

Pengaruh Transparansi, Keterlacakan, Keamanan Data dan Adopsi Inovasi *Blockchain* Terhadap Kepercayaan dan Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia

Dicky Anggriawan, Melia Eka Lestiani, Agus Purnomo

Universitas Logistik dan Bisnis Internasional Bandung

dickyriawann@gmail.com, meliaeka@ulbi.ac.id, aguspurnomo@ulbi.ac.id

ABSTRACT

While ERP systems have been widely implemented in the logistics industry, their centralized nature often fails to provide real-time data visibility, leading to massive information asymmetry. As blockchain technology advances globally, empirical evidence regarding its implementation in large-scale B2C logistics entities in Indonesia remains scarce, despite structural tracking failures causing a deep crisis in consumer trust. This study aims to analyze and verify the influence of blockchain dimensions—transparency, traceability, data security, and innovation adoption—on customer trust and its impact on complaint-handling performance at PT Pos Indonesia. Using a Structural Equation Modeling (PLS-SEM) approach with SmartPLS software, primary data were collected from 110 respondents, including corporate clients and major retail users, through purposive sampling. The results indicate that all 13 hypotheses were accepted with positive and significant relationships. Innovation adoption emerged as the most dominant factor influencing customer trust (0.386), while traceability was the primary driver for enhancing complaint-handling performance (0.308). The model demonstrates excellent predictive power, explaining 81.6% of the variance in complaint-handling performance, with trust acting as a partial mediator. Theoretically, this research extends the Trust-Based TAM framework in the public logistics sector. Practically, it recommends the implementation of a hybrid architecture to eliminate information asymmetry and restore brand reputation in the national market.

Keywords: *Decentralized Ledger Technology, Supply Chain Visibility, Service Recovery Management, Systemic Trust, Structural Equation Modeling.*

ABSTRAK

Meskipun sistem ERP sudah lama diterapkan dalam industri logistik, sifatnya yang terpusat sering kali gagal menyediakan visibilitas data *real-time*, sehingga memicu asimetri informasi yang masif. Di saat teknologi rantai blok (*blockchain*) berkembang pesat secara global, bukti empiris mengenai implementasinya pada entitas logistik B2C berskala besar di Indonesia masih sangat terbatas, padahal kegagalan pelacakan struktural sudah memicu krisis kepercayaan konsumen yang mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membuktikan pengaruh dimensi *blockchain* transparansi, keterlacakan, keamanan data, dan adopsi inovasi terhadap kepercayaan pelanggan serta dampaknya pada kinerja penanganan komplain. Menggunakan pendekatan *Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan perangkat lunak SmartPLS, data primer dikumpulkan dari 110 responden yang tersusun atas pelanggan korporat dan ritel besar di PT Pos Indonesia melalui teknik *purposive sampling*. Hasil penelitian memaparkan ke-13 hipotesis yang diajukan diterima secara positif dan signifikan. Adopsi inovasi

ditemukan sebagai faktor paling dominan yang memengaruhi kepercayaan pelanggan (0,386), sementara keterlacakan menjadi pendorong utama dalam meningkatkan efektivitas penanganan komplain (0,308). Model ini mempunyai kekuatan prediktif yang sangat baik, mampu menerangkan 81,6% variansi kinerja komplain dengan kepercayaan bertindak sebagai mediator parsial. Secara teoretis, riset ini memperluas kerangka *Trust-Based TAM* pada sektor logistik publik. Secara praktis, penelitian ini merekomendasikan implementasi arsitektur hibrida untuk mengeliminasi asimetri informasi dan memulihkan reputasi merek perusahaan di pasar nasional.

Kata Kunci: *Decentralized Ledger Technology, Supply Chain Visibility, Service Recovery Management, Systemic Trust, Structural Equation Modeling.*

PENDAHULUAN

PT Pos Indonesia merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) sekaligus penyedia layanan logistik tertua dan terluas di Indonesia. Dalam upaya modernisasi operasionalnya, perusahaan ini sudah mengimplementasikan sistem Enterprise Resource Planning (ERP) berbasis SAP sejak tahun 2012. Penggunaan sistem tersebut bertujuan untuk memperkuat strategi bisnis internal, mengintegrasikan laporan keuangan, serta meningkatkan efisiensi operasional dan kinerja aset agar dapat memberikan nilai tambah pada produk layanan pos maupun ritel. Penelitian ini secara spesifik mengambil lokus pada PT Pos Indonesia Kantor Cabang Tanjungpandan. Objek penelitian mencakup seluruh ekosistem yang terlibat langsung dalam operasional logistik dan rantai pasok di kantor tersebut, dengan total personil yang terlibat sebanyak 150 orang.

Lingkup penelitian ini tidak hanya terbatas pada internal perusahaan, tetapi juga mencakup interaksi dengan pihak eksternal seperti pelanggan korporat, mitra bisnis logistik, serta pengguna layanan ritel skala besar yang aktif memakai sistem pelacakan paket dan layanan penyelesaian klaim komplain perusahaan. Sebagai institusi logistik nasional, PT Pos Indonesia saat ini menghadapi tantangan besar dalam hal asimetri informasi dan keterbatasan visibilitas data *Real-time* pada sistem konvensional, yang berdampak pada kinerja penanganan komplain pelanggan. Oleh karena itu, objek penelitian ini difokuskan pada bagaimana transformasi digital melalui teknologi *Blockchain* dapat diintegrasikan ke dalam sistem yang sudah ada untuk meningkatkan kepercayaan pemangku kepentingan.

Selama Revolusi Industri 4.0 dan Revolusi Sosial 5.0, transformasi digital sudah menjadi syarat mutlak bagi eksistensi operasional perusahaan. Manajemen rantai pasok modern kini menuntut aliran data *Real-time* yang kompleks antar berbagai entitas independen, bukan lagi sekadar perpindahan fisik barang. Keberhasilan implementasi teknologi mutakhir seperti *Blockchain* secara global, misalnya pada platform Global Shipping Business Network (GSBN), sudah membuktikan kemampuannya dalam memitigasi risiko manipulasi dokumen melalui sistem yang terdesentralisasi. Pengintegrasian teknologi digital dalam pelacakan produk secara sistemik terbukti

berkontribusi langsung pada pengurangan risiko kehilangan barang dan efisiensi alur distribusi (Adama dkk., 2024)

Data dari Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) tahun 2025 mencatat tingginya keluhan mengenai status pengiriman, yang mencerminkan kegagalan struktural mekanisme pelacakan saat ini. Hal ini memicu krisis kepercayaan yang mendalam di masyarakat karena ketidakmampuan sistem menyinkronkan pergerakan fisik barang dengan data di aplikasi.

