

Sistem Pendeteksi Paket Otomatis Menggunakan Sensor Infrared dan Platform ThingSpeak Berbasis IoT

Yusup Ardiyanto¹, Apriliyanto Dwi Saputra², Adi Maulana Putra Hidayat³, Kuat Indartono⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto, Banyumas, Indonesia

surel:¹yusupardiyanto19@gmail.com, ²aprildwi999@gmail.com, ³ulaika83@gmail.com, ⁴indartono@amikompurwokerto.ac.id

Info Artikel

Sejarah artikel:

Diterima 06-25-2025

Revisi 07-16-2025

Diterima 08-08-2025

Kata kunci:

Pendeteksi Paket

ThingSpeak

Internet of Things

Sensor Inframerah

ESP8266

ABSTRAK

Dengan semakin populernya belanja online, muncul permasalahan dalam proses pengiriman paket, terutama ketika penerima tidak berada di rumah. Hal ini dapat menyebabkan paket hilang atau rusak, sehingga menurunkan tingkat keamanan dan efisiensi bagi kurir. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem pendeteksi paket berbasis Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan keamanan. Metode yang digunakan adalah perancangan prototipe yang melibatkan mikrokontroler ESP8266 sebagai unit pemrosesan utama, sensor inframerah sebagai pendeteksi keberadaan kurir dan paket, serta motor servo sebagai aktuatur untuk membuka dan menutup kotak paket secara otomatis. Platform cloud ThingSpeak dimanfaatkan untuk mengirimkan notifikasi status paket secara real-time kepada pemilik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil bekerja sesuai rancangan. Sensor mampu mendeteksi objek dengan akurat, motor servo merespons dengan benar, dan notifikasi berhasil dikirimkan ke dasbor ThingSpeak ketika paket diterima. Sistem ini terbukti dapat menjadi solusi untuk meningkatkan keamanan paket kiriman meskipun pemilik tidak berada di lokasi.

Penulis yang sesuai:

Yusup Ardiyanto

Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Purwokerto

Email: yusupardiyanto19@gmail.com

1. PENDAHULUAN

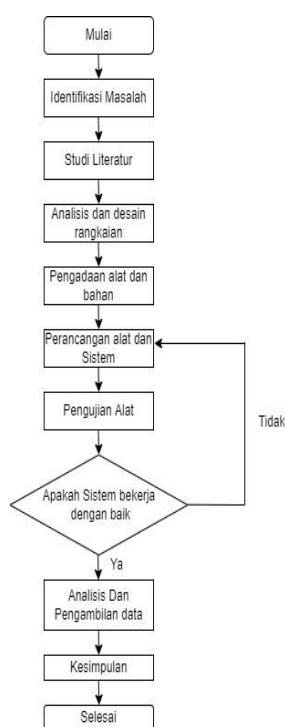
Era digital telah membawa perubahan fundamental pada preferensi dan perilaku belanja masyarakat, yang mendorong migrasi luas ke platform *e-commerce* [1]. Data menunjukkan bahwa pada periode 2022-2023, lebih dari 178 juta orang Indonesia telah melakukan pembelian barang konsumsi melalui internet. Fenomena ini secara langsung mendorong pertumbuhan eksponensial pada industri jasa pengiriman untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat[2].

Meskipun menawarkan kemudahan, proses pengiriman paket seringkali menghadapi tantangan logistik yang signifikan. Permasalahan utama timbul ketika pemilik paket tidak berada di rumah saat kurir tiba. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan risiko keamanan paket yang bisa hilang atau rusak [3], tetapi juga menciptakan inefisiensi bagi kurir yang harus mengatur ulang jadwal pengirimandan mampu monitoring paket berbasis web[4], yang pada akhirnya menyebabkan keterlambatan [2]. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggali solusi keamanan rumah berbasis IoT, seperti sistem keamanan pintu menggunakan identifikasi wajah atau deteksi gerakan. Namun, masih terdapat kebutuhan untuk sistem yang secara spesifik dirancang untuk menangani penerimaan paket secara aman[5].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pendeteksi paket yang aman dan terintegrasi dengan platform *Internet of Things* (IoT). Inovasi yang diusulkan adalah sistem terintegrasi yang menggunakan sensor inframerah untuk mendeteksi kedatangan kurir, motor servo untuk kontrol akses fisik ke kotak penyimpanan, dan platform *cloud* ThingSpeak sebagai media notifikasi dan pemantauan *real-time* bagi pemilik. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan keamanan paket dan memudahkan proses pengiriman, bahkan saat pemilik rumah sedang tidak berada di tempat[6].

