

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pertumbuhan ekonomi di Indonesia memiliki keterkaitan erat dengan aktivitas jual beli. Pada masa kini, transaksi tersebut tidak lagi terbatas dalam lingkup satu kota saja, melainkan telah meluas hingga lintas negara berkat perkembangan teknologi yang menghadirkan sistem belanja *online* melalui platform *e-commerce*. Dengan adanya *e-commerce*, tidak hanya meningkatkan daya beli masyarakat terhadap barang, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan pendapatan penjual, serta mempermudah komunikasi antara penjual dan pembeli terkait proses pembelian barang (Ladita, 2020).

Pada era digital saat ini, kemajuan teknologi memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, salah satunya pada sektor logistik dan distribusi barang. Pertumbuhan pesat *e-commerce* telah meningkatkan volume pengiriman paket secara signifikan. Pada penelitian ini, istilah “paket” didefinisikan sebagai barang kiriman fisik yang telah dikemas dan dikirimkan melalui layanan jasa kurir. Berdasarkan data PDSI Kementerian Perdagangan 2024, jumlah pengguna *e-commerce* di Indonesia menunjukkan tren peningkatan sejak 2020. Pada tahun 2023, tercatat sebanyak 58,63 juta pengguna, dan angka tersebut diproyeksikan terus bertambah hingga mencapai sekitar 99,1 juta pengguna pada tahun 2029. Jumlah transaksi *online* terus meningkat setiap tahunnya, yang berujung pada tantangan besar dalam pengelolaan pengiriman paket. Salah satu tantangan utama adalah memastikan keamanan dan efisiensi dalam proses penerimaan paket, terutama ketika penerima tidak berada di tempat saat pengiriman dilakukan.

Peningkatan pengguna *e-commerce* juga turut meningkatkan penerimaan dari barang-barang *online*. Berdasarkan hasil survei cepat yang dilakukan MarkPlus, Inc bahwa mayoritas masyarakat menggunakan jasa kurir untuk mengirimkan barang yang dibeli dari *e-commerce* sebanyak 85,2% dan persebaran domisili pengguna jasa kurir 59,8% berasal dari Jabodetabek dan 41,2% non-

Jabodetabek. Munculnya banyak perusahaan penyedia jasa pengiriman memicu semakin ketatnya persaingan dalam sektor tersebut. Setiap perusahaan berupaya meningkatkan kepuasan pelanggan, antara lain melalui penawaran harga yang kompetitif serta pembangunan kepercayaan. (Wijayanti dkk, 2021).

Namun, peningkatan jumlah pengiriman akibat semakin banyaknya pengguna *e-commerce* telah menimbulkan beberapa masalah yang dapat menghambat proses antara kurir dan pembeli. Beberapa di antaranya adalah keterlambatan penerimaan paket karena penghuni rumah tidak berada di tempat, risiko kehilangan atau kerusakan paket akibat diletakkan sembarangan oleh kurir, serta ketidaknyamanan kurir yang harus menunggu kehadiran penerima untuk menyerahkan paket secara langsung (Nansi, 2022).

Sistem penerimaan paket seringkali menghadapi berbagai tantangan, salah satunya resiko kehilangan atau kerusakan akibat penempatan barang di area terbuka tanpa perlindungan yang memadai. Tidak jarang pula terjadi kesalahan dalam proses pengiriman, seperti paket tertukar atau dikirim ke alamat yang salah, yang pada akhirnya menurunkan tingkat kepuasan pengguna sebagai penerima paket (Vikaliana, 2018). Permasalahan dalam pengiriman barang dapat bersumber dari berbagai pihak. Dari sisi pengirim, hambatan yang kerap muncul meliputi biaya pengiriman yang relatif tinggi, ketidakpastian waktu pengantaran yang sering tidak sesuai estimasi, serta risiko kerusakan atau kehilangan barang selama perjalanan. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada reputasi layanan pengiriman, tetapi juga menurunkan kepercayaan pengguna sebagai penerima paket (Oktavian dkk., 2024).

Dari sisi penerima masalah yang muncul justru lebih kompleks. Salah satu kendala utama adalah ketika penerima tidak berada di rumah pada saat pengiriman dilakukan. Dalam kondisi demikian, kurir biasanya menitipkan paket kepada tetangga atau jika tidak memungkinkan paket akan diletakkan di area terbuka seperti teras rumah, ventilasi, celah pintu, ataupun tempat lain yang dianggap mudah dijangkau. Praktik ini sangat berisiko terutama apabila barang yang dikirim bernilai tinggi seperti perhiasan, perangkat elektronik, atau dokumen penting. Potensi pencurian, kerusakan akibat faktor lingkungan, hingga kerusakan karena penanganan yang tidak tepat menjadi semakin besar. Pada akhirnya, kerugian

finansial, hilangnya rasa aman, hingga timbulnya ketidaknyamanan psikologis justru paling dirasakan oleh penerima sebagai pemilik sah paket (Valupi dkk., 2025).

