

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM PENERIMA PAKET
OTOMATIS BERBASIS *IoT* DENGAN PEMANTAUAN
KAMERA ESP32-CAM



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Oleh:

ZAIDAN ABDULLAH

NIM: 1513621024

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
TAHUN 2026

LEMBAR JUDUL
RANCANG BANGUN SISTEM PENERIMA PAKET
OTOMATIS BERBASIS *IoT* DENGAN PEMANTAUAN
KAMERA ESP32-CAM



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Oleh:

ZAIDAN ABDULLAH

NIM: 1513621024

Intelligentia - Dignitas

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

TAHUN 2026

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Zaidan Abdullah
NIM : 1513621024
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM PENERIMA PAKET
OTOMATIS BERBASIS *IoT* DENGAN PEMANTAUAN
KAMERA ESP32-CAM

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 15 Juni 2026

Yang menyatakan,



Zaidan Abdullah

NIM. 1513621024

Intelligentia - Dignitas

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Zaidan Abdullah
NIM : 1513621024
Judul Penelitian : RANCANG BANGUN SISTEM PENERIMA PAKET
OTOMATIS BERBASIS *IoT* DENGAN PEMANTAUAN
KAMERA ESP32-CAM

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 30 Juni 2026

Pembimbing 1,



Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.

NIDN. 0008076803

Pembimbing 2,



Vina Oktaviani, S.Pd., M.T.

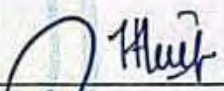
NIDN. 0012109005

Intelligentia - Dignitas

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Zaidan Abdullah
 NIM : 151362124
 Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektronika / Teknik
 Judul Penelitian : RANCANG BANGUN SISTEM PENERIMA PAKET
 OTOMATIS BERBASIS *IoT* DENGAN PEMANTAUAN
 KAMERA ESP32-CAM

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan *Lulus / Tidak Lulus* *
 Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 30 Juni 2026.
 Tim Penguji,

Ketua Penguji	<u>Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T.</u> NUPTK. 5834761662130302	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	<u>Muhamad Wahyu Iqbal, S.Pd., M.T.</u> NUPTK. 0438774675130243	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	<u>Ade Ayu Rahmawati, S.T., M.T.</u> NUPTK. 8134774675230223	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	<u>Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.</u> NUPTK. 2040746647130123	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	<u>Vina Oktaviani, S.Pd., M.T.</u> NUPTK. 5344768669230323	

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Nengah Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
 Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T.
 NIDN. 0002058301



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Zaidan Abdullah
NIM : 1513621024
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : zaidan231103@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :
RANCANG BANGUN SISTEM PENERIMA PAKET OTOMATIS BERBASIS *IoT* DENGAN
PEMANTAUAN KAMERA ESP32-CAM

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Juli 2026

Penulis

(Zaidan Abdullah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penerima Paket Otomatis Berbasis *IoT* dengan Pemantauan Kamera ESP32-CAM” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan selama penyusunan skripsi.
2. Ibu Vina Oktaviani, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran dan motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Dr. Baso Maruddani, M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
4. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan selama penyusunan skripsi.
6. Teman-teman Pendidikan Teknik Elektronika Angkatan 2021 serta semua pihak yang telah membantu selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang elektronika dan *Internet of Things (IoT)*.

Jakarta, 15 Juni 2026
Penyusun,



(Zaidan Abdullah)

Rancang Bangun Sistem Penerima Paket Otomatis Berbasis *IoT* dengan Pemantauan Kamera ESP32-CAM

Zaidan Abdullah

Dosen Pembimbing: Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. dan Vina Oktaviani, M.T.