Tabel Perbandingan Metrik Operasional Logistik Nasional (2025)

Metrik Kinerja	PT Pos Indonesia	JNE Express	JT Express	SiCepat
<i>Top Brand Index</i> 2024	9.40%	11.50%	50.90%	< 10% (est)
Volume Paket (Per Hari)	< 1 Juta	1.6 Juta	2 Juta	1 Juta
Porsi Keluhan (YLKI)	6%	18%	12%	6%
<i>Lead time</i> Reguler (Hari)	2 - 4	2 - 3	1 - 3	1 - 2

Sumber : Top Brand Award 2024, Katadata, YLKI, Cermati, dan KlikLogistics

Kesenjangan teknologi ini berdampak pada munculnya asimetri informasi yang memicu krisis kepercayaan masyarakat. Masalah penelitian ini adalah PT Pos Indonesia menghadapi krisis kepercayaan dan asimetri informasi akibat keterbatasan sistem ERP konvensional (SAP 2012) yang gagal menyediakan visibilitas data *real-time* kepada pengguna eksternal. Hal ini tercermin dari rendahnya *Top Brand Index* 2024 9,40% dibandingkan kompetitor dan tingginya keluhan pelanggan menurut data YLKI 2025 . tujuan penelitian ini menganalisis dan membuktikan pengaruh dimensi *blockchain* (transparansi, keterlacakan, keamanan data, dan adopsi inovasi) terhadap kepercayaan pelanggan serta dampaknya pada kinerja penanganan komplain di PT Pos Indonesia Kemudian urgensi penelitian ini terletak pada perlunya membangun Kepercayaan (Trust) sebagai jembatan mediator esensial. Keunggulan teknis dari adopsi inovasi teknologi tidak serta-merta meningkatkan kinerja operasional secara instan, melainkan harus terlebih dahulu membangun rasa aman psikologis pelanggan dalam memitigasi risiko saat berinteraksi dengan sistem baru (Gefen dkk., 2003). Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian empiris integrasi teknologi *blockchain* pada entitas logistik BUMN berskala nasional dengan model bisnis *Business-to-Consumer* (B2C), yang mengisi celah literatur karena selama ini kajian sejenis masih didominasi oleh sektor pelabuhan

(B2B), sistem pertahanan tertutup, ataupun pelacakan komoditas spesifik. Secara teoretis, riset ini memperkuat dan memperluas kerangka *Trust-Based Technology Acceptance Model* (TAM) dengan memposisikan Kepercayaan sebagai variabel mediasi esensial yang menghubungkan dimensi teknis *blockchain* (transparansi, keterlacakan, keamanan data, dan adopsi inovasi) secara langsung dengan Kinerja Penanganan Komplain. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi praktis melalui usulan arsitektur hibrida sebagai strategi untuk mengatasi keterbatasan struktural sistem ERP SAP konvensional dalam menyediakan visibilitas data *real-time* bagi mitra eksternal, sekaligus memberikan pembuktian empiris pertama mengenai bagaimana teknologi desentralisasi dapat memitigasi asimetri informasi dan memulihkan reputasi merek pada organisasi logistik publik yang sedang menghadapi krisis kepercayaan mendalam. Dengan mengintegrasikan sistem yang transparan dan aman, PT Pos Indonesia diharapkan dapat meningkatkan Kinerja Penanganan Komplain, menekan intensitas keluhan terkait barang hilang ataupun terlambat, serta memenangkan kembali keunggulan kompetitif di pasar logistik nasional.

TINJAUAN LITERATUR

Pengaruh Transparansi terhadap Kepercayaan

Ketersediaan informasi yang terbuka dan terverifikasi mengenai proses pengiriman dapat secara drastis mengurangi asimetri informasi antara perusahaan dan pelanggan. Transparansi operasional memungkinkan pelanggan untuk memahami kebijakan, struktur biaya, dan potensi kendala, yang secara langsung menurunkan tingkat ketidakpastian (Sahoo & Baranwal, 2022). Keterbukaan ini mencegah kecurigaan manipulasi data dan menegaskan integritas layanan di mata konsumen (Ghadge dkk., 2023; Cole dkk., 2019). Oleh karena itu, tingkat transparansi yang tinggi diharapkan dapat memperkuat keyakinan pelanggan. **H1:** Transparansi berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepercayaan pelanggan pada PT Pos Indonesia.

Pengaruh Keterlacakan terhadap Kepercayaan

Kemampuan sistem logistik untuk menyediakan visibilitas pergerakan barang secara *real-time* merupakan indikator utama dari keandalan operasional. Keterlacakan memberikan rasa kendali dan keamanan psikologis bagi pelanggan karena mereka dapat memantau status fisik paket secara terus-menerus (Rejeb dkk., 2021). Visibilitas tanpa jeda ini secara efektif menghapus keraguan pelanggan terkait keberadaan barang kiriman mereka (Bhatta dkk., 2024; Cole dkk., 2019). Dengan begitu, fasilitas pelacakan yang akurat akan mendorong peningkatan kepercayaan pelanggan.

H2: Keterlacakan berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepercayaan pelanggan pada PT Pos Indonesia.

Pengaruh Keamanan Data terhadap Kepercayaan

Dalam ekosistem logistik digital, perlindungan terhadap informasi sensitif pengguna menjadi syarat mutlak bagi keberlanjutan hubungan bisnis. Keamanan data yang terjamin melalui enkripsi mencegah penyalahgunaan identitas dan detail pengiriman, sehingga memberikan rasa aman bagi pengguna layanan (Sahoo & Baranwal, 2022). Saat infrastruktur TI perusahaan terbukti kebal terhadap peretasan dan kebocoran, pelanggan akan merasa nyaman menggunakan layanan tersebut (Komiak dkk., 2023; Centobelli dkk., 2022). Oleh karena itu, jaminan privasi dan keamanan data akan berdampak langsung pada penguatan kepercayaan pelanggan.

H3: Keamanan Data berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepercayaan pelanggan pada PT Pos Indonesia.

Pengaruh Adopsi Inovasi *Blockchain* terhadap Kepercayaan

Penerapan teknologi modern dengan tingkat desentralisasi tinggi mengomunikasikan komitmen perusahaan terhadap inovasi dan keandalan sistem. Adopsi *blockchain* menciptakan buku besar digital yang sifatnya *immutable* (tidak dapat diubah) yang meniadakan kemungkinan rekayasa data sepihak (Moldabekova dkk., 2021). Reputasi inovatif ini secara kognitif membentuk persepsi bahwa perusahaan mempunyai standar profesionalisme dan keamanan tingkat tinggi (Mo dkk., 2023; Davis, 1989). Dengan begitu, adopsi teknologi *blockchain* yang mutakhir diperkirakan mampu meningkatkan rasa percaya pelanggan secara signifikan.