Selain kerugian materi, penerima harus menanggung beban tambahan berupa waktu dan tenaga untuk menyelesaikan masalah yang muncul, misalnya melakukan klaim kehilangan, menghubungi layanan pelanggan, atau menunggu pengiriman ulang. Proses ini bukan hanya merugikan secara material, tetapi juga mengganggu aktivitas harian penerima yang seharusnya tidak terbebani oleh risiko dalam menerima barang yang dibelinya. Dengan kata lain, meskipun permasalahan logistik melibatkan pengirim dan kurir, pihak yang paling terdampak secara langsung tetaplah penerima (Govinda dkk., 2022).

Melihat kondisi tersebut, jelas bahwa penerima paket menghadapi permasalahan nyata dalam menjamin keamanan barang yang dibelinya. Ketidakpastian penerimaan paket tidak hanya menimbulkan kerugian finansial, tetapi juga rasa cemas akan kemungkinan barang hilang atau rusak. Oleh karena itu, diperlukan solusi berupa sistem penerimaan paket yang mampu memberikan rasa aman, efisiensi, sekaligus transparansi bagi pengguna sebagai pemilik paket. Salah satu bentuk inovasi yang dapat dikembangkan adalah *smartbox*, yaitu kotak pintar yang dirancang untuk merevolusi proses penerimaan paket secara otomatis. *Smartbox* dapat dilengkapi dengan fitur verifikasi resi guna memastikan akurasi pengiriman, serta dokumentasi foto sebagai bukti penerimaan. Dengan kombinasi fitur tersebut, *smartbox* tidak hanya menjamin keamanan barang yang diterima pengguna, tetapi juga memberikan kepastian dan kenyamanan dalam proses penerimaan paket di era digital yang serba cepat.

Salah satu penelitian sebelumnya oleh (Azrin dkk, 2022) telah mengembangkan sistem penerimaan paket berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan Raspberry Pi sebagai pengontrol utama dan Arduino Uno untuk kendali perangkat keras seperti kunci otomatis (solenoid *door lock*) dan sensor berat (*load cell*). Sistem ini memungkinkan penerima paket untuk memantau dan mengontrol kotak penerima dari jarak jauh melalui aplikasi Telegram, termasuk membuka dan menutup pintu kotak secara otomatis serta menerima data berat paket

yang dikirimkan melalui *chatbot*. Dengan integrasi kamera *webcam*, penerima dapat melihat foto kurir secara *real-time* sebelum memberikan perintah. *Smart box* ini dirancang untuk mengamankan paket hingga kapasitas 20 kilogram, mengurangi risiko kehilangan atau kerusakan saat penerima tidak berada di lokasi. Namun, penelitian ini masih menggunakan protokol sederhana seperti Telegram dan belum mengadopsi mekanisme canggih untuk autentikasi penerima atau pencatatan otomatis data paket ke dalam sistem berbasis *cloud*.

Penelitian (Azrin dkk., 2022) menunjukkan bahwa sistem pengiriman paket sering menghadapi tantangan keamanan, seperti risiko kehilangan paket atau akses yang tidak sah, terutama ketika penerima tidak berada di lokasi saat paket dikirimkan. Oleh karena itu, peneliti merasa tertarik untuk mengembangkan sistem *smartbox* dengan menambahkan fitur keamanan verifikasi kode resi, mekanisme buka tutup otomatis, dan *monitoring* paket berbasis *web*. Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang serta mengimplementasikan sistem *smartbox* berbasis IoT yang aman dan efisien, sehingga kurir tetap dapat menaruh paket dengan aman meskipun penerima tidak berada di lokasi. Kehadiran sistem ini diharapkan mampu meningkatkan aspek keamanan, kenyamanan, serta efisiensi dalam proses pengiriman paket. Dengan demikian, penelitian ini berjudul “Perancangan dan Implementasi Sistem *Smartbox* dengan Fitur Verifikasi Resi dan Monitoring Visual Barang Kiriman”.

Pengembangan dari penelitian ini terletak pada implementasi sistem validasi kode resi dan *monitoring* paket berbasis *web* pada *smartbox*. Sistem ini tidak hanya berperan sebagai sarana pengamanan paket yang modern, tetapi juga menghadirkan pengalaman yang lebih interaktif serta terintegrasi bagi pengguna. Dengan menggunakan validasi kode resi, hanya paket yang telah terdaftar dan sesuai dengan kode unik yang dapat dimasukkan ke dalam *smartbox*, sehingga mengurangi risiko kesalahan pengiriman atau akses tidak sah. *Monitoring* paket berbasis *web* memungkinkan pengguna untuk memantau status paket secara *real-time* melalui perangkat seperti *smartphone* atau komputer. Hal ini memberikan transparansi dan keamanan yang lebih tinggi, karena pengguna dapat mengetahui kapan paket dimasukkan dan oleh siapa. Melalui fitur-fitur yang dimilikinya, sistem

smartbox hadir sebagai solusi inovatif yang mampu mengintegrasikan aspek keamanan, kenyamanan, dan efisiensi dalam proses penerimaan paket.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini difokuskan pada beberapa permasalahan utama, yaitu :

