

**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI PENERIMA PAKET**  
**BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) MENGGUNAKAN**  
**NODEMCU ESP32 WROVER CAM**



**DWI APRIYANTO**  
**NIM : 213310043**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER**  
**PROGRAM DIPLOMA TIGA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**  
**UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

**2024**

**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI PENERIMA PAKET**  
**BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) MENGGUNAKAN**  
**NODEMCU ESP32 WROVER CAM**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi**



**Program Diploma**

**Program Studi Teknologi Komputer**

**Fakultas Teknologi Informasi**

**Universitas Teknologi Digital Indonesia**

**Yogyakarta**

**Disusun Oleh**

**DWI APRIYANTO**

**NIM : 213310043**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER**  
**PROGRAM DIPLOMA TIGA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**  
**UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**Judul** : Implementasi Penerima Paket Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan NodeMCU ESP32 Wrover Cam  
**Nama** : Dwi Apriyanto  
**NIM** : 213310043  
**Program Studi** : Teknologi Komputer  
**Program** : Diploma Tiga  
**Semester** : Genap  
**Tahun Akademik** : 2023/2024

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan di hadapan  
Dewan Penguji Tugas Akhir

Yogyakarta, 1 Agustus 2024

Dosen Pembimbing,



Totok Budioko, S.T., M.T.

NIDN: 0522017102

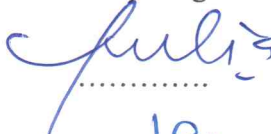
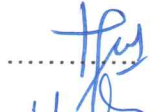

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR  
IMPLEMENTASI PENERIMA PAKET  
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN  
NODEMCU ESP32 WROVER CAM**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar

**Ahli Madya Komputer  
Program Studi Teknologi Komputer  
Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Teknologi Digital Indonesia  
Yogyakarta**

Yogyakarta, 12 Agustus 2024

Dewan Penguji	NIDN	Tandatangan
1. Yudhi Kusnanto, S.T., M.T. (Ketua)	0531127002	
2. Totok Budioko, S.T., M.T. (Sekretaris)	0522017102	
3. Adiyuda Prayitna, S.T, M.T. (Anggota)	0506067901	

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknologi Komputer  
  
Adi Kusjani, S.T., M.Eng.  
NIDN : 0515067501

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah tugas akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 Agustus 2024



Dwi Apriyanto

NIM: 213310043

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Setinggi Puji dan sedalam syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya dari jaman kegelapan menuju jaman yang terang benderang.

Dengan rasa syukur dan hormat, penulis mempersembahkan Proyek Akhir ini kepada:

**1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala**

Atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang selalu menyertai setiap langkah penulis.

**2. Rasulullah Muhammad SAW**

Yang menjadi suri tauladan bagi umat Islam.

**3. Bapak Sarjono dan Ibu Karsilah**

Terima kasih atas cinta, kasih sayang, doa, dukungan, dan motivasi yang tak pernah putus.

**4. Saudari Fitri Asni Riyandini**

Istri tercinta yang sabar menghadapi tantrum penulis.

**5. Bapak Totok Budioko, S.T., M.T.**

Dosen Pembimbing Proyek Akhir, terima kasih atas bimbingan yang berharga dan umpan balik konstruktif sepanjang perkembangan proyek ini. Dukungan dan pengetahuan yang dibagikan sangat membantu penulis dalam mengatasi rintangan dan mencapai hasil terbaik.

**6. Bapak dan Ibu Dosen**

Atas ilmu dan bimbingan yang diberikan selama masa studi.

**7. Rekan Mahasiswa Teknologi Komputer Angkatan 2021**

Terima kasih atas kolaborasi ide, saran, dan semangat selama perkembangan proyek ini.

Semoga segala bantuan yang diberikan mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Aamiin.

## **HALAMAN MOTTO**

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

QS Ar Rahman: 13

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Implementasi Penerima Paket Berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP32 Wrover Cam”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Islam Indonesia, atas kesempatan tugas belajar yang diberikan untuk penulis.
2. Civitas Akademika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, atas bantuan menyelesaikan tugas harian selama penulis menjalani tugas belajar.
3. Ibu Sri Rejeki, selaku Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia.
4. Bapak Totok Budiyoko, S.T., M.T., sebagai Wakil Rektor 1 Universitas Teknologi Digital Indonesia dan Pembimbing Proyek Akhir
5. Ibu Dr. LN. Harnaningrum, S.T., M.T., sebagai Wakil Rektor 2 Universitas Teknologi Digital Indonesia
6. Bapak Adi Kusjani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Komputer.
7. Keluarga tercinta yang telah memberi semangat dan doa kepada penulis.
8. Teman-teman mahasiswa seperjuangan yang telah membantu dan memberikan dukungan bagi penulis dalam menyusun Proyek Akhir.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun Proyek Akhir baik dari segi materi, penyusunan, maupun tata bahasa. Demi kesempurnaan Proyek Akhir ini, kritik dan saran yang membangun penulis sangat diharapkan. Semoga dengan adanya Tugas Akhir ini adapat memberikan manfaat yang signifikan dan membangun dasar yang kokoh untuk kontribusi kami di masa depan.