H4: Adopsi Inovasi *Blockchain* berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepercayaan pelanggan pada PT Pos Indonesia.

Pengaruh Transparansi terhadap Kinerja Penanganan Komplain

Keterbukaan alur kerja operasional tidak hanya memuaskan rasa ingin tahu pelanggan, tetapi juga menyederhanakan proses resolusi masalah. Transparansi memungkinkan pihak layanan pelanggan (customer service) dan konsumen untuk berpijak pada data informasi yang sama saat terjadi perselisihan, sehingga meminimalisasi perdebatan yang tidak perlu (Ghadge dkk., 2023). Akses terhadap informasi logistik yang jujur memfasilitasi investigasi yang lebih cepat dan penentuan solusi yang lebih tepat sasaran (Adama dkk., 2024). Oleh karena itu, transparansi diproyeksikan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas resolusi komplain.

H5: Transparansi berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.

Pengaruh Keterlacakan terhadap Kinerja Penanganan Komplain

Rekam jejak perpindahan barang yang terekam secara sistematis merupakan instrumen utama dalam manajemen krisis logistik. Saat pelanggan mengajukan keluhan terkait keterlambatan ataupun kehilangan, data keterlacakan memungkinkan staf untuk segera mengisolasi titik masalah pada rantai pasok secara akurat (Rejeb dkk., 2021). Kemampuan identifikasi masalah yang presisi ini memangkas waktu respons yang dibutuhkan untuk memberikan penjelasan kepada pelanggan (Bhatta dkk., 2024; Premana & Setiawan, 2023). Dengan begitu, keterlacakan yang baik akan mendongkrak kinerja penanganan keluhan secara signifikan. **H6:** Keterlacakan berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.

Pengaruh Keamanan Data terhadap Kinerja Penanganan Komplain

Integritas data transaksi adalah fondasi dalam validasi klaim ataupun keluhan pelanggan. Keamanan data memastikan bahwa seluruh bukti digital (resi, status kiriman, identitas) tidak termodifikasi, sehingga menghadirkan alat bukti yang objektif saat proses investigasi (Sahoo & Baranwal, 2022). Bebasnya data dari manipulasi memastikan bahwa resolusi komplain dijalankan dengan adil dan efisien (Centobelli dkk., 2022; Suhariadi dkk., 2023). Oleh karena itu, sistem penyimpanan data yang aman dipastikan mampu memperlancar serta mengoptimalkan penanganan keluhan.

H7: Keamanan Data berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.

Pengaruh Adopsi Inovasi *Blockchain* terhadap Kinerja Penanganan Komplain

Karakteristik *blockchain* yang menghadirkan kebenaran data tunggal (single source of truth) merombak cara perusahaan menyelesaikan sengketa layanan. Jika terjadi klaim garansi ataupun asuransi, adopsi *blockchain* memungkinkan manajemen untuk memverifikasi kontrak dan rute logistik dalam hitungan detik secara otomatis (Awang Kechil dkk., 2022). Kecepatan validasi klaim yang tidak terbantahkan ini secara revolusioner menghilangkan birokrasi investigasi yang berbelit-belit (Gowri, 2022; Adama dkk., 2024). Dengan begitu, implementasi *blockchain* akan bermuara pada peningkatan kepuasan penanganan komplain secara tajam.

H8: Adopsi Inovasi *Blockchain* berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.

Pengaruh Kepercayaan terhadap Kinerja Penanganan Komplain

Status psikologis pelanggan yang memercayai perusahaan mempunyai dampak besar terhadap kelancaran komunikasi selama krisis layanan. Pelanggan sudah mempunyai rasa percaya cenderung tidak bersikap defensif, lebih bersedia mendengarkan penjelasan staf, dan lebih kooperatif dalam mengikuti prosedur komplain (Komiak dkk., 2023; Gefen dkk., 2003). Interaksi yang kondusif ini mempercepat

tercapainya titik temu antara kompensasi yang diminta dan solusi yang ditawarkan (Cambra-Fierro dkk., 2022). Oleh karena itu, tingginya tingkat kepercayaan berpotensi besar mempermudah kinerja penyelesaian keluhan.

H9: Kepercayaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.

Peran Mediasi Kepercayaan pada Pengaruh Transparansi terhadap Penanganan Komplain

Kejelasan informasi perusahaan belum tentu menyelesaikan masalah jika pelanggan secara mendasar mempunyai sikap skeptis. Transparansi terlebih dahulu harus mampu menumbuhkan rasa percaya di benak pelanggan agar proses keluhan dapat ditangani tanpa hambatan emosional (Gefen dkk., 2003). Keyakinan yang terbentuk dari keterbukaan ini memicu sikap penerimaan yang kooperatif, sehingga staf layanan dapat bekerja dengan efisien dalam menutup kasus keluhan tersebut (Davis, 1989). Oleh karena itu, kepercayaan bertindak sebagai mekanisme penghubung yang krusial.

H10: Kepercayaan secara signifikan memediasi pengaruh Transparansi terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.

Peran Mediasi Kepercayaan pada Pengaruh Keterlacakan terhadap Penanganan Komplain

Sistem pelacakan modern memberikan data logistik yang sangat rinci, namun fungsinya dalam manajemen komplain bergantung pada seberapa jauh pelanggan meyakini validitas data tersebut. Keterlacakan yang konsisten akan menumbuhkan kepercayaan yang kuat terhadap keandalan sistem perusahaan (Gefen dkk., 2003). Saat komplain terjadi, kepercayaan inilah yang membuat pelanggan bersedia menerima hasil pelacakan sistem sebagai argumen penyelesaian yang sah (Davis, 1989). Dengan begitu, kepercayaan diharapkan mampu memediasi dampak keterlacakan terhadap efektivitas penanganan keluhan.

H11: Kepercayaan secara signifikan memediasi pengaruh Keterlacakan terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.

