

DAFTAR PUSTAKA

- Azrin, U., Ziad, I., & Suroso, S. (2022). Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2), 118–125. <https://doi.org/10.23917/emitor.v22i2.19405>
- Fadhlan, M. Y., Supriyadi, T., & Maulana, M. H. (2021). *Prosiding The 12 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung*.
- Govinda, N., Supit, Y., Komputer, S., & Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, S. (2022). *Prototype Pengiriman Notifikasi Penerima Paket Berbasis Esp8266*.
- Hermawan, & Herry. (2017). Sikap Konsumen Terhadap Belanja Online. In *WACANA* (Vol.16, Issue 1).
- Ichsan, Nasri, Hanafi, & Rizky Muhammad. (2022). *Perancangan Prototype Alat Penjemur Pakaian Otomatis Dengan Smartphone Android Berbasis IoT*. Monita, & Hendri. (2021). *Sistem Kontrol Rumah Pintar Menggunakan Kamera Berbasis IoT*.
- Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M.D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v15i2.4393>
- Rifandi, R. (2021). *Rancang Bangun Kamera Pengawas Menggunakan Raspberry Dengan Aplikasi Telegram Berbasis Internet Of Things*. www.amazone.com
- Setiawan, A., & Irma Purnamasari, A. (2019). *Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan*. Yuliza. (2018). *Detektor Keamanan Rumah Melalui Telegram Messeger*.
- Yunus, M. (2021). *Prototipe Sistem Keamanan Kamar Kos Berbasis Internet Of Things Menggunakan Sensor Passive Infrared Receiver Dengan Esp32-Cam Dan Telegram Sebagai Notifikasi (Studi Kasus : Kos Sianturi Air Dingin)*.

Turnitin_MelianaSafitri_Informatika_SidangAkhir-1

ORIGINALITY REPORT

24% SIMILARITY INDEX	21% INTERNET SOURCES	8% PUBLICATIONS	9% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	repository.uir.ac.id Internet Source	2%
2	Submitted to Academic Library Consortium Student Paper	1%
3	iptek.its.ac.id Internet Source	1%
4	repositori.usu.ac.id Internet Source	1%
5	Uzwahnul Azrin, Ibnu Ziad, Suroso Suroso. "Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi", Emitor: Jurnal Teknik Elektro, 2022 Publication	1%
6	e-jurnal.pnl.ac.id Internet Source	1%
7	scholar.unand.ac.id Internet Source	1%
8	ejournal.poltektedc.ac.id Internet Source	1%

Skripsi Ganjil 22/23

ORIGINALITY REPORT

13%	11%	4%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Konsorsium 4 Perguruan Tinggi Swasta Student Paper	2%
2	repository.uir.ac.id Internet Source	1%
3	es.scribd.com Internet Source	1%
4	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	1%
5	id.123dok.com Internet Source	1%
6	www.researchgate.net Internet Source	1%
7	digilib.uinkhas.ac.id Internet Source	1%
8	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	1%
9	pdfs.semanticscholar.org	



Smartbox Untuk Penerimaan Paket Barang Berbasis IoT Dengan Module Esp32-Cam dan Mikrokontroler Arduino Uno

Meliana Safitri¹, Septi Andryana², Ucuk Darussalam³

Universitas Nasional

melianasfr2@gmail.com

Abstract

Buying products on the internet or at online stores is an alternative choice if it is not possible to buy directly. Ordered products are typically delivered when the owner is not at home. For that, it is anticipated that the container will have room for the delivered goods. Along with the increasing number of users of shipping services, the problems that arise in the process of shipping goods cannot be separated. In this case there are generally several alternative actions, for example the package is handed over to the nearest neighbor or the package is sent the next day. Therefore, this research will design an IoT-based smartbox to receive packages using the main component, namely the Esp32-Cam wifi module, which can connect the system using the Telegram application. The smartbox door also uses a servo motor controlled by an ultrasonic sensor. If the ultrasonic sensor detects an object at a distance of less than 10 cm, the door will open within five seconds. To take photos, send notifications and then send them to users via the Telegram application using the camera that has been designed. Apart from receiving, this smartbox can store packages safely because goods packages can only be opened automatically once. If the package arrives on the same day, the user must reactivate the device design by sending a notification message "Turn on the device" on Telegram.

