sebuah single chip yang didalamnya telah dilengkapi dengan CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Acces Memory*), ROM (*Read Only Memory*), *Input, Output, Timer/Counter, Serial com port* secara spesifik digunakan untuk aplikasi-aplikasi control dan buka aplikasi, umumnya bekerja pada frekuensi 4MHZ-40 MHZ <sup>[24]</sup>. Mikrokontroler digunakan pada produk dan alat yang dikontrol secara otomatis <sup>[25]</sup>. ESP32 adalah mikorokontroler yang dikenalkan oleh ekspresif sistem, merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266, mikrokontroler ini sudah tersedia modul *wifi* dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet Of Things* <sup>[26]</sup>. ESP32 CAM yaitu jenis mikrokontroler yang dilengkapi kamera untuk pengambilan gambar atau vidio <sup>[27]</sup>. ESP32 CAM dapat memantau secara *realtime* dengan menerapkan kamera dan modul *wifi* yang ada didalamnya <sup>[28]</sup>. Spesifikasi ESP32 CAM pada tabel 2.4.

**Tabel 2. 4 Spesifikasi ESP32 CAM** <sup>[29]</sup>

Keterangan	Spesifikasi
Kisaran Catu daya	5V
Flash SPI	32 Mbit
Antarmuka Komunikasi	UART ( TTL ), SPI, I2C, PWM
Kecepatan serial port	Default 115200 bps
Support TF card	Maksimum suport 4G
Format keluaran gambar	JPEG,BPM,GRAYSCALE
Rentang spektrum	2412~2484 MHZ
Suhu pengoprasian	-20°C - 85°C
keamanan	WPA/WPA2/WPS
Antenna	onboard PCB antenna, gain 2dBi
Berat	10g





**Gambar 2. 4 ESP32 CAM** <sup>[29]</sup>

### 2.2.5 Solenoid Doorlock

*Solenoid* adalah alat untuk menerapkan gaya mekanis linier sebagai respon terhadap arus yang melewatinya <sup>[30]</sup>. *Solenoid Doorlock* merupakan sebuah kunci elektronik yang berfungsi sebagai pengunci pintu, sistem kerjanya adalah ketika *input* tegangan maka akan bekerja menarik (membuka kunci), jika tidak ada tegangan atau tegangan terputus maka berjalan sebaliknya, tegangan yang dibutuhkan *solenoid doorlock* untuk bekerja adalah 12 VDC <sup>[31]</sup>. *Solenoid doorlock* digunakan untuk membuka dan menutup kunci secara otomatis yang dapat dikendalikan melalui *smartphone* pengguna. Spesifikasi *solenoid doorlock* pada tabel 2.5.

**Tabel 2. 5 Spesifikasi Solenoid Doorlock** <sup>[32]</sup>

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan	12VDC/24VDC
Arus	0,6 A
Ukuran	54 x 28 x 23 mm
Berat	145g
Waktu buka kunci	1 detik
Suhu	-40°C ~+50°C



**Gambar 2. 5 Solenoid Doorlock** <sup>[32]</sup>

### 2.2.6 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri 2 bagian utama yaitu elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar) <sup>[33]</sup>. Relay akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan, relay memungkinkan sinyal atau pulsa listrik dapat menghidupkan atau mematikan aliran listrik yang terpisah <sup>[30]</sup>. Spesifikasi relay pada tabel 2.6.

**Tabel 2. 6 Spesifikasi Relay** <sup>[34]</sup>

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan kerja	5VDC
Keluaran maksimum	DC 30 V/10 A, AC 250V/10A
Antarmuka standar	8051, AVR, PIC, DSP, ARM, MSP430, logika TTL



**Gambar 2. 6 Relay** <sup>[34]</sup>

### 2.2.7 Power Supply

*Power Supply* adalah rangkaian elektronik mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus listrik searah, secara umum prinsip rangkaian *power supply* terdiri atas komponen utama transformator, dioda dan kondensator <sup>[35]</sup>. *Power supply* pada kotak pintar digunakan sebagai sumber daya. Spesifikasi *power supply* pada tabel 2.7.

**Tabel 2. 7 Spesifikasi Power Supply** <sup>[36]</sup>

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan suplai	85 ÷ 264 V AC, 120 ÷ 370 V DC
Konsumsi Arus	0,4 A @230VAC max
Power suplai	40 W max
Efisiensi	75%
Tegangan Keluaran	12VDC
Dimensi	129 x 98 x 38 mm
Berat	0,40 kg/0,43 kg



**Gambar 2. 7 Power Supply** <sup>[36]</sup>

### 2.2.8 Telegram

Telegram adalah aplikasi *chatting* menggunakan protokol MTProto yang telah diuji tingkat keamanannya karena proses enkripsi *end-to-end* yang digunakan <sup>[37]</sup>. Fitur bot yang memiliki kecerdasan artifisial merupakan fitur yang dapat terintegrasi dengan berbagai layanan melalui internet <sup>[38]</sup>. Bot yang diciptakan untuk sistem hanya menerima perintah dan kemudian memanggil setiap fungsi yang ditentukan ketika perintah diterima <sup>[39]</sup>.



**Gambar 2. 8 Aplikasi Telegram** <sup>[40]</sup>

### 2.2.10 Arduino IDE

*Integrated Development Environment* (IDE) merupakan perangkat lunak yang memainkan peran yang sangat penting dalam pemrograman, kompilasi, biner, dan unduhan memori mikrokontroler <sup>[41]</sup>. Arduino IDE digunakan untuk memprogram suatu mikrokontroler

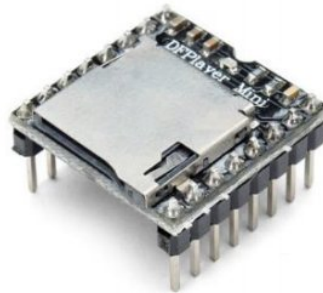
dengan perintah tertentu yang berisi bahasa pemrograman menggunakan bahasa C [42].



**Gambar 2. 9 Aplikasi Arduino IDE [43]**

### 2.2.11 DF mini player

DFPlayer Mini merupakan module pemutar file audio/module sound player music dengan *support* format audio seperti file. *Output* pada module mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker mini ataupun amplifier sebagai penguat suaranya.



**Gambar 2. 10 DF mini player**

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*