Peran Mediasi Kepercayaan pada Pengaruh Keamanan Data terhadap Penanganan Komplain

saat pelanggan merasa data pribadinya terlindungi dengan baik, mereka lebih cenderung membentuk ikatan kognitif berupa kepercayaan struktural terhadap penyedia layanan. Kepercayaan ini mengeliminasi kekhawatiran pelanggan saat harus mengunggah bukti keluhan yang memuat data sensitif kepada sistem komplain perusahaan (Gefen dkk., 2003). Rasa aman yang memicu sikap kolaboratif ini

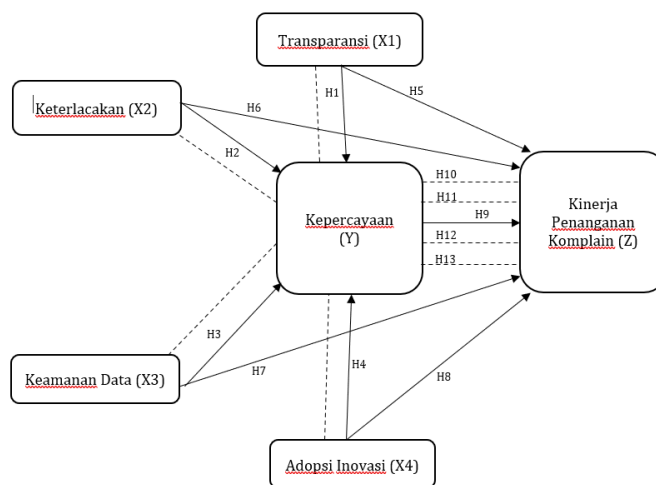
mempercepat proses pengumpulan bukti untuk investigasi (Davis, 1989). Oleh karena itu, kepercayaan secara teoretis memediasi hubungan antara keamanan data dan kinerja komplain.

H12: Kepercayaan secara signifikan memediasi pengaruh Keamanan Data terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.

Peran Mediasi Kepercayaan pada Pengaruh Inovasi *Blockchain* terhadap Penanganan Komplain

Teknologi tinggi seringkali bersifat kompleks, namun nilai utamanya terletak pada kemampuannya untuk mengukuhkan reputasi keandalan. Adopsi *blockchain* yang anti-retas memvalidasi komitmen perusahaan, yang serta-merta melahirkan tingkat kepercayaan institusional yang tinggi (Gefen dkk., 2003). Berbekal kepercayaan ini, pelanggan menjadi sangat responsif dan tidak menuntut verifikasi berulang saat solusi komplain ditawarkan (Davis, 1989). Dengan begitu, peranan inovasi teknologi terhadap kinerja komplain disalurkan melalui terbangunnya kepercayaan yang solid.

H13: Kepercayaan secara signifikan memediasi pengaruh Adopsi Inovasi *Blockchain* terhadap Kinerja Penanganan Komplain pada PT Pos Indonesia.



Gambar Model Penelitian

METODE PENELITIAN

Populasi pada penelitian mencakup seluruh pemangku kepentingan yang terlibat langsung dalam ekosistem rantai pasok dan operasional logistik PT Pos Indonesia di Kantor Cabang Tanjungpandan, dengan total populasi teridentifikasi sebanyak 150 orang. Penentuan populasi ini didasarkan pada keterlibatan aktif subjek dalam proses

pengiriman, pemantauan barang, hingga mekanisme penanganan keluhan pelanggan di wilayah kerja tersebut.

Penentuan ukuran sampel pada penelitian memakai dua pendekatan, yakni 10 Times Rule dan rumus Slovin. (1), 10 Times Rule merupakan metode sederhana yang banyak dipakai dalam penelitian PLS-SEM. Aturan ini menetapkan bahwa ukuran sampel minimum merupakan 10 kali kuantitas indikator terbanyak pada satu konstruk ataupun 10 kali kuantitas jalur struktural menuju sebuah konstruk, mana yang lebih besar (Hair et al., 2019). Dalam model penelitian ini, kuantitas indikator terbanyak merupakan 5, sehingga ukuran sampel minimum dari aturan ini merupakan $10 \times 5 = 50$ responden. (2), peneliti juga memakai rumus Slovin untuk menghitung kebutuhan sampel secara statistik dengan tingkat kesalahan (margin of error) sebesar 5%. Rumus Slovin dinyatakan yakni:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

di mana n yaitu ukuran sampel, N merupakan kuantitas populasi, serta e merupakan tingkat kesalahan yang ditetapkan (0,05). Dengan kuantitas populasi sebanyak 150 pengguna, maka perhitungan sampel merupakan:

$$n = \frac{150}{1 + 150(0,05)^2}$$

$$n = \frac{150}{1 + 150 (0.0025)}$$

$$n = \frac{150}{1 + 0,375}$$

$$n = \frac{150}{1,375}$$

$$n = 109,09$$

$$n = 110$$

Berdasarkan kriteria tersebut, ditetapkan kuantitas sampel akhir sebanyak 110 responden. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner kepada pihak eksternal yang terlibat aktif dalam rantai pasok PT Pos Indonesia Kantor Cabang Tanjungpandan. Karakteristik responden dikelompokkan berdasarkan kategori jenis pelanggan/mitra,

jenis kelamin, dan durasi interaksi dengan layanan perusahaan untuk memberikan gambaran mengenai representasi data.

Karakteristik Responden Berdasarkan Kategori

Variabel Karakteristik	Kategori	kuantitas	Persentase
Kategori Responden	Pelanggan Korporat	35	31,80%
	Mitra Bisnis Logistik	25	22,70%
	Pengguna Retail Skala Besar	50	45,50%
Total		110	100,00%

Sumber : Pengolahan Peneliti

Karakteristik Responden Berdasarkan Durasi Kerjasama

Variabel Karakteristik	Kategori	kuantitas	Persentase
Durasi Interaksi	< 1 Tahun	12	10,90%
	1 – 3 Tahun	48	43,60%
	> 3 Tahun	50	45,50%
Total		110	100,00%

Sumber : Pengolahan Peneliti

Dilihat dari kategori responden mayoritas sampel didominasi oleh Pengguna Layanan Retail Skala Besar sebanyak 50 orang (45,5%), diikuti oleh Pelanggan Korporat sebanyak 35 orang (31,8%) dan Mitra Bisnis Logistik sebanyak 25 orang (22,7%), Hal ini memaparkan data penelitian berhasil menjangkau berbagai perspektif dari seluruh pemangku kepentingan eksternal yang terlibat aktif dalam rantai pasok PT Pos Indonesia Kantor Cabang Tanjungpandan, Keterlibatan pelanggan korporat dan mitra bisnis ini menjadi sangat krusial karena mereka merupakan pihak yang paling sering mengalami asimetri informasi dan membutuhkan transparansi data *Real-time* dalam operasional logistik mereka.