Keywords: freight forwarding services, esp32-cam, ultrasonic, servo, telegram.

Abstrak

Membeli produk di internet atau pada toko online menjadi pilihan alternatif bila tidak memungkinkan untuk membeli secara langsung. Produk yang dipesan biasanya dikirim saat pemiliknya tidak ada di rumah. Untuk itu, diharapkan wadah tersebut memiliki ruang untuk barang yang diantarkan. Seiring dengan bertambahnya jumlah pengguna jasa pengiriman, permasalahan yang timbul pada proses pengiriman barang tidak dapat dipisahkan. Dalam hal ini umumnya ada beberapa alternatif tindakan, contohnya paket diserahkan ke tetangga terdekat atau paket dikirim keesokan harinya. Oleh sebab itu, penelitian ini akan merancang smartbox berbasis IoT untuk menerima paket dengan menggunakan komponen utama yaitu modul wifi Esp32-Cam, yang dapat menghubungkan sistem menggunakan aplikasi telegram. Pintu smartbox juga memakai motor servo yang dikendalikan oleh sensor ultrasonik. Jika sensor ultrasonik mendeteksi objek pada jarak kurang dari 10 cm maka pintu akan terbuka dalam waktu lima detik. Untuk mengambil foto, mengirim notifikasi lalu mengirimkannya kepada pengguna melalui aplikasi telegram dengan menggunakan kamera yang telah di desain. Selain menerima, smartbox ini dapat menyimpan paket dengan aman sebab paket barang hanya bisa dibuka secara otomatis satu kali. Jika paket datang pada hari yang sama, pengguna wajib mengaktifkan kembali desain perangkat menggunakan mengirimkan pesan notifikasi "Hidupkan alat" di telegram.

Kata kunci: jasa pengiriman barang, esp32-cam, ultrasonik, servo, telegram.

JIDT is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Saat ini, penggunaan teknologi internet meningkat sangat cepat. IoT merupakan penggunaan teknologi internet untuk mengontrol keamanan lingkungan dan penggunaan internet untuk memenuhi berbagai kebutuhan saat ini [1]. Penggunaan internet tumbuh 14,6% pada dua tahun menjadi 196 juta dari 171 juta di tahun 2018, menurut data survei nasional oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), suatu kegiatan yang berkaitan dengan pembelian dan penjualan, baik berupa jasa maupun barang yang menghubungkan penjual serta pembeli secara tidak langsung melalui media internet [2]. Secara umum, beberapa tahun terakhir e-commerce telah berkembang pesat karena perkembangan internet dan kemudahan akses ke internet. menurut laporan global Consumer Attitudes Towards Online Shopping AC Nielsen (2007:1), lebih dari 627 juta orang berbelanja online untuk membeli buku, tiket, sandang,

sepatu, video game, dan produk terkenal lainnya di internet [3]. Pada masa pandemic Covid-19 belanja online meningkat serta kegiatan ekonomi masyarakat dibatasi [4]. Selain itu, selama pandemi Covid-19, pemerintah menganjurkan untuk tidak berkumpul serta tak bersentuhan langsung dengan orang lain. dalam situasi ini, orang lebih terpaksa menghindari kawasan keramaian. Hal ini menjadi persoalan ketika pembelanja tidak terdapat di rumah saat kurir mengirimkan barangnya [5].

Pada 16 Maret 2020, situs suara.com mengirimkan pesan berisi pengalaman seseorang perempuan yang menceritakan pengalamannya waktu barang pesanan yang dikirim ke rumahnya oleh kurir ditempatkan pada jendela tempat tinggal ini terjadi sebab perempuan itu tidak ada di rumah. kejadian itu memang sangat beresiko kehilangan barang berharga karena sangat mudah diambil orang lain [6]. Pada era digital telah banyak dikembangkan alat-alat yang dapat

memonitor serta mengendalikan alat tersebut dari jarak jauh melalui smartphone dan internet. Jaringan IoT terhubung menggunakan kabel untuk akses serta koneksi yang praktis dari mana saja. terdapat beberapa studi perihal pembuatan alat untuk sistem pemantauan berbasis IoT, misal [2] pada penelitian tentang pembuatan perangkat berbasis teknologi IoT berupa kotak yang disebut smartbox. Ketika pengemasan diterima, kamera menangkap barang di depan kotak, setelah itu Raspberry Pi mengirimkan foto barang melalui chatbot telegram, sehingga penerima paket bisa melihat siapa yang sudah datang serta mengirimkan pesan di saat yang sama sekaligus mengeluarkan perintah dari kotak ke pintu untuk membuka.

