

***ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF IOT-BASED ELECTION  
LOGISTICS TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM IN INDONESIA***

**ANALISIS PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN TRANSPORTASI LOGISTIK  
PEMILU BERBASIS IOT DI INDONESIA**

**Jonathan Parulian Sagala<sup>1</sup>, Ahmad Fuadi Fikri<sup>2</sup>, Alifa Vikri<sup>3</sup>**

Program Studi Politik Indonesia Terapan, IPDN<sup>1,2,3</sup>

[jonathansagala852@gmail.com](mailto:jonathansagala852@gmail.com)<sup>1</sup>, [ahmadfuadi99.af@gmail.com](mailto:ahmadfuadi99.af@gmail.com)<sup>2</sup>, [alifavikri70@gmail.com](mailto:alifavikri70@gmail.com)<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

*The distribution of election logistics in Indonesia is a major challenge that involves managing and shipping a variety of essential items, such as ballot boxes, ballot papers, and stationery, to thousands of polling stations spread across the region. The complexity of this process often leads to problems such as delays, loss or damage to logistics. The use of Internet of Things (IoT)-based transportation management systems can offer innovative solutions to overcome these challenges. This article examines the application of IoT technology in the transportation management of election logistics in Indonesia, with a focus on efficiency, transparency, and security of distribution. Using a qualitative approach, this research examines the implementation of IoT technologies, such as GPS, RFID, and smart sensors, in election logistics. It also reviews best practices from leading logistics companies, such as JNE, POS Indonesia, and Deliveree, which have adopted IoT to improve their operations. The results show that IoT not only improves logistics efficiency, but also provides greater transparency and security in distribution.*

**Keywords:** *IoT, Transportation Management System, Election Logistics, GPS,*

**ABSTRAK**

Distribusi logistik pemilu di Indonesia merupakan tantangan besar yang melibatkan pengelolaan dan pengiriman berbagai barang penting, seperti kotak suara, surat suara, dan alat tulis, ke ribuan tempat pemungutan suara yang tersebar di seluruh wilayah. Kompleksitas proses ini sering kali menyebabkan masalah seperti keterlambatan, kehilangan, atau kerusakan logistik. Penggunaan sistem manajemen transportasi berbasis Internet of Things (IoT) dapat menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan tersebut. Artikel ini membahas penerapan teknologi IoT dalam manajemen transportasi logistik pemilu di Indonesia, dengan fokus pada efisiensi, transparansi, dan keamanan distribusi. Menggunakan pendekatan kualitatif, penelitian ini mengkaji implementasi teknologi IoT, seperti GPS, RFID, dan sensor cerdas, dalam logistik pemilu. Selain itu, artikel ini juga mengulas praktik terbaik dari perusahaan logistik terkemuka, seperti JNE, POS Indonesia, dan Deliveree, yang telah mengadopsi IoT untuk meningkatkan operasional mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IoT tidak hanya meningkatkan efisiensi logistik, tetapi juga memberikan transparansi dan keamanan yang lebih baik dalam distribusi.

**Kata Kunci :** *IoT, Sistem Manajemen Transportasi, Logistik Pemilu, GPS, RFID*

**PENDAHULUAN**

Distribusi logistik pemilu di Indonesia merupakan tantangan besar dalam penyelenggaraan demokrasi, mengingat negara ini terdiri dari lebih dari 17.000 pulau, yang memerlukan perencanaan dan pelaksanaan distribusi logistik yang sangat hati-hati dan efisien. Proses ini mencakup pengiriman berbagai barang penting, seperti surat suara, kotak suara, alat tulis, dan perlengkapan lainnya, ke lebih dari 800.000 tempat pemungutan suara (TPS) di seluruh Indonesia. Tantangan

geografis ini semakin rumit dengan kebutuhan untuk memastikan ketepatan waktu, keakuratan jumlah, dan keamanan selama pengangkutan ke lokasi yang lebih terpencil. Setiap keterlambatan atau kesalahan dalam pengelolaan logistik dapat merusak kredibilitas pemilu dan mempengaruhi partisipasi publik. Dalam situasi ini, teknologi modern seperti Internet of Things (IoT) muncul sebagai solusi potensial untuk mengatasi tantangan distribusi yang kompleks.

Sistem manajemen transportasi berbasis IoT menawarkan berbagai manfaat, termasuk pelacakan kendaraan secara real-time, pengawasan keamanan logistik menggunakan RFID, dan optimasi rute untuk mengurangi waktu tempuh serta biaya operasional. Teknologi ini memungkinkan penyelenggara pemilu, seperti Komisi Pemilihan Umum (KPU), untuk memantau seluruh proses distribusi dengan transparansi dan akurasi. Selain itu, penerapan IoT dapat meningkatkan kepercayaan publik melalui keterbukaan data logistik, memastikan bahwa logistik pemilu yang penting tiba di lokasi tepat waktu tanpa kerusakan atau kehilangan. Mengingat tantangan geografis dan logistik yang besar, adopsi IoT bukan hanya pilihan inovatif tetapi juga langkah strategis untuk mendukung kelancaran dan kesuksesan pemilu di Indonesia.