Yogyakarta, 1 Agustus 2024

  
Dwi Apriyanto



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR KODE PROGRAM</b> .....	xv
<b>INTISARI</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	18
1.1. Latar Belakang Masalah .....	18
1.2. Tujuan .....	19
1.3. Rumusan Masalah .....	20
1.4. Batasan Masalah .....	20
<b>BAB 2 DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	22
2.1. Dasar Teori .....	22
2.1.1. Internet of Things .....	22
2.1.2. Telegram .....	23
2.1.3. Arduino IDE .....	24
2.1.4. NodeMCU ESP32 Wrover Cam .....	25
2.1.5. Keypad Membrane 4x4 .....	27
2.1.6. Loadcell .....	28
2.1.7. Module HX711 .....	29
2.1.8. Module Relay .....	29
2.1.9. Regulator Stepdown .....	30

2.1.10.	Solenoid Door Lock .....	31
2.1.11.	LCD Crystal Display 16x2.....	32
2.1.12.	I2C (Inter-Integrated Circuit).....	32
2.1.13.	PCF 8574.....	33
2.1.14.	Magnetic Reed Switch .....	34
2.2.	Tinjauan Pustaka .....	35
<b>BAB 3 RANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>36</b>
3.1.	Analisa Kebutuhan Sistem .....	36
3.1.1.	Perangkat Keras .....	36
3.1.2.	Perangkat Lunak .....	37
3.1.3.	Bahasa Pemrograman .....	37
3.2.	Rancangan Sistem .....	37
3.2.1.	Rancangan Sistem Keseluruhan.....	37
3.2.2.	Rancangan Sistem Hardware .....	39
3.2.3.	Rancangan Sistem Software .....	39
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>42</b>
4.1.	Implementasi Perangkat Keras .....	42
4.1.1.	Stepdown dan Female Jack DC Adapter .....	42
4.1.2.	Magnetic Reed Switch.....	43
4.1.3.	Sensor Berat Loadcell dan HX711 dengan NodeMCU.....	43
4.1.4.	Solenoid Doorlock dan Relay 4 Channel dengan NodeMCU.....	44
4.1.5.	Keypad Membrane 4x4 dan I2C PCF 8574 dengan NodeMCU .....	45
4.1.6.	Lcd Crystal 16x2 dan I2C dengan NodeMCU.....	45
4.2.	Implementasi Perangkat Lunak .....	46
4.2.1.	Pembuatan Telegram Bot dan Chat ID .....	46
4.2.2.	Pemrograman Pada Aplikasi Arduino IDE.....	50
4.3.	Pengujian Alat .....	72
4.3.1.	Pengujian Inisialisasi dan Koneksi Wifi.....	72
4.3.2.	LCD Crystal Display .....	73
4.3.3.	Pengujian Keypad 4x4 .....	74
4.3.4.	Pengujian Reed Switch .....	75

4.3.5.	Load Cell.....	76
4.3.6.	Pengujian Relay .....	82
4.3.7.	Pengujian Integrasi dengan Telegram.....	83
4.3.8.	Pengujian Pengiriman Foto.....	83
4.3.9.	Pengujian Alat Keseluruhan .....	84
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		87
5.1.	Kesimpulan.....	87
5.2.	Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		88
<b>LAMPIRAN</b> .....		89
<b>LISTING KODE PROGRAM</b> .....		90
<b>LISTING HASIL PROGRAM</b> .....		103
<b>PETUNJUK PENGGUNAAN</b> .....		106