1. Bagaimana Perancangan dan Implementasi Sistem *Smartbox* dengan fitur verifikasi resi dan monitoring visual barang kiriman?
2. Bagaimana kinerja Sistem *Smartbox* dengan fitur verifikasi resi dan monitoring visual barang kiriman?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Merancang Sistem *Smartbox* dengan fitur verifikasi resi dan monitoring visual barang kiriman
2. Melakukan uji kinerja Sistem *Smartbox* dengan fitur verifikasi resi dan monitoring visual barang kiriman

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan teknologi terutama di bidang logistik. Berikut beberapa manfaat dari penelitian ini, diantaranya:

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi logistik, khususnya terkait inovasi sistem penerimaan paket yang aman dan efisien.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan teknologi serupa atau memperbaiki sistem penerimaan paket berbasis IoT (*Internet of Things*)
3. Memperkaya literatur tentang implementasi teknologi verifikasi resi dan monitoring visual barang kiriman dalam meningkatkan keamanan dan transparansi dalam proses pengiriman barang.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi pengguna *e-commerce*, *Smartbox* dapat memberikan solusi atas masalah keterlambatan penerimaan, kehilangan, atau kerusakan paket, sehingga meningkatkan kenyamanan dan kepuasan pengguna.
2. Bagi perusahaan logistik dan jasa pengiriman, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi tingkat keluhan pelanggan, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan reputasi perusahaan.
3. Bagi pemerintah atau pembuat kebijakan, penelitian ini dapat menjadi dasar dalam mendukung program transformasi digital, khususnya di sektor logistik dan pengiriman barang.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini ditetapkan untuk memberikan batasan yang jelas terhadap aspek-aspek yang dikaji, sehingga pembahasan lebih terarah pada fokus utama, yaitu:

1. Sistem ini hanya mendukung nomor resi yang terdiri dari kombinasi huruf dan angka Latin, dengan panjang karakter dibatasi hingga 25 digit.
2. Penggunaan bahan untuk konstruksi fisik *box* tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Prototipe *box* hanya menggunakan bahan dasar kayu MDF, untuk mendukung pengujian fungsi sistem.
3. Sistem ini dirancang untuk mencegah akses tidak sah ke paket melalui fitur verifikasi resi dan mekanisme buka-tutup otomatis, resi yang didukung hanya resi yang terdaftar di *database*.
4. Sistem yang dibangun pada penelitian ini hanya diuji pada aspek fungsionalitas dengan menggunakan skala prototipe, sehingga pengujian difokuskan untuk memastikan bahwa setiap komponen dan fitur utama dapat berjalan sesuai dengan rancangan.
5. Sistem ini hanya mendukung penerimaan paket dengan metode pembayaran non-*Cash on Delivery* (non-COD), sehingga tidak mencakup proses transaksi pembayaran secara langsung di tempat.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Penulisan penelitian ini berpedoman pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2024. Adapun rincian dari setiap bagian adalah sebagai berikut:

1. Bab I PENDAHULUAN

Bab ini memuat penjelasan mengenai pokok permasalahan, meliputi latar belakang, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta struktur organisasi skripsi.

2. Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, mencakup *Emebdedded System*, *Internet of Things*, *Smartbox*, Paket dan Resi, *Microcontroller* ESP32, ESP32 Cam, *Keypad* 4x4, *Motor Servo*, LCD TFT, *Website Monitoring* dan *Strapi Headless CMS*. Bab ini bertujuan untuk memberikan landasan teoritis yang mendukung penelitian dan meninjau literatur yang ada dan berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

3. Bab III METODE PENELITIAN

Menguraikan metodologi yang digunakan dalam penelitian, mencakup perancangan sistem, perangkat keras, serta perangkat lunak yang diterapkan. Pembahasan pada bab ini bertujuan untuk menjelaskan secara rinci metode penelitian yang dilaksanakan serta tahapan yang ditempuh guna mencapai tujuan penelitian.

4. Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan hasil implementasi dari sistem yang telah dibangun serta analisis performa berdasarkan pengujian yang dilakukan. Selain itu, bab ini juga memberikan gambaran mengenai proses perancangan dan penerapan sistem yang dikembangkan.

5. Bab V SIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan dari hasil penelitian, disertai dengan saran serta rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut. Selain itu, bab ini juga merangkum keseluruhan temuan penelitian dan memberikan masukan bagi proyek sejenis di masa mendatang.