Internet of Things (IoT) adalah jaringan perangkat yang terhubung melalui internet dan dapat mengumpulkan, berbagi, serta menganalisis data secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Dalam konteks logistik, IoT sangat berguna karena memungkinkan pelacakan kendaraan, pemantauan kondisi logistik, dan optimasi rute secara real-time. Teknologi seperti GPS (Global Positioning System) dan RFID (Radio Frequency Identification) memungkinkan pemantauan pergerakan barang secara akurat dan meningkatkan keamanan selama proses pengiriman. Contohnya, RFID dapat melacak status kotak suara sepanjang perjalanan, sementara sensor suhu dan kelembapan memastikan barang-barang yang sensitif, seperti surat suara, tetap dalam kondisi optimal hingga tujuan. Inovasi ini sangat penting untuk menjaga integritas logistik, terutama dalam pemilu, di mana akurasi dan keamanan sangat krusial.

Di sektor logistik secara keseluruhan, manfaat IoT sudah terbukti signifikan. Liu & Wang (2020) menunjukkan bahwa penggunaan IoT dapat mengurangi waktu pengiriman dan biaya logistik hingga 20% melalui peningkatan pengelolaan armada dan efisiensi rute. Nugraha (2020) juga mencatat bahwa penerapan IoT dalam logistik di Indonesia meningkatkan transparansi, memungkinkan pemangku kepentingan untuk memantau proses distribusi secara langsung. Selain itu, IoT mengurangi risiko kehilangan barang, memberikan kepercayaan lebih kepada pengguna layanan logistik. Dengan kemampuan ini, IoT tidak hanya membawa efisiensi operasional, tetapi juga mendukung transformasi digital sektor logistik yang lebih responsif dan adaptif terhadap kebutuhan modern.

Namun, penerapan IoT dalam logistik pemilu di Indonesia masih belum sepenuhnya optimal. Terdapat tantangan terkait infrastruktur digital, koordinasi antar instansi, serta keterbatasan anggaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi penerapan IoT dalam sistem manajemen transportasi logistik pemilu di Indonesia, dengan mempelajari praktik terbaik dari perusahaan logistik yang telah sukses mengadopsi teknologi ini. Studi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis kepada pemerintah, Komisi Pemilihan Umum (KPU), dan pemangku kepentingan lainnya untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keamanan distribusi logistik pemilu.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Internet of Things (IoT) dalam Logistik**

Internet of Things (IoT) adalah teknologi yang memungkinkan perangkat untuk terhubung melalui

internet dan secara otomatis mengumpulkan, bertukar, dan menganalisis data. IoT telah menjadi inovasi kunci di berbagai sektor, termasuk logistik, dengan memberikan solusi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi. Teknologi ini menciptakan sistem yang dapat berfungsi secara real-time, memungkinkan pemantauan dan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan lebih akurat. Menurut Atzori, Iera, dan Morabito (2010), IoT memainkan peran penting dalam manajemen rantai pasokan, dengan fitur seperti pelacakan waktu nyata, optimasi rute, dan pemantauan kondisi barang selama pengiriman, yang pada gilirannya mempercepat proses logistik dan meningkatkan keandalan operasional.

IoT menyediakan berbagai teknologi, seperti GPS (Global Positioning System), RFID (Radio Frequency Identification), dan sensor cerdas, yang membantu perusahaan logistik memantau kendaraan, memverifikasi lokasi, dan memastikan kondisi barang tetap optimal. Teknologi GPS, misalnya, memungkinkan pelacakan armada secara real-time, sehingga pengelola dapat menentukan rute tercepat atau menghindari kemacetan yang menghambat pengiriman. RFID memungkinkan identifikasi barang dengan akurasi tinggi, sehingga setiap unit logistik dapat dilacak keberadaannya. Sensor cerdas, seperti sensor suhu dan kelembapan, memastikan barang yang memerlukan penanganan khusus tetap dalam kondisi yang tepat selama perjalanan. Penelitian Gubbi et al. (2013) menegaskan bahwa penerapan IoT dengan teknologi ini memberikan kemampuan untuk merespons gangguan operasional dengan cepat, sehingga memperkuat keandalan rantai pasokan.

Selain efisiensi dan pengelolaan waktu, IoT juga meningkatkan transparansi dalam proses logistik. Data yang dikumpulkan dari berbagai perangkat dapat disinkronkan dalam satu platform, memungkinkan semua pihak terkait—baik pengelola logistik maupun pelanggan—untuk memantau status pengiriman barang secara real-time. Ini tidak hanya meningkatkan pengalaman pelanggan tetapi juga memberi perusahaan logistik wawasan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kendala dalam sistem mereka. Dengan potensi untuk mengintegrasikan teknologi seperti cloud computing dan big data analytics, IoT terus membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi logistik di masa depan, menciptakan ekosistem logistik yang lebih responsif dan adaptif terhadap kebutuhan pasar yang dinamis.