ABSTRAK

Peningkatan aktivitas belanja daring menyebabkan volume pengiriman paket semakin meningkat sehingga diperlukan sistem penerimaan paket yang mampu memberikan mekanisme pembatasan akses serta pemantauan dari jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji prototipe sistem penerima paket otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan pemantauan menggunakan ESP32-CAM. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan V-Model yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, integrasi, dan pengujian sistem. Sistem dikembangkan menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama yang mengintegrasikan ESP32-CAM, sensor *PIR*, sensor ultrasonik HC-SR04, *load cell*, *RFID*, *keypad* 4x4, relay, motor servo MG995 dan SG90, solenoid *door lock*, *magnetic door switch*, *LCD* 16x2, dan Telegram sebagai media notifikasi. Hasil pengujian menunjukkan sensor *PIR* memperoleh keberhasilan deteksi 100% pada rentang 50–400 cm, sensor ultrasonik memperoleh akurasi rata-rata 96,79%, *load cell* memperoleh akurasi rata-rata 99,52%, motor servo MG995 dan SG90 memperoleh akurasi masing-masing sebesar 95,69% dan 99,56%, sedangkan ESP32-CAM dan Telegram memperoleh keberhasilan pengiriman gambar dan notifikasi sebesar 100% pada lima kali pengujian, dengan waktu pengiriman rata-rata 4,39 detik pada kondisi jaringan Wi-Fi selama pengujian. Pengujian sistem secara keseluruhan memperoleh keberhasilan 100% pada 15 skenario operasional yang masing-masing diuji sebanyak lima kali (75 pengujian) dalam kondisi pengujian terkendali. Berdasarkan hasil tersebut, prototipe memenuhi kriteria kinerja yang telah ditetapkan pada pengujian serta mampu memberikan mekanisme pembatasan akses dan pemantauan paket dari jarak jauh sesuai dengan ruang lingkup penelitian.

Kata Kunci: *Arduino Mega 2560, ESP32-CAM, Internet of Things (IoT), sistem penerima paket otomatis, Telegram.*

***Design and Development of an IoT-Based Automatic Package Receiving System
with ESP32-CAM Monitoring***

Zaidan Abdullah

Supervisors: Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. and Vina Oktaviani, M.T.

ABSTRACT

The growth of online shopping has resulted in a higher volume of package deliveries, creating the need for a package receiving system that provides access control and remote monitoring. This research aimed to design, develop, and evaluate a prototype of an Internet of Things (IoT)-based automatic package receiving system equipped with an ESP32-CAM monitoring module. The research employed the Research and Development (R&D) method using the V-Model, which consisted of requirements analysis, design, development, integration, and system testing. The system was developed using an Arduino Mega 2560 as the main controller, integrated with an ESP32-CAM, a PIR sensor, an HC-SR04 ultrasonic sensor, a load cell, RFID, a 4×4 keypad, relays, MG995 and SG90 servo motors, a solenoid door lock, a magnetic door switch, a 16×2 LCD, and Telegram as the notification platform. The PIR sensor achieved a 100% detection success rate within a range of 50–400 cm. The ultrasonic sensor and load cell achieved average accuracies of 96.79% and 99.52%, respectively. The MG995 and SG90 servo motors achieved accuracies of 95.69% and 99.56%, respectively. The ESP32-CAM and Telegram successfully transmitted images and notifications with a 100% success rate across five tests, with an average delivery time of 4.39 seconds under the Wi-Fi network conditions used during testing. Overall system testing achieved a 100% success rate across 15 operational scenarios, each repeated five times (75 tests) under controlled testing conditions. Based on these results, the prototype met the predefined performance criteria and provided an access control mechanism and remote package monitoring within the scope of this research.

Keywords: *Arduino Mega 2560, Automatic Package Receiving System, ESP32-CAM, Internet of Things (IoT), Telegram.*

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR BENTUK : SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Perumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Konsep Pengembangan Produk	9
2.1.1 Pengembangan	9
2.1.2 Model Pengembangan V-Model	10
2.2 Konsep Produk yang Dikembangkan.....	13
2.3 Kerangka Teoritik.....	18
2.3.1 Rancang Bangun	19
2.3.2 Penerima Paket.....	19
2.3.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	20

2.3.4 Arduino Mega 2560	22
2.3.5 ESP32-CAM	24
2.3.6 Sensor <i>PIR</i> (<i>Passive Infrared Sensor</i>).....	26
2.3.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04	28
2.3.8 Sensor <i>Load Cell</i>	30
2.3.9 Modul HX711	32
2.3.10 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	34
2.3.11 <i>Keypad 4x4</i>	36
2.3.12 Modul <i>I2C (Inter-Integrated Circuit)</i>	38
2.3.13 <i>Liquid Crystal Display (LCD) 16x2</i>	40
2.3.14 Motor Servo	42
2.3.15 Relay	44
2.3.16 Solenoid <i>Door Lock</i>	46
2.3.17 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	48
2.3.18 Buzzer	50
2.3.19 Sensor <i>Magnetic Door Switch</i>	52
2.3.20 <i>Power Supply</i>	54
2.3.21 Telegram.....	57
2.3.22 Arduino <i>IDE</i>	58
2.4 Rancangan Produk	60
2.4.1 Definisi Alat	60
2.4.2 Blok Diagram Alat	60
2.4.3 Diagram Alir Sistem Alat.....	63
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	69
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	69
3.2 Metode Pengembangan Produk	69
3.3 Tujuan Pengembangan	69
3.4 Metode Pengembangan	72
3.5 Sasaran Produk.....	75
3.6 Instrumen	76
3.7 Prosedur Pengembangan	83
3.7.1 Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi.....	83