Berdasarkan masalah yang ada penulis membuat rancangan alat yang dapat mengontrol dan memberikan pemberitahuan apabila ada kurir yang ingin mengirim paket barang ke rumah ketika pemilik sedang tidak ada dirumah dengan membuat "Smartbox Untuk Penerimaan Paket Barang Berbasis IoT Dengan Module ESP32-Cam dan Mikrokontroler Arduino Uno".

1.1 Jasa Pengiriman Barang

Merupakan bentuk pelayanan publik yang memfasilitasi pengangkutan barang yang aman dan bertanggung jawab dari satu kota ke kota lain. Pengiriman barang dapat berupa dokumen, logistik, elektronik, dan lainnya. Moda transportasi yang digunakan dapat berupa darat, laut atau udara [6].

1.2 Internet of Things (IoT)

IoT adalah suatu konsep yang ditujukan untuk memperluas kegunaan konektivitas internet yang selalu aktif. Objek dunia nyata juga disertakan untuk keterampilan seperti berbagi data dan kendali jarak jauh [7].

1.3 Telegram

Telegram messenger adalah platform perpesanan instan yang mendukung Sistem Operasi (OS) apa pun dan kompatibel dengan Raspberry Pi, yang menggunakan sistem operasi yang sama dan menggunakan fungsionalitas bot telegram [7].

1.4 Bot Telegram

Bot adalah program yang bertindak sebagai proxy untuk pengguna atau program lain. Salah satu fitur keunggulan di dalam telegram adalah bot yang dapat di buat oleh pengguna. Bot telegram dapat mengirim dan menerima pesan seperti akun Telegram manusia [7]

1.5 Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino merupakan papan mikrokontroler berbasis ATmega 328. ATmega 328 adalah platform elektronik umum yang dibangun di atas mikrokontroler (arsitektur Atmel AVR dan arsitektur ARM) untuk memfasilitasi pemrograman dan interaksi dengan komponen rangkaian pelengkap lainnya [8].

1.6 Module Esp32-Cam

Esp32-Cam juga artinya papan pengembangan Bluetooth/Wi-Fi dengan mikrokontroler dan kamera Esp32-Cam. banyak sekali objek GPI tersemat dan koneksi antena eksternal juga tersedia [9]. Esp32-Cam juga artinya papan pengembangan Bluetooth/Wi-Fi dengan mikrokontroler dan kamera Esp32-Cam. Banyak sekali objek GPI tersemat dan koneksi antena eksternal juga tersedia. Jadi, papannya mirip dengan TTGO T-Journal Lilygo, ada juga perbedaanya. Esp32-Cam tidak

mempunyai koneksi USB. Maka dari itu, papan harus diberi tegangan/daya dari pin 5V dan pin GND [10].

1.7 Motor Servo MG996R

Motor servo merupakan motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi motor diumpkan kembali ke loop kontrol servomotor. Fungsi dari potensiometer adalah untuk menentukan batas sudut putaran servo. Motor servo memiliki tiga kabel berwarna: merah, jingga, dan coklat

1.8 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonik HCSR04 adalah alat untuk mengukur jarak suatu objek. Rentang jarak pengukuran mulai dari 2-450 cm. Pin digital untuk berkomunikasi dari jarak jauh yang di gunakan dari Perangkat ini. Prinsip pengoperasian sensor ultrasonik ini bekerja dengan mentransmisikan pulsa ultrasonik kurang lebih 40 kHz [8].

1.9 Mikrokontroler FTDI FT232RL

FT232RL adalah IC (Integrated Circuit) dari FTDI yang berfungsi untuk mengkonversi komunikasi USB ke Serial UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Digunakan untuk komunikasi komputer dengan mikrokontroler, arduino atau board mini PC seperti raspberry.