### **Penerapan IoT di Indonesia**

Penggunaan Internet of Things (IoT) dalam sektor logistik di Indonesia telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir meskipun masih menghadapi tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur dan investasi teknologi. Namun, dampak positif dari penerapan IoT sudah mulai dirasakan oleh berbagai perusahaan logistik. Menurut Nugraha (2020), penerapan IoT dapat meningkatkan efisiensi distribusi barang hingga 15%, terutama dengan optimasi rute dan pengelolaan armada yang lebih terintegrasi. Teknologi seperti GPS memungkinkan pelacakan kendaraan secara real-time, yang memungkinkan pengiriman dipantau dan disesuaikan dengan kondisi lalu lintas atau cuaca. Hal ini memberikan keuntungan besar dalam hal pengurangan waktu tempuh dan biaya operasional.

Selain itu, penelitian Setiawan (2021) menunjukkan bahwa aplikasi

berbasis IoT, seperti sistem pelacakan waktu nyata, membantu mengurangi risiko kehilangan barang, terutama dalam pengiriman ke wilayah-wilayah terpencil yang sulit diakses. Dengan menggunakan teknologi RFID, perusahaan logistik dapat memantau status barang secara akurat, mencegah potensi kehilangan atau kesalahan pengiriman. Di Indonesia, perusahaan-perusahaan seperti JNE, POS Indonesia, dan Deliveree telah memanfaatkan IoT untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman pelanggan. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas perusahaan tetapi juga memperkuat kepercayaan konsumen terhadap layanan logistik. Dengan potensi yang besar, pengembangan lebih lanjut IoT di sektor logistik Indonesia akan terus mendukung transformasi digital dan memperbaiki rantai pasokan nasional.

#### **IoT dalam Distribusi Logistik Pemilu**

Distribusi logistik pemilu di Indonesia menghadapi tantangan yang kompleks, terutama karena keberagaman geografis dan kebutuhan untuk menjaga ketepatan waktu serta keamanan. Proses pengiriman logistik pemilu, yang meliputi surat suara, kotak suara, dan perlengkapan lainnya, harus mencakup lebih dari 800.000 tempat pemungutan suara (TPS) di seluruh Indonesia, termasuk di daerah terpencil yang sulit dijangkau. Dalam situasi ini, teknologi Internet of Things (IoT) dapat menjadi solusi untuk memastikan proses distribusi dilakukan dengan efisien, aman, dan tepat waktu. Penelitian Prasetyo (2018) menunjukkan bahwa teknologi RFID (Radio Frequency Identification) dapat memberikan identifikasi unik pada setiap unit logistik, memungkinkan pemantauan yang lebih akurat dan mengurangi risiko kehilangan atau pencurian barang.

Dengan RFID, setiap kotak suara atau surat suara dapat dilacak mulai dari keberangkatan hingga tiba di tujuan yang tepat.

Selain itu, penerapan IoT dalam pengelolaan rute pengiriman dapat meningkatkan efisiensi logistik pemilu. Liu & Wang (2020) mengungkapkan bahwa penerapan sistem pelacakan dan optimasi rute berbasis IoT dapat mengurangi waktu pengiriman hingga 20%, yang sangat penting mengingat ketepatan waktu yang krusial dalam distribusi logistik pemilu. Penggunaan GPS dan sistem pelacakan real-time memungkinkan penyelenggara pemilu untuk memantau pergerakan logistik secara langsung, mengidentifikasi hambatan di lapangan, dan merespons perubahan situasi dengan cepat. Implementasi IoT dalam distribusi logistik pemilu di Indonesia diharapkan dapat mengurangi kesalahan, mempercepat distribusi, dan meningkatkan transparansi serta keamanan seluruh proses pemilu.

#### **Manfaat IoT untuk Efisiensi, Transparansi, dan Keamanan**

Penerapan Internet of Things (IoT) dalam logistik memberikan dampak yang signifikan pada efisiensi operasional. Salah satu manfaat utama IoT adalah optimasi rute pengiriman yang dapat mengurangi waktu tempuh dan biaya operasional. Teknologi seperti GPS dan sistem pelacakan real-time memungkinkan perusahaan untuk memantau armada secara langsung dan menyesuaikan rute pengiriman jika diperlukan untuk menghindari kemacetan atau hambatan lainnya. Dengan pengelolaan armada yang lebih terstruktur dan terencana, efisiensi operasional dapat meningkat hingga 15-20%, mengurangi pemborosan waktu dan biaya, serta meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

(Boulos & Al-Shorbaji, 2014). Teknologi ini juga memungkinkan pengelolaan inventaris yang lebih baik, mengurangi kesalahan pengiriman, dan memastikan barang sampai tepat waktu di lokasi yang tepat.