2. METODE

Penelitian Penelitian ini mengadopsi metode perancangan dan pengembangan prototipe (*prototyping*), yang langkah-langkahnya digambarkan pada diagram alir di Gambar 1. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan evaluasi bertahap untuk menghasilkan produk yang fungsional dan sesuai kebutuhan. Tahapan penelitian mencakup identifikasi masalah, studi literatur, desain sistem, pengadaan komponen, perakitan prototipe, pengujian fungsional, analisis data, hingga penarikan kesimpulan.



Gambar 1.Flowchart

Komponen-komponen dasar seperti *breadboard* untuk merangkai sirkuit sementara dan kabel jumper untuk koneksi tanpa solder merupakan elemen fundamental dalam pembuatan prototipe elektronik.[7]Perangkat keras yang digunakan dalam prototipe ini antara lain satu unit NodeMCU ESP8266, dua sensor inframerah, satu motor servo SG90, kabel Micro USB, *breadboard*, dan kabel jumper [8]. ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler utama yang telah terintegrasi dengan modul internet, sehingga ideal untuk aplikasi IoT [9]. Sensor inframerah bekerja dengan menangkap radiasi inframerah di lingkungannya dan umumnya terdiri dari pemancar serta penerima[10]. Sensor inframerah, khususnya tipe *Passive Infrared* (PIR), dipilih karena kemampuannya mendeteksi pancaran inframerah dari tubuh manusia, yang cocok untuk mendeteksi kehadiran kurir dalam jangkauan efektif hingga 5 meter [11]. Sementara itu, motor servo SG90 digunakan sebagai aktuator presisi untuk mengontrol sudut buka-tutup pintu kotak paket melalui sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*)[12].

Tabel 1. Komponen

No.	Komponen	Jumlah
1.	NodeMCU ESP8266	1 buah
2.	Sensor Inframerah	2 buah
3.	Motor Servo SG90	1 buah
4.	Breadboard	1 buah
5.	Kabel Micro USB	1 buah
6.	Kabel Jumper (Male to Female)	9 buah
7.	Kabel Jumper (Male to Male)	2 buah

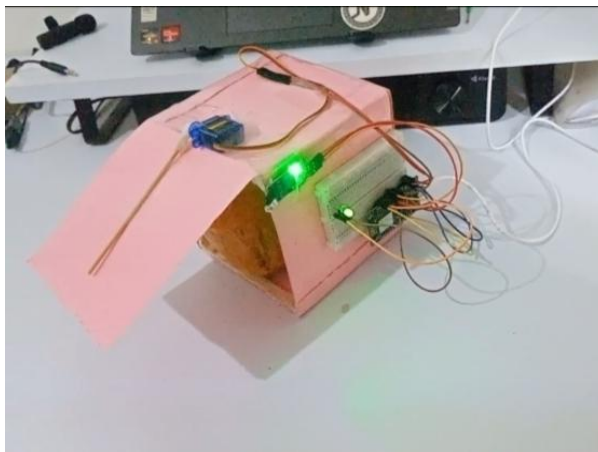
Pada sisi perangkat lunak, sistem ini memanfaatkan Arduino IDE sebagai lingkungan pengembangan untuk memprogram mikrokontroler ESP8266 [8]. Untuk pemantauan jarak jauh, platform *cloud* ThingSpeak digunakan. ThingSpeak memungkinkan pengumpulan, penyimpanan, dan visualisasi data sensor secara *real-time* melalui dasbor berbasis web, yang dapat diakses dari mana saja [13]. Konektivitas antara perangkat dan platform ThingSpeak diwujudkan melalui jaringan Wi-Fi, di mana ESP8266 akan mengirimkan data status sensor ke *channel* ThingSpeak yang telah dikonfigurasi [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bagian ini menyajikan hasil dari implementasi perangkat keras dalam bentuk prototipe fisik serta hasil pengujian fungsionalitas sistem secara keseluruhan, diikuti dengan analisis data yang diperoleh.