Dari Durasi Kerjasama sementara dari sisi durasi kerjasama ataupun penggunaan layanan, sebagian besar responden mempunyai pengalaman interaksi yang sangat matang dengan PT Pos Indonesia. Sebanyak 50 responden (45,5%) sudah memakai layanan selama lebih dari 3 tahun, dan 48 responden (43,6%) berada pada kategori 1 hingga 3 tahun. Secara akumulatif, sebesar 89,1% responden mempunyai

pengalaman interaksi lebih dari 12 bulan, yang memaparkan mayoritas responden mempunyai pengalaman nyata yang mendalam terhadap dinamika layanan perusahaan, termasuk transisi penggunaan sistem digital konvensional hingga kebutuhan akan inovasi baru. Pengetahuan yang komprehensif ini memastikan bahwa responden mampu memberikan penilaian yang objektif mengenai aspek keamanan data dan akurasi keterlacakan paket di lapangan.

Ukuran sampel sejumlah 110 responden ini sudah memenuhi syarat keterwakilan data serta kecukupan statistik untuk analisis *Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. kuantitas tersebut secara signifikan melampaui standar minimal *10-times rule* maupun *inverse square root method* yang dikemukakan oleh Hair et al., sehingga data yang dikumpulkan melalui instrumen penelitian dipastikan mempunyai kekuatan statistik yang tinggi, representatif, serta stabil untuk menerangkan fenomena transformasi digital di PT Pos Indonesia.

Dari alur logika pada Gambar penelitian ini menguji 2 jalur utama, yakni pengaruh langsung dimensi teknologi terhadap kinerja operasional dan pengaruh tidak langsung melalui peran Kepercayaan sebagai jembatan mediator psikologis. Hal ini menyiratkan hipotesis bahwa keterbukaan informasi dan presisi pelacakan paket tidak hanya memperbaiki sistem secara teknis, tetapi harus terlebih dahulu membangun rasa aman ataupun Systemic trust di benak pelanggan guna mengeliminasi asimetri informasi yang selama ini memicu tingginya angka keluhan terkait barang hilang ataupun terlambat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

OUTER MODEL

Analisis Keabsahan Indikator (*Convergent Validity*)

Nilai *outer loading* menggambarkan tingkat keterkaitan antara masing-masing indikator dengan konstraknya, sehingga semakin tinggi nilainya, semakin kuat indikator tersebut merepresentasikan variabel laten.

Sementara itu, AVE menunjukkan besarnya varians konstruk yang mampu dijelaskan oleh indikator-indikator penyusunnya. Suatu konstruk dinyatakan mempunyai validitas konvergen yang baik apabila nilai *outer loading* > 0,70 dan nilai AVE > 0,50, sehingga konstruk tersebut mampu menerangkan varians indikator secara memadai.

Tabel Hasil Uji Validitas *Outer loading*

	AI	KD	KP	KT	KK	TR
AI1	0,826					
AI2	0,886					

AI3	0,861					
AI4	0,854					
AI5	0,883					
KD1		0,873				
KD2		0,823				
KD3		0,823				
KD4		0,839				
KD5		0,815				
KK1					0,883	
KK2					0,884	
KK3					0,873	
KK4					0,887	
KK5					0,888	
KP1			0,876			
KP2			0,881			
KP3			0,835			
KP4			0,855			
KP5			0,855			
KT1				0,852		
KT2				0,829		
KT3				0,876		
KT4				0,867		
KT5				0,847		
TR1						0,826
TR2						0,855
TR3						0,877
TR4						0,863
TR5						0,874

Sumber : Pengolahan Peneliti

Berdasarkan hasil pada tabel tersebut, seluruh indikator menunjukkan nilai sudah memenuhi bahkan melampaui batas minimum yang disyaratkan. Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing indikator mempunyai kemampuan yang memadai dalam merepresentasikan konstruk laten yang diukur.

Dengan begitu, seluruh konstruk dalam model penelitian bisa dikatakan sudah memenuhi kriteria validitas konvergen, karena indikator-indikatornya menunjukkan keterkaitan yang kuat dalam mengukur konsep yang sama.

Analisis Korelasi Indikator (*Discriminant validity*)

Validitas diskriminan dipakai untuk memastikan bahwa setiap konstruk dalam model benar-benar berbeda satu sama lain. Penilaian dilaksanakan dari dua metode utama, yakni kriteria Fornell–Larcker dan *cross-loading*. Pada kriteria Fornell–Larcker, akar kuadrat AVE suatu konstruk harus lebih tinggi dibandingkan korelasinya dengan konstruk lain. Sementara itu, analisis *cross-loading* menilai apakah indikator mempunyai loading tertinggi pada konstruk yang seharusnya diukur. Jika kedua syarat tersebut terpenuhi, maka konstruk dinyatakan mempunyai validitas diskriminan yang memadai.

Tabel Hasil Uji *Fornell- Lacker*

	AI	KD	KK	KP	KT	TR
AI	0,862					
KD	0,229	0,835				
KK	0,584	0,573	0,883			
KP	0,563	0,609	0,842	0,860		
KT	0,211	0,314	0,643	0,563	0,854	
TR	0,121	0,273	0,509	0,520	0,261	0,859

Sumber : Pengolahan Peneliti

Berdasarkan hasil pengujian Fornell–Larcker pada tabel, terlihat bahwa nilai akar kuadrat AVE setiap konstruk lebih tinggi dibandingkan korelasinya dengan konstruk lain. Dengan begitu, model penelitian ini sudah memenuhi kriteria validitas diskriminan Pendapat Fornell–Larcker dan dapat dinyatakan valid.

Analisis *Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)*

Pengujian validitas diskriminan tingkat konstruk selanjutnya dievaluasi memakai kriteria *Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)*. Pendekatan HTMT dianggap lebih sensitif dan akurat dalam mengukur diskriminasi antarkonstruk laten dibandingkan kriteria tradisional. Berdasarkan ketentuan metodologis, suatu konstruk dinyatakan memenuhi validitas diskriminan yang baik apabila nilai rasio HTMT antar dua variabel berada di bawah ambang batas $0,90 < 0,90$). Hasil kalkulasi rasio HTMT disajikan pada tabel berikut:

Tabel Hasil Uji *Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)*

	AI	KD	KK	KP	KT	TR
AI						
KD	0,250					

KK	0,633	0,628				
KP	0,616	0,671	0,914			
KT	0,227	0,342	0,694	0,614		
TR	0,135	0,301	0,550	0,566	0,280	

Sumber : Pengolahan Peneliti

Berdasarkan hasil pengujian HTMT pada Tabel mayoritas korelasi antar-konstruk berada jauh di bawah nilai ambang batas 0,85. Nilai rasio HTMT terendah ditunjukkan oleh hubungan Transparansi (TR) dan Adopsi Inovasi (AI) sebesar 0,135.