Selain efisiensi, IoT juga meningkatkan transparansi dalam distribusi logistik. Dengan pelacakan barang secara real-time, semua pihak terkait—baik perusahaan logistik, penyedia layanan, dan konsumen—dapat memantau status pengiriman dari awal hingga akhir. Ini memberikan kepercayaan lebih kepada pelanggan dan meningkatkan kepercayaan pada sistem logistik yang digunakan. Di sisi keamanan, IoT memperkuat pengawasan dengan sistem peringatan dini yang dapat mendeteksi anomali atau gangguan dalam perjalanan, seperti perubahan rute yang tidak diinginkan atau potensi pencurian. Wahyudi & Abdullah (2019) menyatakan bahwa sensor dan kamera pengawas yang terintegrasi dengan IoT dapat memantau kondisi kendaraan dan barang selama perjalanan, memberikan respons cepat terhadap situasi yang mencurigakan, dan mencegah kehilangan atau kerusakan barang. Dengan demikian, IoT tidak hanya mengoptimalkan efisiensi dan transparansi, tetapi juga menjaga keamanan logistik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa IoT memiliki potensi besar dalam mendukung distribusi logistik pemilu di Indonesia. Dengan implementasi yang tepat, teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan keamanan, tetapi juga menawarkan transparansi yang dapat memperkuat kepercayaan masyarakat terhadap proses pemilu.

## **METODE PENELITIAN**

### **Pendekatan Kualitatif dalam Penelitian ini**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengeksplorasi dan menganalisis penerapan sistem manajemen transportasi logistik pemilu berbasis Internet of Things (IoT) di Indonesia. Metode kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memahami secara mendalam penggunaan teknologi IoT dalam konteks logistik pemilu yang kompleks, serta tantangan dan dampak yang dihadapi oleh berbagai pemangku kepentingan. Untuk memperoleh informasi yang komprehensif dan valid, penelitian ini menggunakan berbagai teknik pengumpulan data. Langkah-langkah dalam metodologi penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **Studi Literatur**

Studi literatur dalam penelitian ini bertujuan untuk membangun dasar pemahaman mengenai konsep-konsep terkait, seperti Internet of Things (IoT), manajemen transportasi logistik, dan distribusi logistik pemilu. Literatur yang dikaji meliputi jurnal internasional, artikel ilmiah, buku, dan laporan penelitian yang membahas penerapan teknologi IoT dalam sektor logistik, baik dalam distribusi barang umum maupun dalam konteks logistik pemilu. Dengan mempelajari konsep dasar IoT, penelitian ini dapat mengidentifikasi bagaimana teknologi ini digunakan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keamanan dalam distribusi logistik. Studi ini juga mencakup model dan sistem manajemen transportasi yang telah terbukti efektif di industri logistik, yang dapat dijadikan acuan untuk solusi serupa dalam konteks pemilu. Selain itu, literatur yang membahas tantangan dalam distribusi logistik pemilu, seperti pengiriman ke daerah terpencil, ketepatan waktu, dan keamanan, juga diperiksa. Ini membantu

mengidentifikasi celah dalam penelitian yang ada dan memperkaya kerangka teori untuk analisis penerapan IoT dalam logistik pemilu, sehingga memberikan landasan teoritis yang kokoh untuk analisis data dari lapangan dan wawancara.

### **Observasi Lapangan**

Observasi lapangan dilakukan di beberapa titik distribusi logistik yang terlibat dalam pengiriman logistik pemilu di Indonesia. Fokus utama observasi ini adalah pada pusat distribusi, gudang penyimpanan, dan titik pengiriman di daerah dengan tantangan geografis, seperti wilayah terpencil. Tujuan observasi ini adalah untuk mengumpulkan data empiris tentang penerapan teknologi IoT dalam pengelolaan armada pengiriman dan distribusi barang logistik pemilu, seperti surat suara dan kotak suara. Observasi ini akan memberikan gambaran nyata mengenai penggunaan teknologi seperti GPS, RFID, dan sensor cerdas dalam memantau pergerakan barang dan memastikan ketepatan waktu serta keamanan pengiriman.

Selain memfokuskan pada teknologi yang digunakan, observasi lapangan juga akan menilai alur kerja dan proses manajerial yang mendukung distribusi logistik. Peneliti akan mengamati koordinasi antara berbagai pihak yang terlibat, seperti perusahaan logistik, penyedia layanan transportasi, dan Komisi Pemilihan Umum (KPU), untuk memastikan kelancaran distribusi logistik pemilu. Observasi juga bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan praktis dalam implementasi IoT, seperti kendala infrastruktur, masalah jaringan komunikasi di daerah terpencil, dan isu keamanan dalam pengiriman barang. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh wawasan langsung mengenai penerapan IoT

dalam distribusi logistik pemilu serta tantangan yang dihadapi di lapangan.