1.10 Limit Switch

Limit switch yaitu perangkat yang digunakan untuk mengisolasi dan menghubungkan arus dalam rangkaian berdasarkan konstruksi mekanis dari saklar batas itu sendiri. Terminal NC dan NO serta terminal perantara dapat digunakan untuk menghentikan aliran arus dalam suatu rangkaian dan sebaliknya [11]

2. Metode Penelitian

2.1 Penentuan Objek Penelitian

Adapun yang menjadi penentuan objek penelitian ini adalah paket barang. Paket barang tersebut menjadi sebuah uji coba data yang dibutuhkan untuk objek penelitian ini. Alasan penelitian memilih objek penelitian tersebut adalah untuk mempermudah pengguna atau customer saat menerima paket barang online yang sedang berada diluar rumah tidak ingin bertemu dengan pengantar barang (kurir).

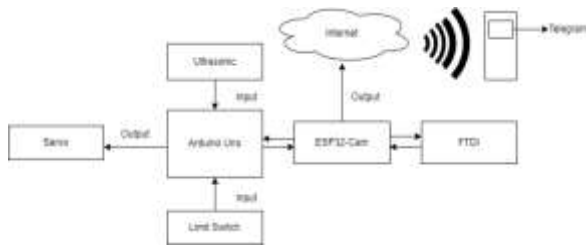
2.2 Fokus Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi perhatian utama adalah bagaimana merancang sebuah prototype yang dapat membantu dengan cara mengontrol jarak jauh suatu smartbox apabila datangnya paket barang dan penerima sedang berada diluar rumah atau tidak ingin bertemu dengan pengantar barang (kurir).

2.3 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, merupakan data yang diambil selama penelitian berjalan. Metode pengumpulan data primer digunakan untuk melakukan pengamatan terhadap aktivitas dan kejadian tertentu yang terjadi.

2.4 Desain Tahapan Alur Smartbox

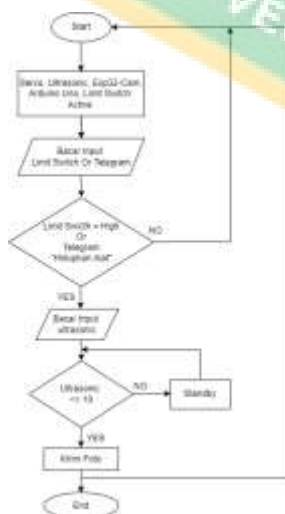


Gambar 1

Penjelasan dari blok diagram antar komponen pada sebagai berikut:

1. Arduino Uno merupakan mikrokontroler yang berfungsi untuk mengupload kode program Arduino Ide ke perangkat keras seperti motor servo, sensor ultrasonic, dan limit switch. Arduino Uno juga berhubungan dengan Esp32-cam.
2. FTDI FT232RL berfungsi untuk mengupload Esp32-Cam merupakan modul wifi yang menjadi pusat untuk semua modul digunakan untuk komunikasi jarak dekat atau jauh antara sistem kotak penerima paket dan smartphone pengguna melalui pesan singkat aplikasi telegram yang berisi pesan notifikasi dan foto. Modul ini digunakan karena dapat menjadi modul wifi dan kamera secara bersamaan.
3. Sensor ultrasonic berfungsi untuk mendeteksi jarak dari pengirim. Apabila pada jarak tertentu yang dimana pengirim dapat difoto secara jelas maka kamera pada modul Esp32-Cam akan mengambil foto kemudian dikirim ke pengguna.
4. Motor servo berfungsi sebagai output dari perintah yang dikirim oleh pengguna melalui aplikasi telegram. Servo dapat membuka pintu smartbox penerima paket dan menutupnya dengan otomatis.
5. Smartphone berfungsi sebagai media penerima notifikasi dan foto yang dikirim melalui aplikasi telegram. Dari aplikasi telegram pengguna juga dapat memberikan perintah untuk menghidupkan kembali rancangan smartbox.

2.5 Flowchart Cara Kerja Alat



Gambar 2

Flowchart alur smartbox. Dimulai dari komponen aktif kemudian membaca nilai limit switch dan telegram, selanjutnya terdapat kondisi jika limit limit switch tidak terbaca atau tidak mengirim pesan “hidupkan alat” ke telegram maka akan kembali ke pembacaan sensor, jika limit switch bernilai high atau mengirim pesan “hidupkan alat” ke telegram maka akan dilanjutkan ke program selanjutnya yaitu pembacaan sensor ultrasonic, jika terdapat kondisi dimana sensor ultrasonic ≥ 10 tidak mengirim foto, apabila sensor ultrasonic bernilai ≤ 10 akan mengirimkan foto ke telegram dan program selesai..