3.1. Wujud Prototipe Perangkat

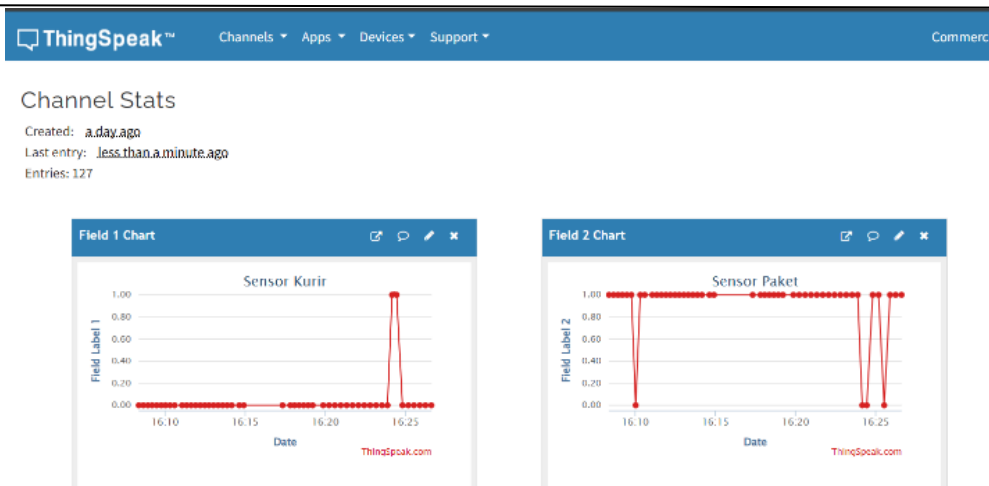
Prototipe sistem pendeteksi paket berhasil dirakit sesuai dengan skema rangkaian pada Gambar 2. Seluruh komponen elektronik utama, seperti NodeMCU ESP8266, sensor, dan motor servo, ditempatkan dalam sebuah kotak pelindung untuk menjaga keamanan dan ketahanan perangkat. Sensor inframerah dan lengan motor servo diposisikan di bagian luar agar dapat berfungsi secara optimal untuk mendeteksi objek dan menggerakkan pintu. Gambar 3 menunjukkan wujud fisik dari prototipe yang telah selesai dibuat.



Gambar 2. Prototype

3.2. Hasil Pengujian Sistem dan Analisis

Kutipan Pengujian sistem dilakukan dengan mensimulasikan skenario pengiriman paket. Hasil pemantauan dari pengujian tersebut ditampilkan secara *real-time* pada dasbor platform ThingSpeak, seperti yang terlihat pada Gambar 4. Dasbor ini dikonfigurasi untuk menampilkan data dari dua sensor yang berbeda: "Sensor Kurir" (*Field 1*) dan "Sensor Paket" (*Field 2*).



Gambar 4. Dashboard ThingSpeak

Analisis data dari Gambar 4 menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan:

- **Grafik Sensor Kurir (Field 1):** Grafik ini menampilkan lonjakan nilai sesaat menjadi 1.00 pada sekitar pukul 16:25. Ini menandakan bahwa sensor inframerah pertama berhasil mendeteksi keberadaan objek (kurir) yang mendekat untuk meletakkan paket dan kemudian menjauh. Respon sesaat ini sesuai dengan logika sistem yang dirancang.
- **Grafik Sensor Paket (Field 2):** Grafik ini menunjukkan perubahan nilai dari 0.00 menjadi 1.00 yang terjadi sekitar pukul 16:10 dan tetap stabil pada nilai tersebut. Hal ini mengonfirmasi bahwa sensor inframerah kedua berhasil mendeteksi keberadaan paket yang telah diletakkan di dalam kotak. Data yang konsisten pada level "high" (1.00) ini berfungsi sebagai notifikasi bahwa paket telah diterima dan tersimpan dengan aman. Hasil pengujian ini secara keseluruhan membuktikan keberhasilan integrasi antara perangkat keras dan platform *cloud*. Sistem mampu mengirimkan notifikasi status paket dengan akurat dan cepat, di mana waktu respons bergantung pada kualitas konektivitas jaringan. Fungsionalitas ini menjawab kebutuhan akan solusi pemantauan paket yang andal bagi pemilik rumah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa prototipe sistem pendeteksi paket berbasis IoT ini telah berhasil dikembangkan dan berfungsi sesuai tujuan penelitian. Sistem ini mampu memberikan solusi efektif terhadap masalah keamanan paket saat pemilik tidak berada di rumah, sebagaimana diuraikan pada bagian pendahuluan. Integrasi antara NodeMCU ESP8266, sensor inframerah, motor servo, dan platform ThingSpeak terbukti andal dalam menciptakan mekanisme penerimaan dan pemantauan paket yang otomatis dan aman.

Sebagai saran untuk pengembangan di masa depan, fungsionalitas sistem dapat diperkaya dengan menambahkan modul kamera untuk verifikasi visual paket. Selain itu, sistem notifikasi dapat dikembangkan lebih lanjut untuk terhubung dengan aplikasi pesan instan seperti Telegram, yang terbukti memiliki waktu respons cepat untuk pengiriman notifikasi berbasis IoT [15].