### **Wawancara Mendalam**

Wawancara mendalam adalah salah satu teknik utama dalam pengumpulan data untuk penelitian ini. Wawancara dilakukan dengan berbagai pihak yang terlibat langsung dalam distribusi logistik pemilu di Indonesia, termasuk pengelola logistik, petugas di lapangan, dan perwakilan perusahaan logistik yang telah mengimplementasikan IoT dalam operasional mereka. Tujuan wawancara ini adalah untuk menggali pengalaman, persepsi, dan wawasan narasumber tentang manfaat dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan teknologi IoT dalam distribusi logistik pemilu. Topik yang dibahas meliputi penggunaan teknologi seperti GPS, RFID, dan sensor cerdas dalam manajemen transportasi, serta dampak teknologi tersebut terhadap efisiensi waktu dan biaya pengiriman.

Selain itu, wawancara ini bertujuan untuk menggali hambatan yang dihadapi dalam penerapan IoT, termasuk kendala terkait infrastruktur dan tantangan regulasi yang mempengaruhi implementasi sistem ini. Aspek lain yang penting untuk dieksplorasi adalah persepsi mengenai tingkat keamanan dan transparansi yang dicapai dengan penggunaan IoT dalam logistik pemilu. Dengan pendekatan semi-struktur, wawancara memungkinkan fleksibilitas dalam mendalami topik-topik tertentu yang muncul selama percakapan, serta memberi ruang bagi narasumber untuk menyampaikan pandangan dan pengalaman mereka secara mendalam. Proses ini diharapkan dapat memberikan wawasan komprehensif mengenai tantangan praktis dalam penerapan teknologi IoT dalam konteks logistik pemilu di Indonesia.

### **Studi Kasus**

Metode studi kasus digunakan dalam penelitian ini untuk mengkaji penerapan sistem manajemen transportasi berbasis IoT di beberapa perusahaan logistik yang berpengalaman dalam mendukung distribusi logistik pemilu. Perusahaan yang dijadikan objek studi kasus, seperti POS Indonesia, JNE, dan Deliveroo, telah mengimplementasikan teknologi IoT, termasuk GPS, RFID, dan sensor cerdas, dalam operasional distribusi mereka. Melalui studi kasus ini, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi bagaimana perusahaan-perusahaan ini mengintegrasikan IoT dalam manajemen armada, pelacakan logistik, dan pengelolaan rute pengiriman, yang sangat relevan dalam distribusi logistik pemilu. Penelitian ini juga memberikan perhatian khusus pada bagaimana teknologi ini meningkatkan efisiensi pengelolaan waktu, pengurangan biaya, serta pengawasan keamanan logistik, terutama dalam menghadapi tantangan pengiriman ke daerah terpencil atau wilayah yang sulit dijangkau.

Data yang diperoleh dari studi kasus ini akan dianalisis untuk mengidentifikasi praktik terbaik yang dapat diterapkan dalam sistem distribusi logistik pemilu yang lebih luas. Penelitian juga akan fokus pada tantangan yang dihadapi oleh perusahaan-perusahaan tersebut, seperti keterbatasan infrastruktur di beberapa daerah, masalah regulasi, dan kendala teknis dalam penerapan IoT. Dengan memahami tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang bagaimana IoT dapat dioptimalkan untuk memenuhi kebutuhan distribusi logistik pemilu yang memerlukan ketepatan waktu dan keamanan yang tinggi. Temuan dari

studi kasus ini akan digunakan untuk memberikan rekomendasi praktis guna meningkatkan efektivitas distribusi logistik pemilu di masa depan.

### **Pengumpulan Data Sekunder**

Selain data primer yang diperoleh melalui wawancara mendalam dan observasi lapangan, penelitian ini juga akan mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber yang relevan. Data sekunder ini meliputi laporan tahunan perusahaan logistik yang telah menerapkan teknologi IoT, seperti POS Indonesia, JNE, dan Deliveroo, yang memberikan informasi tentang strategi dan kinerja mereka dalam mengelola distribusi logistik. Selain itu, data distribusi logistik pemilu yang diperoleh dari Komisi Pemilihan Umum (KPU) juga akan menjadi sumber penting dalam penelitian ini. Data ini mencakup informasi terkait alur distribusi, jumlah titik distribusi, serta kendala yang dihadapi selama pelaksanaan logistik pemilu. Pengumpulan data sekunder ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang proses distribusi logistik pemilu dan penerapan IoT dalam konteks tersebut.

Penggunaan data sekunder ini juga akan memperkaya temuan yang diperoleh dari data primer, memberikan perspektif yang lebih luas mengenai praktik distribusi logistik pemilu di Indonesia. Studi-studi sebelumnya yang membahas penerapan IoT dalam sektor logistik dan pemilu juga akan dianalisis untuk memperkaya kerangka teori dan menggali lebih dalam tantangan serta solusi yang telah diuji di lapangan. Dengan menggabungkan data primer dan sekunder, penelitian ini akan menghasilkan analisis yang lebih komprehensif dan memberikan rekomendasi yang lebih kuat terkait penerapan IoT dalam distribusi logistik pemilu di Indonesia.