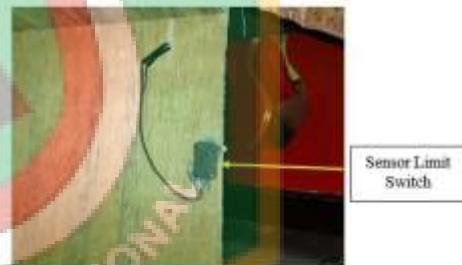
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Implementasi Alat



Gambar 3

Implementasi perancangan alat smartbox untuk penerimaan paket barang terdapat Board PCB sebagai penghubung kabel jumper yang diperlukan dalam membuat suatu desain atau prototype. Kemudian mikrokontroler Arduino Uno sebagai penghubung sensor ultrasonic yang berfungsi untuk mengukur jarak dari suatu objek dengan kisaran jarak sekitar 0 sampai 200 cm dan FTDI FT232RL berfungsi untuk mengupload Esp 32-Cam.



Gambar 4

Sensor limit switch untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik atau jenis saklar yang mempunyai katup. Katup ini berfungsi menggantikan tombol.



Gambar 5

Module Esp32-Cam yang menjelaskan bagaimana FTDI FT232RL yang terhubung dengan modul Esp32-Cam. Peran dari FTDI FT232RL ini adalah sebagai perantara untuk

mengupload kode program yang sudah dibuat ke dalam modul Esp32-Cam.



Gambar 6

Motor servo yang berfungsi menentukan batas sudut putaran pada pintu otomatis penerimaan paket barang. Arduino Uno sebagai perantara menyambungkan kedalam bagian motor servo.

3.2 Hasil Pengujian Alat

Dari hasil pembuatan dan perakitan alat, langkah selanjutnya yaitu pengujian dan menganalisis data dari alat yang sudah selesai dibuat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pengoperasian smartbox sesuai dengan perancangan alat. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian hardware dan software terhadap data yang diperoleh. Setiap komponen menjalani proses pengujian yang sistematis untuk memastikan bahwa semua komponen dapat bekerja dengan baik.

3.3 Analisis Kebutuhan Hardware

Merancang alat Smartbox membutuhkan perangkat keras atau perangkat berupa komponen elektronik lainnya. Pemilihan spesifikasi perangkat keras sangat penting untuk berfungsinya sistem.

3.4 Pengujian Sensor Ultrasonic

No	Jarak Objek	Terdeteksi
1	1 cm	Ya
2	2 cm	Ya
3	3 cm	Ya
4	4 cm	Ya
5	5 cm	Ya
6	6 cm	Ya
7	7 cm	Ya
8	8 cm	Ya
9	9 cm	Ya
10	10 cm	Ya
11	11 cm	Tidak
12	12 cm	Tidak
13	13 cm	Tidak
14	14 cm	Tidak
15	15 cm	Tidak
16	16 cm	Tidak
17	17 cm	Tidak
18	18 cm	Tidak
19	19 cm	Tidak
20	20 cm	Tidak

Tabel 1

Pengujian sensor ultrasonic menentukan keberhasilan dalam mendeteksi adanya objek agar pintu servo dapat terbuka. Pada pengujian ini dihasilkan bahwa ultrasonic dengan jarak kurang dari 10 cm dapat mendeteksi objek.

3.5 Analisis Rancangan Alat Berjalan

Pada penelitian ini kemudian dibuat sebuah analisis rancangan alat berjalan. Dari smartbox penerima paket dengan menggunakan modul Esp32-Cam yang dapat dijadikan tempat penyimpanan sementara. Ukuran smartbox penerima paket yang dibuat adalah 45 cm x 31 cm x 32 cm.