Adapun nilai HTMT antara Kepercayaan (KP) dan Kinerja Penanganan Komplain (KK) mencatatkan nilai sebesar 0,914. Pendapat Henseler et al. (2015) serta Garson (2016), standar ambang batas HTMT terbagi menjadi dua kriteria, yakni HTMT.85 (kriteria ketat/conservative threshold = 0,85) dan HTMT.95 (kriteria liberal threshold = 0,95). Kriteria HTMT.95 (maksimal 0,95) diperbolehkan khusus untuk variabel-variabel endogen ataupun konstruk-konstruk yang secara konseptual dan teoretis mempunyai hubungan erat dalam satu kerangka kerja.

Karena nilai 0,914 masih berada di bawah kriteria korelasi HTMT.95 ($< 0,95$), maka variabel Kepercayaan (KP) dan Kinerja Penanganan Komplain (KK) dinyatakan masih dapat diterima dan memenuhi syarat validitas diskriminan. Selain itu, pengujian kriteria Fornell-Larcker dan Cross-Loading pada tabel sebelumnya sudah mengonfirmasi bahwa seluruh indikator KP dan KK terbukti terpisah dan mengelompok secara valid pada variabelnya masing-masing.

Uji Silang Muatan (*Cross-Loading*)

Pengujian validitas diskriminan pada tingkat indikator dilaksanakan melalui evaluasi nilai muatan silang (*cross-loading*). Suatu indikator dinyatakan memenuhi syarat validitas diskriminan apabila nilai muatan (*outer loading*) indikator tersebut terhadap variabel laten utamanya (konstruk yang diukur) lebih besar dibandingkan nilai muatan silangnya terhadap variabel laten lainnya dalam model. Hasil analisis muatan silang untuk semua indikator penelitian disajikan di tabel berikut:

Tabel Hasil Uji Silang Muatan (*Cross-Loading*)

	AI	KD	KK	KP	KT	TR
AI1	0,826	0,217	0,526	0,477	0,180	0,109
AI2	0,886	0,195	0,500	0,470	0,172	0,032
AI3	0,861	0,212	0,482	0,505	0,146	0,074
AI4	0,854	0,138	0,494	0,483	0,199	0,169
AI5	0,883	0,223	0,513	0,493	0,212	0,134

KD1	0,216	0,873	0,499	0,593	0,289	0,211
KD2	0,276	0,823	0,508	0,517	0,306	0,210
KD3	0,151	0,823	0,462	0,509	0,226	0,210
KD4	0,155	0,839	0,458	0,442	0,266	0,220
KD5	0,148	0,815	0,462	0,466	0,217	0,297
KK1	0,472	0,547	0,883	0,761	0,518	0,446
KK2	0,536	0,489	0,884	0,756	0,615	0,417
KK3	0,476	0,448	0,873	0,697	0,527	0,548
KK4	0,561	0,537	0,887	0,755	0,515	0,397
KK5	0,529	0,507	0,888	0,744	0,655	0,444
KP1	0,530	0,530	0,746	0,876	0,511	0,440
KP2	0,496	0,535	0,735	0,881	0,510	0,481
KP3	0,444	0,526	0,693	0,835	0,447	0,429
KP4	0,432	0,514	0,718	0,855	0,493	0,472
KP5	0,519	0,515	0,728	0,855	0,460	0,416
KT1	0,272	0,298	0,575	0,540	0,852	0,193
KT2	0,174	0,253	0,576	0,458	0,829	0,305
KT3	0,198	0,352	0,578	0,519	0,876	0,232
KT4	0,110	0,216	0,531	0,468	0,867	0,190
KT5	0,128	0,204	0,467	0,401	0,847	0,190
TR1	0,074	0,178	0,347	0,365	0,117	0,826
TR2	0,110	0,260	0,450	0,470	0,256	0,855
TR3	0,118	0,300	0,479	0,476	0,214	0,877
TR4	0,048	0,216	0,450	0,469	0,262	0,863
TR5	0,164	0,206	0,443	0,439	0,251	0,874

Sumber : Pengolahan Peneliti

Dari hasil pengujian *cross-loading* pada Tabel dapat diketahui bahwa seluruh indikator penelitian mempunyai nilai muatan (*outer loading*) tertinggi pada variabel yang diukurnya dibandingkan nilai muatan silangnya (*cross-loading*) pada variabel laten lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen kuesioner yang dipakai mampu mengukur secara spesifik setiap konstruk laten tanpa mengalami tumpang tindih pengukuran antarvariabel.

Sebagai contoh, indikator AI1 hingga AI5 mencatatkan nilai *outer loading* paling tinggi pada konstruk Adopsi Inovasi (kolom AI) dalam rentang 0,826 hingga 0,886. Nilai tersebut secara signifikan melampaui nilai *cross-loading*-nya pada variabel Keamanan Data (0,138–0,223), Kinerja Penanganan Komplain (0,482–0,526), Kepercayaan (0,470–0,505), Keterlacakan (0,146–0,212), maupun Transparansi (0,032–0,169). Pola yang

sama ditunjukkan oleh kelompok indikator KD1–KD5, KK1–KK5, KP1–KP5, KT1–KT5, dan TR1–TR5 yang masing-masing mendominasi nilai *loading* tertinggi pada kolom variabelnya sendiri.

Dengan begitu, hasil analisis muatan silang ini mengonfirmasi bahwa seluruh indikator yang dipakai dalam model penelitian terbukti mengelompok secara tepat dan konsisten pada konstruk laten masing-masing. Secara keseluruhan, evaluasi ini menyimpulkan bahwa model pengukuran (*outer model*) sudah memenuhi kriteria validitas diskriminan yang sangat baik pada tingkat indikator.

Keandalan Variabel dan *Average Variance Extracted*

Average variance extracted (AVE) dipakai untuk mengukur kemampuan konstruk laten dalam menerangkan varians indikator. Nilai AVE dinyatakan memadai apabila $\geq 0,50$, yang memaparkan sebagian besar varians indikator bisa dipaparkan oleh konstruk. Sebaliknya, nilai $AVE < 0,50$ mengindikasikan dominasi varians kesalahan. Selain itu, konstruk dinyatakan reliabel jika mempunyai nilai *Composite reliability* $\geq 0,70$.

Tabel Hasil Uji Reability AVE

	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite reliability	Average variance extracted (AVE)
AI	0,914	0,914	0,936	0,744
KD	0,891	0,895	0,920	0,697
KK	0,929	0,930	0,946	0,779
KP	0,912	0,913	0,934	0,740
KT	0,907	0,911	0,931	0,729
TR	0,911	0,917	0,934	0,738

Sumber : Pengolahan Peneliti

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel, seluruh variabel pada penelitian sudah memenuhi kriteria keandalan dan validitas konvergen. Nilai *Composite reliability* seluruh konstruk berada di atas batas minimum, sehingga menunjukkan konsistensi internal yang kuat. Selain itu, seluruh nilai AVE melampaui ambang 0,50, menandakan bahwa setiap konstruk mampu menerangkan varians indikatornya secara memadai. Dengan begitu, variabel-variabel yang dipakai dalam model dapat dinyatakan reliabel dan valid untuk dianalisis lebih lanjut.