### **Analisis Data**

Data yang dikumpulkan dari wawancara, observasi lapangan, dan studi kasus akan dianalisis menggunakan metode analisis tematik. Proses analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan tema-tema utama yang berkaitan dengan penerapan IoT dalam distribusi logistik pemilu. Tema-tema tersebut meliputi efisiensi operasional, transparansi, keamanan, serta kendala teknis dan non-teknis yang muncul selama penerapan teknologi IoT. Data yang terkumpul akan dikelompokkan ke dalam kategori yang relevan, seperti penggunaan IoT dalam manajemen armada, pelacakan logistik, optimasi rute, dan pengelolaan keamanan barang. Setiap kategori akan dianalisis lebih lanjut untuk menemukan pola-pola yang memberikan wawasan mengenai tantangan dan manfaat yang dihadapi oleh berbagai pihak dalam distribusi logistik pemilu.

Hasil dari analisis tematik ini akan memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai bagaimana teknologi IoT dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam distribusi logistik pemilu, serta bagaimana teknologi ini membantu mengatasi kendala, seperti pengiriman ke daerah terpencil dan kebutuhan akan ketepatan waktu yang tinggi. Temuan dari analisis ini akan digunakan untuk menyusun rekomendasi praktis terkait penerapan IoT dalam distribusi logistik pemilu yang lebih efektif dan memberikan panduan bagi pemangku kebijakan dan perusahaan logistik dalam mengoptimalkan sistem distribusi yang ada. Dengan pendekatan analisis yang sistematis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap perbaikan manajemen logistik pemilu di masa depan.

### **Validitas dan Keandalan Data**

Untuk memastikan keabsahan dan ketepatan data, penelitian ini akan menerapkan teknik triangulasi, yang membandingkan hasil dari berbagai sumber data yang berbeda, seperti wawancara, observasi lapangan, dan data sekunder. Dengan menggunakan triangulasi, peneliti dapat mengevaluasi konsistensi temuan dari berbagai sudut pandang dan memastikan bahwa hasil penelitian lebih representatif serta bebas dari bias yang mungkin muncul dari satu sumber data saja. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh dan mengurangi potensi kesalahan dalam interpretasi data yang dikumpulkan.

Selain itu, untuk meningkatkan keakuratan temuan, penelitian ini juga akan melibatkan metode member checking. Proses ini melibatkan konfirmasi hasil temuan dengan narasumber yang telah diwawancarai, guna memastikan bahwa interpretasi yang dilakukan peneliti sesuai dengan perspektif dan pengalaman mereka di lapangan. Dengan member checking, peneliti dapat memastikan bahwa data yang diperoleh benar-benar mencerminkan kenyataan di lapangan dan bahwa hasil penelitian diterima oleh pihak-pihak yang terlibat langsung dalam distribusi logistik pemilu. Pendekatan ini memperkuat kredibilitas penelitian dan memastikan keandalan data yang digunakan.

### **Penyajian dan Interpretasi Temuan**

Hasil analisis data akan disajikan dalam bentuk narasi deskriptif yang terstruktur, untuk mengungkapkan temuan-temuan utama dari penelitian ini. Temuan-temuan ini akan dikelompokkan berdasarkan kategori yang telah diidentifikasi selama analisis, seperti efisiensi operasional,

transparansi, keamanan, dan tantangan dalam penerapan IoT pada logistik pemilu. Setiap temuan akan dikaitkan dengan teori dan literatur yang relevan untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai peran dan potensi IoT dalam mendukung distribusi logistik pemilu. Narasi deskriptif ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lengkap tentang bagaimana IoT membantu menyelesaikan tantangan logistik dalam konteks pemilu di Indonesia.

Selain itu, temuan-temuan penelitian akan dibahas secara mendalam dengan merujuk pada studi-studi sebelumnya, baik dari literatur internasional maupun lokal, untuk mengevaluasi sejauh mana hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang ada. Praktik terbaik dan tantangan yang ditemui di lapangan akan dianalisis dan dibahas dengan mengaitkan teori-teori yang relevan dalam manajemen transportasi logistik, sistem distribusi pemilu, dan teknologi IoT. Diskusi ini akan memberikan wawasan lebih dalam tentang bagaimana IoT dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan distribusi logistik pemilu di Indonesia.

Di bagian akhir penyajian temuan, penelitian ini akan memberikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan implementasi teknologi IoT dalam distribusi logistik pemilu. Rekomendasi ini mencakup aspek-aspek teknologi, seperti pengembangan infrastruktur IoT yang lebih baik di daerah terpencil, manajerial, termasuk peningkatan kapasitas SDM dalam pengelolaan sistem IoT, serta kebijakan yang mendukung integrasi teknologi dalam sistem logistik pemilu. Rekomendasi ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas sistem distribusi logistik pemilu di masa depan, dengan harapan dapat diterapkan secara

luas dan memberikan dampak positif untuk penyelenggaraan pemilu yang lebih transparan, efisien, dan aman.