Gambar 7

Merupakan sebuah aktifitas pengiriman paket yang dilakukan kurir. Apabila rumah tujuan paket sedang kosong, maka kurir dapat meletakkan paket tersebut di dalam kotak penerima paket yang diletakkan di atas pagar rumah dengan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Kurir mendekatkan tangan ke sensor ultrasonic agar pintu terbuka otomatis dan memasukkan paket kedalam serta mengirimkan foto dengan esp32-Cam.
2. Penerima mendapatkan notifikasi dan foto dari smartbox dengan aplikasi telegram.
3. Paket tersimpan dengan aman di dalam kotak apabila ada paket datang lagi penerima dapat mengirim pesan ke telegram nyalakan alat kembali.

3.6 Pengujian Rancangan Alat



Gambar 8

Kurir sudah sampai pada lokasi penerima dan penerima sedang berada diluar rumah, maka kurir mendekati tangan ke sensor ultrasonic dengan jarak

kurang dari 10cm untuk mendeteksi adanya objek yang nantinya akan membuka pintu smartbox.



Gambar 9

Setelah sensor ultrasonic mendeteksi adanya objek maka motor servo akan membuka pintu smartbox secara otomatis dan pintu terbuka selama 5 detik maka kurir memasukan paket kedalam smartbox.



Gambar 10

Setelah paket dimasukkan ke dalam smartbox maka Esp32-Cam akan mendeteksi adanya objek dengan memfoto kurir yang nantinya akan dikirimkan ke notifikasi telegram.



Gambar 11

Setelah Esp32-Cam memfoto kurir, maka foto kurir tersebut akan masuk ke dalam notifikasi telegram penerima paket.

4. Kesimpulan

Penjelasan ini dapat diperoleh dari pembahasan yang diberikan bahwa smartbox penerima paket barang berbasis IoT dapat dibuat menggunakan modul Esp32-cam, Arduino Uno, sensor ultrasonic, servo yang terhubung pada aplikasi telegram untuk memudahkan pengguna dalam menerima pesan notifikasi dan mengendalikan pintu dari smartbox penerima paket bisa bersamaan apabila sensor ultrasonic mendeteksi adanya objek dalam jarak kurang dari 10 cm maka pintu akan terbuka secara otomatis. Rancangan ini dibuat untuk 1 paket barang, apabila ada barang lain yang datang pada hari yang sama, maka penerima dapat mengirim pesan "Hidupkan Alat" pada telegram. Selama penelitian berlangsung terdapat kekurangan respon pada sistem penerima paket yang terjadi apabila jaringan internet kurang stabil sehingga modul Esp32-cam akan melakukan reconnecting apabila jaringan internet kurang stabil.

Daftar Rujukan

- [1] Yuliza, 'Detektor Keamanan Rumah Melalui Telegram Messenger', 2018.
- [2] U. Azrin, I. Ziad, and S. Suroso, 'Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi', *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 22, no. 2, pp. 118–125, Aug. 2022, doi: 10.23917/emitor.v22i2.19405.
- [3] Hermawan and Herry, 'Sikap Konsumen Terhadap Belanja Online', 2017.
- [4] Monita and Hendri, 'Sistem Kontrol Rumah Pintar Menggunakan Kamera Berbasis IoT', 2021.
- [5] M. Y. Fadhlan, T. Supriyadi, and M. H. Maulana, 'Prosiding The 12 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung', 2021.
- [6] N. Govinda, Y. Supit, S. Komputer, and S. Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, 'Prototype Pengiriman Notifikasi Penerima Paket Berbasis Esp8266', 2022.
- [7] R. Rifandi, 'Rancang Bangun Kamera Pengawas Menggunakan Raspberry Dengan Aplikasi Telegram Berbasis Internet Of Things', 2021, [Online]. Available: www.amazone.com
- [8] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. al Fauzan, and E. M. D. Admoko, 'Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian', *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 15, no. 2, p. 36, Jun. 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [9] A. Setiawan and A. Irma Purnamasari, 'Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM

- Berbaskan Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan', 2019.
- [10] M. Yunus, 'Prototipe Sistem Keamanan Kamar Kos Berbasis Internet Of Things Menggunakan Sensor Passive Infrared Receiver Dengan Esp32-Cam Dan Telegram Sebagai Notifikasi (Studi Kasus : Kos Sianturi Air Dingin)', 2021.
- [11] Ichsan, Nasri, Hanafi, and Rizky Muhammad, 'Perancangan Prototype Alat Penjemur Pakaian Otomatis Dengan Smartphone Android Berbasis IoT', 2022.