INNER MODEL ANALYSIS

Analisis Koefisien Determinasi (*R-Square*)

Nilai *R-Square* (R^2) dipakai untuk menilai sejauh mana model penelitian mampu menerangkan variasi pada variabel dependen. Semakin besar nilai R^2 yang diperoleh, semakin kuat kemampuan model dalam merepresentasikan hubungan antarvariabel serta dalam melaksanakan prediksi. Secara umum, nilai R^2 yang mendekati 0,75 dikategorikan sangat baik, nilai sekitar 0,50 menunjukkan tingkat penjelasan yang sedang, sementara nilai mendekati 0,25 mengindikasikan kemampuan penjelasan yang relatif rendah. Untuk itu, R^2 indikator penting dalam mengevaluasi tingkat kecocokan model penelitian terhadap data empiris.

Tabel Hasil Uji Koefisien Determinasi (*R-Square*)

	R Square	R Square Adjusted
KK	0,816	0,807
KP	0,751	0,742

Sumber : Pengolahan Peneliti

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel nilai *R-Square* untuk variabel Kepercayaan (KP) merupakan sebesar 0,751, yang memaparkan variabel Transparansi, Keterlacakan, Keamanan Data, dan Adopsi Inovasi *Blockchain* secara simultan mampu menerangkan variansi konstruk Kepercayaan sebesar 75,1%. Sementara itu, variabel Kinerja Penanganan Komplain (KK) mempunyai nilai R^2 sebesar 0,816, yang berarti model penelitian ini mampu menerangkan 81,6% variasi pada kinerja operasional penanganan komplain di PT Pos Indonesia.

Analisis *Effect Size* (*F-Square*)

Evaluasi *effect size* f^2 dilaksanakan untuk mengukur seberapa besar kontribusi ataupun peranan relatif dari setiap variabel independen (eksogen) dalam mempengaruhi pembentukan nilai koefisien determinasi r^2 pada variabel dependen (endogen). Pengujian ini penting untuk mengetahui tingkat signifikansi praktis dari masing-masing jalur hubungan dalam model struktural, tidak hanya sekadar melihat signifikansi statistiknya. Berdasarkan kriteria batas (*threshold*) yang dikemukakan oleh Cohen (1988), nilai f^2 sebesar 0,02 dikategorikan mempunyai pengaruh kecil (*small effect*), nilai 0,15 dikategorikan berpengaruh sedang (*medium effect*), dan nilai 0,35 ataupun lebih dikategorikan mempunyai pengaruh yang besar (*large effect*). Hasil pengujian besaran efek f^2 dari semua jalur hubungan dalam model penelitian disajikan pada table *f-square* berikut:

Tabel Analisis *Effect Size (F-Square)*

	AI	KD	KK	KP	KT	TR
AI			0,263	0,553		
KD			0,099	0,402		
KK						
KP			0,124			
KT			0,336	0,297		
TR			0,130	0,327		

Sumber : Pengolahan Peneliti

Dari hasil kalkulasi *effect size* pada Tabel tersebut, dapat diketahui bahwa seluruh variabel independen memberikan besaran kontribusi yang bervariasi terhadap variabel endogen. Pada variabel endogen Kepercayaan (KP), variabel Adopsi Inovasi (AI) mencatatkan nilai *effect size* paling dominan sebesar 0,553 (kategori besar), diikuti oleh Keamanan Data (KD) sebesar 0,402 (kategori besar). Sementara itu, dalam pembentukan variabel Kinerja Penanganan Komplain (KK), variabel Keterlacakan (KT) dengan $f^2 = 0,336$ dan Adopsi Inovasi (AI) dengan $f^2 = 0,263$ bertindak sebagai pendorong utama dengan kategori pengaruh sedang. Adapun variabel Transparansi (TR) $f^2 = 0,130$ dan Keamanan Data (KD) $f^2 = 0,099$ memberikan kontribusi berkategori kecil terhadap pembentukan Kepercayaan. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa modernisasi teknologi melalui keterlacakan serta adopsi inovasi *blockchain* memegang peranan paling krusial baik dalam membangun kepercayaan pengguna maupun mendorong perbaikan kinerja operasional penanganan komplain di PT Pos Indonesia Kantor Cabang Tanjungpandan.

Analisis Predictive Relevance (Q-Square)

Evaluasi *predictive relevance* Q^2 dilaksanakan memakai prosedur *blindfolding* untuk menilai sejauh mana model struktural mempunyai kemampuan prediktif yang baik terhadap variabel endogen. Nilai Q^2 mengukur seberapa baik nilai observasi dihasilkan kembali oleh model dan estimasi parameternya. Berdasarkan kriteria Hair et al. (2022), jika nilai $Q^2 > 0$, maka model dinyatakan mempunyai relevansi prediktif. Secara lebih spesifik, nilai Q^2 sebesar 0,02 mengindikasikan relevansi prediktif kecil, 0,15 mengindikasikan relevansi prediktif sedang, dan 0,35 mengindikasikan relevansi prediktif yang tinggi (*large predictive relevance*). Hasil kalkulasi Q^2 disajikan pada Tabel 4.10 berikut:

Tabel Hasil Uji Predictive Relevance Q^2

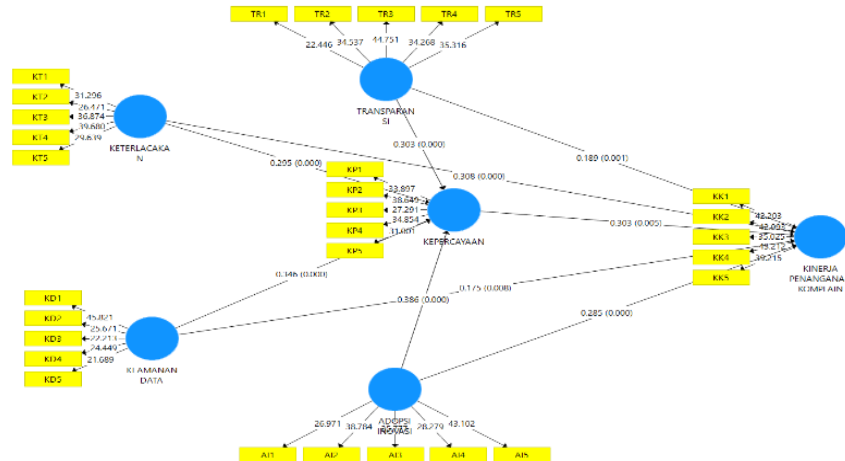
	SSO	SSE	$Q^2 (=1 - \text{SSE}/\text{SSO})$
AI	550,000	550,000	
KD	550,000	550,000	
KP	550,000	250,500	0,545
KT	550,000	550,000	
KK	550,000	207,055	0,624
TR	550,000	550,000	