Melalui pendekatan metodologi ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pemahaman penerapan IoT dalam logistik pemilu dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, serta keamanan dalam sistem logistik pemilu di Indonesia.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN**

### **Hasil Penelitian**

Penelitian ini menghasilkan temuan yang diperoleh melalui kombinasi metode kualitatif, termasuk wawancara mendalam, observasi lapangan, dan studi kasus yang dilakukan di beberapa perusahaan logistik di Indonesia yang terlibat dalam distribusi logistik pemilu. Temuan utama penelitian ini mengidentifikasi dampak positif serta tantangan terkait penerapan Internet of Things (IoT) dalam distribusi logistik pemilu di Indonesia. Temuan-temuan ini dikelompokkan dalam empat kategori utama: efisiensi operasional, pengawasan dan pelacakan barang secara real-time, tantangan penerapan IoT, dan aspek keamanan dalam distribusi logistik pemilu.

Pertama, hasil wawancara dengan pengelola logistik, petugas lapangan, dan pihak terkait lainnya menunjukkan bahwa teknologi seperti GPS, RFID, dan sensor cerdas memiliki dampak signifikan dalam pengelolaan armada dan pengiriman logistik. Penggunaan teknologi ini memungkinkan pengawasan lebih baik terhadap kondisi logistik, terutama barang-barang sensitif seperti surat suara dan kotak suara, melalui pemantauan real-time yang mengurangi risiko kehilangan atau kerusakan selama distribusi, terutama ke

wilayah yang sulit dijangkau. Namun, tantangan besar muncul di daerah terpencil, dimana infrastruktur teknologi yang terbatas mempengaruhi efektivitas sistem IoT yang diterapkan.

### **Pembahasan**

- 1. Efisiensi Operasional** Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan IoT dalam manajemen transportasi logistik dapat mengoptimalkan pengelolaan armada dan rute pengiriman. Hal ini berkontribusi besar terhadap efisiensi operasional, yang penting dalam distribusi logistik pemilu mengingat jumlah TPS yang sangat besar, lebih dari 800.000 di seluruh Indonesia. Teknologi IoT seperti GPS dan sensor cerdas memungkinkan pengelola logistik untuk mengatur rute yang lebih efisien, menghindari kemacetan, dan meminimalkan waktu tempuh. Liu & Wang (2020) menyatakan bahwa penggunaan teknologi ini dapat mengurangi waktu pengiriman hingga 20%, yang dibuktikan dalam studi kasus di beberapa perusahaan logistik besar di Indonesia. Temuan ini mendukung klaim bahwa integrasi IoT dapat membantu mengatasi kendala geografis, khususnya untuk pengiriman ke daerah terpencil.
- 2. Keamanan dan Transparansi** Penerapan teknologi seperti RFID dan sensor cerdas dalam distribusi logistik pemilu telah meningkatkan keamanan dan transparansi. Teknologi ini memungkinkan pelacakan real-time terhadap setiap unit logistik, seperti kotak suara dan surat suara, untuk memastikan bahwa barang tetap dalam pengawasan yang ketat selama perjalanan. RFID memberikan identifikasi unik pada setiap barang, mencegah kehilangan atau pengalihan barang secara ilegal. Dalam konteks pemilu, di mana keamanan dan ketepatan distribusi sangat penting, temuan ini menggarisbawahi peran penting IoT dalam menjaga integritas dan keamanan logistik pemilu, sebagaimana diungkapkan oleh Prasetyo (2018).
- 3. Tantangan Penerapan IoT** Meski menawarkan banyak manfaat, penelitian ini juga menemukan tantangan dalam penerapan IoT di lapangan. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan infrastruktur di daerah terpencil. Terbatasnya jaringan internet yang stabil di beberapa wilayah Indonesia membatasi penggunaan teknologi pelacakan real-time secara optimal. Beberapa daerah yang tidak terjangkau jaringan 4G atau bahkan 3G menghadapi kesulitan dalam mengintegrasikan IoT secara efektif, yang memperlambat distribusi dan meningkatkan risiko kesalahan pengiriman. Tantangan lain adalah ketidaksesuaian antara teknologi yang diterapkan dan kapasitas SDM yang ada. Beberapa perusahaan logistik mengungkapkan kesulitan dalam mengelola dan memanfaatkan teknologi canggih karena keterbatasan keterampilan teknis petugas lapangan.
- 4. Rekomendasi untuk Implementasi IoT** Berdasarkan temuan ini, beberapa rekomendasi untuk meningkatkan penerapan IoT dalam distribusi logistik pemilu dapat disarankan. Pertama, pengembangan infrastruktur IoT di daerah terpencil harus menjadi prioritas, termasuk peningkatan kualitas jaringan internet untuk mendukung pelacakan real-time yang lebih efektif. Peningkatan infrastruktur akan mengurangi hambatan teknis dan meningkatkan efektivitas teknologi. Kedua, penting untuk memberikan pelatihan dan peningkatan kapasitas SDM dalam