REFERENSI

- [1] Yuyut Prayuti, "Dinamika Perlindungan Hukum Konsumen di Era Digital: Analisis Hukum Terhadap Praktik E-Commerce dan Perlindungan Data Konsumen di Indonesia," *J. Interpret. Huk.*, vol. 5, no. 1, pp. 903–913, 2024, doi: 10.22225/juinhum.5.1.8482.903-913.
- [2] M. T. Mazlan, "Challenge E-Commerce to the Logistics Courier Services Provider during MCO in Malaysia," *Artic. IOSR J. Bus. Manag.*, vol. 23, no. 2, pp. 59–62, 2021, doi: 10.9790/487X-2302025962.
- [3] N. Govinda, Y. Supit, and B. Baharuddin, "Prototype Pengiriman Notifikasi Penerima Paket Berbasis Esp8266," *Simtek J. Sist. Inf. dan*



- Tek. Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 46–51, 2022, doi: 10.51876/simtek.v7i1.122.
- [4] MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB, “Muhammad Nizam, Haris Yuana, Zunita Wulansari,” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 767–772, 2022.
- [5] M. Arif, F. Fakhurrhazi, and S. Syamsul, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah dengan Identifikasi Wajah Menggunakan Esp32cam Berbasis IoT,” *J. Litek J. List. Telekomun. Elektron.*, vol. 21, no. 2, pp. 140–146, 2024, doi: 10.30811/litek.v21i2.50.
- [6] R. Muttaqin, W. S. W. Prayitno, N. E. Setyaningsih, and U. Nurbaiti, “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Iot (Internet Of Things) dengan Sensor DHT11 dan Sensor MQ135,” *J. Pengelolaan Lab. Pendidik.*, vol. 6, no. 2, pp. 102–115, 2024, doi: 10.14710/jplp.6.2.102-115.
- [7] A. Nur Alfian and V. Ramadhan, “Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 61–69, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i2.5380.
- [8] Abrar, Munandar, and T. Iqbal, “Perancangan Prototype GPS Tracker via SMS Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano,” *J. Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–25, 2023, doi: 10.35870/siskom.v3i1.790.
- [9] Aulia Sabril, “Rancang bangun perangkat lunak antarmuka kendali mikrokontroler ESP826 dengan jaringan internet menggunakan flutter 3.0,” *Micronic J. Multidiscip. Electr. Electron. Eng.*, vol. 8698, pp. 27–34, 2023, doi: 10.61220/micronic.v1i2.2021.
- [10] M. E. Sulisty, F. Adriyanto, and R. A. Ihsanti, “Traffic Light Design with Infrared Sensors,” *J. Electr. Electron. Information, Commun. Technol.*, vol. 4, no. 2, p. 67, 2022, doi: 10.20961/jeeict.4.2.66408.
- [11] R. Saputra, “Penerapan Sensor Passive Infrared (Pir) Pada Pintu Otomatis Di Pt Zinus Dream Indonesia Application of Passive Infrared (Pir) Sensors on Automatic Doors at PT Zinus Dream Indonesia,” *J. Ind. Manuf.*, vol. 9, no. 2, pp. 88–88, 2024.
- [12] Rayhan Al Hayubi, Salsabila Aulia, Dafairro Abbil Gunawan, Syarif Hidayatullah, and Didik Aribowo, “Implementasi Sistem Penggerak Servo SG 90 Berbasis Arduino Uno dengan Kontrol Sudut Dinamis,” *Mars J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 6, pp. 130–140, 2024, doi: 10.61132/mars.v2i6.535.
- [13] A. W. Tiyas, D. Erwanto, and I. Yanuartanti, “Peningkatan Akurasi Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11 dengan Kalibrasi Suhu Berbasis IoT pada Platform Thingspeak,” *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 5, no. 3, pp. 625–633, 2025, doi: 10.52436/1.jpti.709.
- [14] M. J. Saputra and R. R. Suryono, “Implementasi Teknologi Irigasi Tetes pada Tanaman Jagung Menggunakan Sensor Soil Moisture dan Mikrokontroler Esp 32,” *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 111–118, 2024, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1642.
- [15] P. T. Wikantama and R. Puspitasari, “Perancangan Perangkat Pengukur Ketinggian Banjir dengan ESP32 dan Telegram Berbasis IoT,” *Elektriase J. Sains dan Teknol. Elektro*, vol. 13, no. 02, pp. 107–114, 2023, doi: 10.47709/elektriase.v13i02.3108.