3.7.2 Tahap Perencanaan.....	84
3.7.2.1 Perencanaan Perangkat Keras	85
3.7.2.1.1 Menentukan Mikrokontroler yang Digunakan.....	85
3.7.2.1.2 Menentukan Sumber Tegangan.....	86
3.7.2.1.3 Menentukan <i>Input</i> dan <i>Output</i>	88
3.7.2.2 Perencanaan Perangkat Lunak	97
3.7.2.2.1 Arduino <i>Integrated Development Environment (IDE)</i>	97
3.7.2.2.2 Aplikasi Telegram	98
3.7.3 Tahap Desain Produk	99
3.8 Teknik Pengumpulan Data	102
3.9 Teknik Analisis Data	106
3.9.1 Pengujian Regulator.....	109
3.9.2 Pengujian Sensor <i>PIR</i>	110
3.9.3 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	110
3.9.4 Pengujian <i>Load Cell</i>	111
3.9.5 Pengujian <i>Keypad</i> 4x4	112
3.9.6 Pengujian <i>LCD</i> 16x2.....	112
3.9.7 Pengujian Relay dan Solenoid <i>Door Lock</i>	113
3.9.8 Pengujian Motor Servo	114
3.9.9 Pengujian <i>RFID</i>	115
3.9.10 Pengujian <i>Magnetic Door Switch</i>	116
3.9.11 Pengujian ESP32-CAM dan Telegram.....	117
3.9.12 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	117
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	119
4.1 Hasil Pengembangan Produk	119
4.2 Kelayakan Produk.....	123
4.2.1 Kelayakan Produk Secara Teoritik.....	124
4.2.2 Kelayakan Produk Secara Empiris.....	127
4.2.2.1 Pengujian Regulator.....	128
4.2.2.2 Pengujian Sensor <i>PIR</i>	133
4.2.2.3 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	135
4.2.2.4 Pengujian <i>Load Cell</i>	140

4.2.2.5 Pengujian <i>Keypad</i> 4x4	143
4.2.2.6 Pengujian <i>LCD</i> 16x2.....	144
4.2.2.7 Pengujian Relay dan Solenoid <i>Door Lock</i>	146
4.2.2.8 Pengujian Motor Servo	150
4.2.2.9 Pengujian <i>RFID</i>	152
4.2.2.10 Pengujian <i>Magnetic Door Switch</i>	154
4.2.2.11 Pengujian ESP32-CAM dan Telegram	157
4.2.2.12 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	159
4.3 Kinerja Fungsional Produk	165
4.3.1 Kinerja Fungsional Deteksi Keberadaan Paket.....	166
4.3.2 Kinerja Fungsional Sistem Keamanan dan Kendali Akses	168
4.3.3 Kinerja Fungsional Monitoring dan Notifikasi Berbasis <i>IoT</i>	170
4.4 Pembahasan.....	173
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	188
5.1 Kesimpulan	188
5.2 Implikasi	189
5.3 Saran	190
DAFTAR PUSTAKA	193
LAMPIRAN.....	198
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	246

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Pasangan tahapan pengembangan dan pengujian pada V-Model	11
2.2	Deskripsi Perbedaan dan Kekurangan Penelitian Relevan	16
2.3	Spesifikasi Arduino Mega 2560	23
2.4	Spesifikasi ESP32-CAM	26
2.5	Spesifikasi Sensor <i>PIR</i> HC-SR501	28
2.6	Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	30
2.7	Spesifikasi <i>Load Cell</i>	31
2.8	Spesifikasi Modul HX711	33
2.9	Spesifikasi MFRC522 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	36
2.10	Spesifikasi <i>Keypad</i> Membran 4x4	38
2.11	Spesifikasi Modul <i>I2C</i>	40
2.12	Spesifikasi <i>LCD</i> 16x2	41
2.13	Spesifikasi Motor Servo SG90 dan MG995	43
2.14	Spesifikasi Relay	46
2.15	Spesifikasi Solenoid <i>Door Lock</i>	48
2.16	Spesifikasi <i>LED</i>	50
2.17	Spesifikasi Modul <i>Passive Buzzer</i>	51
2.18	Spesifikasi Sensor <i>Magnetic Door Switch</i>	53
2.19	Spesifikasi <i>Switching Power Supply</i>	56
2.20	Spesifikasi Modul Regulator <i>DC-DC Step-Down</i>	56
3.1	Pemetaan Tahapan V-Model pada Penelitian	74
3.2	Instrumen Pengujian Penelitian	77
3.3	Perangkat Lunak yang Digunakan	78
3.4	Alat yang Digunakan	79
3.5	Komponen yang Digunakan	81
3.6	Pemetaan Pin <i>Input</i> dan <i>Output</i> Sistem	89