mengelola sistem IoT, agar teknisi dan petugas lapangan dapat memaksimalkan penggunaan teknologi tersebut. Terakhir, pemerintah perlu memberikan dukungan kebijakan yang lebih kuat untuk mendorong integrasi IoT dalam sektor logistik pemilu. Kebijakan ini seharusnya mencakup insentif bagi perusahaan logistik yang mengadopsi teknologi IoT serta pelatihan yang lebih komprehensif bagi para pekerja lapangan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa IoT memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas distribusi logistik pemilu di Indonesia. Meskipun ada tantangan terkait infrastruktur dan SDM, manfaat yang diperoleh, khususnya dalam hal efisiensi operasional, keamanan, dan transparansi, menjadikan IoT sebagai solusi yang relevan dan efektif. Dengan langkah-langkah perbaikan yang tepat, IoT dapat memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan kualitas dan integritas logistik pemilu di Indonesia di masa mendatang.

## **PENUTUP KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam distribusi logistik pemilu di Indonesia memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keamanan. Teknologi seperti GPS, RFID, dan sensor cerdas terbukti efektif dalam memantau pergerakan barang dan mengoptimalkan rute pengiriman. Hal ini sangat penting mengingat tantangan logistik dalam pemilu Indonesia, dengan lebih dari 800.000 TPS, banyak di antaranya berada di daerah terpencil dan sulit dijangkau. Meski demikian, implementasi IoT di sektor ini masih menghadapi sejumlah kendala, termasuk

keterbatasan infrastruktur internet di daerah-daerah terpencil dan kurangnya kapasitas sumber daya manusia (SDM) terlatih dalam mengelola teknologi ini. Selain itu, regulasi yang belum memadai dan masalah pendanaan juga menjadi hambatan yang harus diatasi. Oleh karena itu, meskipun IoT memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas dan kecepatan distribusi logistik pemilu, implementasinya memerlukan dukungan lebih lanjut dalam aspek infrastruktur dan pelatihan SDM agar teknologi ini dapat berfungsi secara optimal.

Berdasarkan temuan tersebut, ada beberapa saran strategis yang dapat diambil untuk memaksimalkan penerapan IoT dalam distribusi logistik pemilu di Indonesia. Pertama, pemerintah perlu meningkatkan infrastruktur teknologi, terutama di wilayah terpencil, dengan memperkuat jaringan internet dan memberikan insentif bagi investasi teknologi. Kedua, pelatihan intensif bagi petugas lapangan dan pengelola logistik sangat penting untuk memastikan penerapan IoT berjalan lancar, dengan mengajarkan keterampilan teknis dan cara menangani masalah yang mungkin timbul. Ketiga, penguatan kebijakan dan regulasi yang mendukung integrasi IoT dalam sektor logistik, termasuk pemberian insentif kepada perusahaan yang mengadopsinya, akan mendorong adopsi lebih luas. Keempat, kolaborasi antara Komisi Pemilihan Umum (KPU), penyedia layanan logistik, dan pemerintah daerah harus diperkuat untuk memastikan sistem distribusi lebih efisien dan mengoptimalkan penggunaan teknologi IoT. Terakhir, penting untuk melakukan pengujian dan peningkatan sistem IoT secara berkala dalam skala kecil sebelum implementasi yang lebih luas, agar potensi masalah dapat diidentifikasi dan diatasi lebih dini.

Dengan langkah-langkah ini, diharapkan penggunaan IoT dalam logistik pemilu Indonesia dapat berkembang lebih jauh dan berkontribusi pada terciptanya proses distribusi yang lebih cepat, aman, dan transparan. Selain itu, inovasi ini dapat memberi manfaat yang lebih besar, tidak hanya dalam sektor logistik pemilu, tetapi juga dalam sektor-sektor lain untuk meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi di masa depan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Boulos, M. N. K., & Al-Shorbaji, N. M. (2014). On the Internet of Things, smart cities, and the WHO Healthy Cities. *International Journal of Health Geographics*, 13(10), 1-6. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-13-10>
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Kementerian Komunikasi dan Informatika RI. (2021). Transformasi digital dan IoT di Indonesia. *Jurnal Teknologi Indonesia*, 11(3), 50-57.
- KPU RI. (2020). Laporan logistik pemilu 2019. Jakarta: Komisi Pemilihan Umum Republik Indonesia.
- Liu, C., & Wang, Y. (2020). IoT for supply chain management: A review. *Journal of Logistics Research*, 12(4), 234-251. <https://doi.org/10.1007/s12159-019-00233-1>
- Nugraha, S. (2020). Efisiensi rantai pasok berbasis IoT pada sektor logistik. *Jurnal Logistik Indonesia*, 5(2), 45-52.
- Prasetyo, E. (2018). Penggunaan IoT dalam optimalisasi logistik nasional. *Jurnal Teknologi Informasi*, 15(1), 27-35.
- Setiawan, A. (2021). Transformasi digital di sektor logistik: Peluang dan tantangan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 9(3), 143-158.
- Wahyudi, S., & Abdullah, R. (2019). Penerapan RFID dalam pengamanan logistik. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 8(1), 10-16.