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Internet of Things .....	23
Gambar 2. 2 Aplikasi Perpesanan Telegram.....	24
Gambar 2. 4 Aplikasi Arduino IDE (Integrated Development Environment).....	25
Gambar 2. 5 NodeMCU ESP 32 WROVER Cam .....	27
Gambar 2. 6 Keypad Membran 4x4.....	28
Gambar 2. 7 Loadcell.....	28
Gambar 2. 8 Modul HX711 .....	29
Gambar 2. 9 Relay.....	30
Gambar 2. 10 Stepdown.....	31
Gambar 2. 11 Solenoid Door Lock .....	31
Gambar 2. 12 LCD Crystal Display 16x2.....	32
Gambar 2. 13 I2C LCD Crsytal Display .....	33
Gambar 2. 14 I2C PCF8574.....	34
Gambar 2. 15 Magnetic Reed Switch .....	34
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem .....	37
Gambar 3. 2 Diagram Blok Perangkat Keras.....	39
Gambar 3. 3 Diagram Alir Program.....	41
Gambar 4. 1 Rangkaian Hardware .....	42
Gambar 4. 2 Magnetic Reed Switch .....	43
Gambar 4. 3 Loadcell.....	44
Gambar 4. 4 Relay dan Solenoid Door Lock .....	44
Gambar 4. 5 Keypad Membran 4x4.....	45
Gambar 4. 6 LCD Crystal Display dengan I2C .....	46
Gambar 4. 7 Mencari Akun BotFather pada Aplikasi Telegram .....	46
Gambar 4. 8 Buka Menu Bot Pada Akun BotFather.....	47
Gambar 4. 9 /newbot.....	47
Gambar 4. 10 Pesan Balasan dari BotFather.....	48
Gambar 4. 11 Pesan "WIFI TERHUBUNG" Pada Perangkat .....	72
Gambar 4. 12 Pesan Perangkat Terhubung Pada Aplikasi Telegram .....	73
Gambar 4. 13 Tampilan Menu Utama LCD Crystal .....	73

Gambar 4. 14 Tampilan Lain LCD Crystal.....	74
Gambar 4. 15 Tampilan Pada LCD Crystal .....	75
Gambar 4. 16 Tampilan Pada Serial Monitor .....	75
Gambar 4. 17 Tampilan LCD Saat Pintu Paket Terbuka.....	76
Gambar 4. 18 Tampilan LCD Saat Pintu Tertutup .....	76
Gambar 4. 19 Pesan Kalibrasi pada LCD Crystal.....	80
Gambar 4. 20 Pesan Letakkan Beban Uji dan Tekan Keypad .....	80
Gambar 4. 21 Hasil Kalibrasi Load Cell.....	80
Gambar 4. 22 Informasi Berat Beban Uji .....	81
Gambar 4. 23 Pesan Yang Diterima Pada Aplikasi Telegram.....	81
Gambar 4. 24 Mengirimkan Pesan Pada Telegram.....	82
Gambar 4. 25 Relay Membuka Solenoid Doorlock.....	82
Gambar 4. 26 Pengujian Pengiriman Pesan Telegram.....	83
Gambar 4. 27 Foto Yang Dikirimkan Oleh Perangkat.....	84
Gambar 4. 28 Tampilan LCD Sesuai Input Biaya Paket Dari Pengantar .....	84
Gambar 4. 29 Mengirimkan Pesan Informasi Paket dan Foto Paket .....	85
Gambar 4. 30 Tampilan LCD Menunggu Respon Penerima .....	85
Gambar 4. 31 Tampilan LCD Paket Diterima .....	86
Gambar 4. 32 Penerima Mengirimkan Pesan Tolak .....	86
Gambar 4. 33 Tampilan LCD Paket Ditolak.....	86

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Fungsi Keypad Pada Status Mesin Main Menu .....	74
Tabel 4. 2 Fungsi Keypad Pada Status Mesin Bayar Paket .....	74
Tabel 4. 3 Fungsi Keypad Pada Status Mesin Menunggu Konfirmasi .....	74

## DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4. 1 Penambahan Library .....	50
Kode Program 4. 2 Inisiasi I2C.....	50
Kode Program 4. 3 Inisiasi Keypad 4x4 .....	51
Kode Program 4. 4 Inisialisasi Wifi dan Telegram Kredensial .....	52
Kode Program 4. 5 Inisiasi Status Keadaan Mesin .....	52
Kode Program 4. 6 Inisialisasi Relay .....	52
Kode Program 4. 7 Inisialisasi HX711 dan Konfigurasi Loadcell.....	53
Kode Program 4. 8 Inisialisasi Magnetic Reed Switch.....	53
Kode Program 4. 9 Definisi Variabel Status dan Jumlah .....	53
Kode Program 4. 10 Definisi Pin Kamera .....	53
Kode Program 4. 11 File Header Camera Pins .....	54
Kode Program 4. 12 Definisi Pewaktuan.....	54
Kode Program 4. 13 Fungsi Setup .....	56
Kode Program 4. 14 Fungsi Loop.....	58
Kode Program 4. 15 Fungsi getKeyFromKeypad.....	59
Kode Program 4. 16 Fungsi reconnectWifi .....	59
Kode Program 4. 17 Fungsi handleKeypadInput.....	61
Kode Program 4. 18 Fungsi showMainMenu .....	62
Kode Program 4. 19 Fungsi handleNewMessages.....	64
Kode Program 4. 20 Fungsi handleKurirConfirmation .....	66
Kode Program 4. 21 Fungsi configInitCamera .....	67
Kode Program 4. 22 Fungsi sendPhotoTelegram .....	69
Kode Program 4. 23 Fungsi checkTelegramMessage.....	70
Kode Program 4. 24 Fungsi sendWifiConnectedMessage.....	71
Kode Program 4. 25 Fungsi read_load_cell.....	71
Kode Program 4. 26 Kalibrasi Loadcell.....	79

## INTISARI

Prediksi angka pengguna e-commerce di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan dari 70,8 juta pengguna pada 2017 menjadi 189,6 juta pengguna pada 2024. Seiring dengan pertumbuhan ini, perilaku konsumen yang lebih memilih berbelanja secara online, terutama untuk produk elektronik, rumah tangga, dan kesehatan, terus meningkat. Namun, hal ini menimbulkan masalah baru, khususnya dalam proses pengiriman, seperti tidak adanya penerima di rumah saat paket tiba, yang dapat menyebabkan paket rusak, hilang, atau dicuri. Tantangan tambahan muncul dengan popularitas metode pembayaran Cash on Delivery (COD), yang sering kali menghadapi kendala tidak adanya penerima untuk menyerahkan pembayaran secara tunai.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diberikan solusi yaitu adanya sistem penerima paket berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP32 Wrover Cam sebagai komponen utama yang terhubung dengan aplikasi Telegram. Sistem ini dirancang untuk menerima paket baik yang sudah lunas maupun dengan metode COD. Dalam proses COD, sistem ini menawarkan kelebihan berupa pengiriman foto sebagai konfirmasi penerimaan paket sebelum uang diserahkan kepada kurir. Selain itu, sistem dilengkapi dengan sensor berat yang mengirimkan notifikasi kepada penerima mengenai berat paket, serta pengaturan nilai pembayaran COD yang divalidasi melalui keypad 4x4 sebelum proses selesai.

Implementasi sistem penerima paket pintar berbasis IoT ini diharapkan dapat mengatasi masalah yang timbul dalam proses pengiriman paket di Indonesia, terutama yang berkaitan dengan metode pembayaran COD. Dengan mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak yang tepat, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penerimaan paket, tetapi juga memberikan kenyamanan dan keamanan tambahan bagi pengguna e-commerce di Indonesia.

### Kata Kunci

Penerima Paket Pintar, Rumah, NodeMCU ESP32 Wrover Cam, Telegram, Cash on Delivery.



## ***ABSTRACT***

The projected growth in e-commerce users in Indonesia is substantial, rising from 70.8 million users in 2017 to 189.6 million users in 2024. Along with this growth, consumer behavior has increasingly favored online shopping, especially for electronics, household items, and healthcare products. However, this has also led to new challenges, particularly in the delivery process, such as the absence of recipients at home when packages arrive, which can result in damaged, lost, or stolen packages. An additional challenge arises with the popularity of the Cash on Delivery (COD) payment method, which often faces issues when there is no one available to hand over the cash payment.

To address these issues, a solution is proposed in the form of an Internet of Things (IoT)-based package receiving system. This system utilizes NodeMCU ESP32 Wrover Cam as the main component, integrated with the Telegram application. It is designed to receive packages that are either prepaid or paid via the COD method. For COD transactions, the system offers the advantage of sending a photo confirmation of package receipt before the cash is handed over to the courier. Additionally, the system is equipped with a weight sensor that notifies the recipient of the package's weight, and a COD payment amount that is validated through a 4x4 keypad before the process is completed.

The implementation of this IoT-based smart package receiving system is expected to address the challenges in the delivery process in Indonesia, particularly those related to the COD payment method. By integrating appropriate hardware and software, this system not only enhances the efficiency of package receipt but also provides additional convenience and security for e-commerce users in Indonesia.

Keywords:

Smart Package Receiver, Home, NodeMCU ESP32 Wrover Cam, Telegram, Cash on Delivery.