3.7	Rancangan Pengumpulan Data	105
4.1	Spesifikasi Akhir Produk	120
4.2	Perhitungan Kebutuhan Arus Sistem	126
4.3	Hasil Pengujian Regulator pada Kondisi Tanpa Beban Maksimum	129
4.4	Hasil Pengujian Regulator pada Kondisi Beban Maksimum	129
4.5	Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i>	134
4.6	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	136
4.7	Hasil Pengujian <i>Load Cell</i>	140
4.8	Hasil Pengujian <i>Keypad</i> 4x4	143
4.9	Hasil Pengujian <i>LCD</i> 16x2	145
4.10	Hasil Pengujian Relay	147
4.11	Hasil Pengujian Solenoid <i>Door Lock</i>	147
4.12	Hasil Pengujian Motor Servo	150
4.13	Hasil Pengujian <i>RFID</i>	153
4.14	Hasil Pengujian <i>Magnetic Door Switch</i> MC-31	155
4.15	Hasil Pengujian ESP32-CAM dan Telegram	157
4.16	Hasil Pengujian Waktu Pengiriman Telegram	158
4.17	Penilaian Kualitas Gambar ESP32-CAM	158
4.18	Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	160
4.19	Rekapitulasi Kinerja Fungsional Deteksi Keberadaan Paket	167
4.20	Rekapitulasi Kinerja Fungsional Sistem Keamanan dan Kendali Akses	169
4.21	Rekapitulasi Kinerja Fungsional Monitoring dan Notifikasi Berbasis <i>IoT</i>	171
4.22	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Relevan	184

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
1.1	Data Nilai <i>E-commerce</i> Indonesia (GlobalData, 2025)	1
2.1	Tahapan V-Model (Yuningsih, 2022)	11
2.2	Arduino Mega 2560 (<i>Datasheet</i> Arduino Mega 2560 Rev3 SKU A000067, Arduino S.r.l, 2024)	23
2.3	ESP32-CAM (ESP32-CAM Wi-Fi+BT SoC <i>Module</i> V1.0 <i>Datasheet</i> , Ai-Thinker, 2022)	25
2.4	Sensor <i>PIR</i> (<i>Datasheet</i> HC-SR501 <i>PIR Motion Detector</i> , Components101, 2021)	27
2.5	Sensor Ultrasonik HC-SR04 (<i>Datasheet</i> HC-SR04 <i>Ultrasonic Ranging Module</i> , Ultra Librarian, 2025)	29
2.6	Sensor <i>Load Cell</i> (5kg <i>Weighing Sensor Load Cell</i> Sensor YZC-133 <i>Datasheet</i> , Hamza Khan, 2023)	31
2.7	Modul HX711 (HX711: 24-bit Delta Sigma <i>ADC Interface</i> PSoC Creator Component <i>Datasheet</i> Rev. B, Infineon Technologies AG, 2020)	33
2.8	<i>RFID</i> (MFRC522 <i>RFID Module Datasheet</i> , SunFounder, 2023)	35
2.9	<i>Keypad</i> 4x4 (Matrix <i>Keypad Datasheet</i> , Adafruit Industries, 2024)	37
2.10	Modul <i>I2C</i> (<i>I2C LCD1602 Module Datasheet</i> , SunFounder, 2024)	39
2.11	<i>LCD</i> 16x2 (16x2 <i>LCD Module Datasheet</i> , Components101, 2021)	41
2.12	Motor Servo SG90 dan MG995 (SG90 Analog <i>Datasheet</i> , TowerPro, 2026; MG995 Robot Servo 180° <i>Rotation Datasheet</i> , TowerPro, 2026)	43
2.13	Relay (<i>Datasheet</i> 2 Channel 5 V Relay <i>Module</i> , SunFounder, 2023)	45
2.14	Solenoid <i>Door Lock</i> (<i>Datasheet</i> 12 V <i>Door Lock Solenoid</i> , National Components, 2021)	47

2.15	<i>LED (Round Through-Hole LED Lamp (5 mm) OVLFx3C7 Datasheet, TT Electronics, 2026)</i>	49
2.16	<i>Buzzer (Passive Buzzer Module Datasheet, DIYables, 2026)</i>	51
2.17	<i>Sensor Magnetic Door Switch (MC-31 Magnetic Contact Datasheet, Vancheer, 2022)</i>	53
2.18	<i>Power Supply (LRS 60-12 12 V/5A Switching Power Supply Datasheet, SigmaIC, 2025; LM2596 Buck Converter Module Datasheet, HTC, 2023)</i>	55
2.19	Tampilan Aplikasi Telegram	57
2.20	Tampilan Antarmuka Aplikasi Arduino <i>IDE</i>	59
2.21	Blok Diagram	61
2.22	Diagram Alir Sistem Utama (Mode Siaga)	64
2.23	Diagram Alir Proses Peletakan Paket oleh Kurir	65
2.24	Diagram Alir Proses Pengambilan Paket oleh Penerima	66
3.1	Tahapan yang Digunakan	73
3.2	Arduino Mega 2560 (<i>Datasheet Arduino Mega 2560 Rev3 SKU A000067, Arduino S.r.l, 2024</i>)	85
3.3	<i>Switching Power Supply (LRS 60-12 12 V/5A Switching Power Supply Datasheet, SigmaIC, 2025)</i>	87
3.4	Modul Regulator <i>DC-DC Step-Down (LM2596 Buck Converter Module Datasheet, HTC, 2023)</i>	87
3.5	Wiring Sensor <i>PIR</i>	90
3.6	Wiring Buzzer dan <i>LED</i>	90
3.7	Wiring <i>Keypad 4x4</i>	91
3.8	Wiring <i>I2C</i> dan <i>LCD 16x2</i>	91
3.9	Wiring Sensor <i>Load Cell</i> dan HX711	92
3.10	Wiring Sensor Magnet	92
3.11	Wiring Motor Servo	93
3.12	Wiring Relay	93
3.13	Wiring ESP32-CAM	94
3.14	Wiring <i>RFID</i>	95

3.15	Wiring Sensor Ultrasonik	95
3.16	Skematik Keseluruhan	96
3.17	Tampilan Antarmuka Aplikasi Arduino <i>IDE</i>	98
3.18	Tampilan Telegram	99
3.19	Tampak Depan (Lebar 40 cm × Tinggi 60 cm)	99
3.20	Tampak Belakang (Lebar 40 cm × Tinggi 60 cm)	100
3.21	Tampak Samping Kanan (Kedalaman 35 cm × Tinggi 60 cm)	100
3.22	Tampak Samping Kiri (Kedalaman 35 cm × Tinggi 60 cm)	101
3.23	Tampak Dalam Sekat Bawah (Lebar 40 cm × Kedalaman 35 cm × Tinggi 40 cm)	101
3.24	Tampak Dalam Sekat Atas (Lebar 40 cm × Kedalaman 35 cm × Tinggi 20 cm)	102
4.1	Prototipe Sistem Penerima Paket Otomatis Berbasis Internet of Things (<i>IoT</i>)	119
4.2	Blok Sistem Produk Akhir	122

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Perakitan Alat	198
2	Alat Jadi	198
3	Skenario Pengujian Sistem	199
4	Data Mentah Pengujian Regulator	200
5	Data Mentah Pengujian Sensor <i>PIR</i>	201
6	Data Mentah Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	202
7	Data Mentah Pengujian Sensor <i>Load Cell</i>	203
8	Data Mentah Pengujian <i>Keypad</i> 4x4	205
9	Data Mentah Pengujian <i>LCD</i> 16x2	206
10	Data Mentah Pengujian Relay dan Solenoid <i>Door Lock</i>	207
11	Data Mentah Pengujian Motor Servo MG995 dan SG90	208
12	Data Mentah Pengujian <i>RFID</i> MFRC522	211
13	Data Mentah Pengujian <i>Magnetic Door Switch</i>	213
14	Data Mentah Pengujian ESP32-CAM dan Telegram	215
15	Data Mentah Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	218
16	Dokumentasi Pengujian Sistem Prototipe Alat	218
17	Tampilan Notifikasi Aplikasi Telegram	219
18	Skematik Lengkap Rancang Bangun Sistem Penerima Paket Berbasis <i>Iot</i> Dengan Pemantauan Kamera ESP32- CAM	219
19	Program Arduino Mega 2560	220
20	Program ESP32-CAM	239

Intelligentia - Dignitas