Sumber : Pengolahan Peneliti

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel di atas, nilai Q^2 hanya dihitung untuk konstruk endogen (KP dan KK), sementara variabel eksogen (AI, KD, KT, dan TR) tidak mempunyai nilai Q^2 karena tidak diprediksi oleh variabel lain dalam model. Nilai Q^2 yang diperoleh untuk variabel Kepercayaan (KP) merupakan sebesar 0,545 dan untuk variabel Kinerja Penanganan Komplain (KK) sebesar 0,624.

HYPOTHESIS ANALYSIS (DIRECT & MEDIATION)

Koefisien jalur menggambarkan arah serta tingkat kekuatan hubungan antar variabel laten, dengan rentang nilai antara -1 hingga 1. Koefisien bernilai positif menunjukkan adanya hubungan yang searah, sementara koefisien bernilai negatif mencerminkan hubungan yang berlawanan arah. Tingkat signifikansi koefisien jalur ditetapkan melalui nilai t-statistic ataupun p-value, di mana suatu hubungan dinyatakan signifikan apabila p-value < 0,05. Pengujian ini umumnya dilaksanakan memakai metode bootstrap pada PLS-SEM, yang bertujuan untuk menilai apakah hipotesis yang diajukan dalam model penelitian dapat diterima secara statistik



Gambar Hasil Bootstrapping

Sumber : Pengolahan Peneliti

Tabel Hasil Uji Hipotesis

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
AI -> KK	0,285	0,295	0,058	4,925	0,000
AI -> KP	0,386	0,387	0,053	7,246	0,000
KD -> KK	0,175	0,170	0,066	2,632	0,009
KD -> KP	0,346	0,347	0,050	6,934	0,000
KP -> KK	0,303	0,297	0,104	2,925	0,004
KT -> KK	0,308	0,307	0,054	5,654	0,000
KT -> KP	0,295	0,292	0,053	5,590	0,000
TR -> KK	0,189	0,193	0,054	3,524	0,000
TR -> KP	0,303	0,305	0,047	6,380	0,000

Tabel Hasil Uji Efek Mediasi

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
AI -> KP -> KK	0,117	0,114	0,042	2,806	0,005

KD -> KP -> KK	0,105	0,103	0,041	2,570	0,010
KT -> KP -> KK	0,089	0,086	0,034	2,628	0,009
TR -> KP -> KK	0,092	0,090	0,035	2,655	0,008

Sumber : Pengolahan Peneliti

Berdasarkan hasil uji hipotesis pada Tabel 4.11, seluruh jalur hubungan antarvariabel menunjukkan nilai T-Statistics > 1,96 dan nilai P-Values < 0,05, yang berarti semua hipotesis yang diajukan pada penelitian diterima secara signifikan. Pengaruh positif terkuat ditunjukkan oleh variabel AI terhadap KP dengan nilai koefisien jalur (*Original Sample*) sebesar 0,386 dan nilai T-Statistics mencapai 7,246, diikuti oleh pengaruh KD terhadap KP (0,346) serta TR terhadap KP dan KP terhadap KK (masing-masing 0,303). Sementara itu, variabel KD terhadap KK mempunyai nilai koefisien terkecil (0,175), namun tetap terbukti mempunyai pengaruh langsung yang signifikan secara statistik

PEMBAHASAN

penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh dimensi teknologi *blockchain* memberikan kontribusi positif dalam memperkuat kepercayaan pelanggan dan meningkatkan kinerja penanganan keluhan di PT Pos Indonesia. Secara keseluruhan, model ini membuktikan bahwa integrasi teknologi desentralisasi mampu memberikan visibilitas data yang selama ini gagal disediakan oleh sistem ERP konvensional. Adopsi inovasi muncul sebagai faktor paling dominan dalam membentuk kepercayaan pelanggan, sementara keterlacakan menjadi penggerak utama bagi efektivitas operasional dalam penyelesaian keluhan. Temuan paling menarik adalah diterimanya seluruh 13 hipotesis, yang mengonfirmasi bahwa dalam konteks logistik publik B2C, penyediaan bukti data yang tidak dapat dimanipulasi (*immutable*) jauh lebih krusial bagi pelanggan untuk mengurangi risiko ketidakpastian dibandingkan sekadar mengandalkan prosedur administratif tradisional.

Seluruh pengaruh langsung dalam model terbukti signifikan, menunjukkan mekanisme kausal yang kuat antara keunggulan teknis *blockchain* dengan respon perilaku pengguna. Adopsi inovasi dan keamanan data secara langsung membangun kepercayaan sistemik karena kemampuannya menjamin integritas transaksi dan melindungi informasi sensitif dari risiko manipulasi atau peretasan. Berdasarkan kerangka *Trust-Based Technology Acceptance Model* (TAM), keterlacakan dan transparansi memitigasi asimetri informasi dengan menyediakan aliran data *real-time* yang dapat diverifikasi secara independen oleh pelanggan. Hasil ini memperkaya teori

dengan menunjukkan bahwa transparansi operasional tidak hanya memuaskan rasa ingin tahu pelanggan, tetapi secara teknis memfasilitasi investigasi masalah yang lebih cepat serta penentuan solusi yang lebih tepat sasaran dalam manajemen krisis logistik.

Penelitian ini menemukan bahwa kepercayaan pelanggan berperan sebagai mediator parsial (*partial mediation*) yang menghubungkan dimensi teknologi *blockchain* dengan kinerja penanganan komplain. Mediator ini bekerja dengan cara mentransformasi keandalan teknis sistem menjadi rasa aman psikologis, yang pada gilirannya mengurangi sikap defensif pelanggan saat terjadi kegagalan layanan. Mekanisme teoritis mediasi ini menunjukkan bahwa ketika kepercayaan telah terbangun, pelanggan cenderung lebih kooperatif dan tidak menuntut verifikasi berulang saat solusi komplain ditawarkan, sehingga mempercepat penutupan kasus keluhan. Meskipun seluruh jalur mediasi terbukti signifikan, jalur melalui adopsi inovasi memiliki kekuatan transmisi pengaruh paling tinggi dalam menggerakkan kinerja operasional.

Dalam penelitian ini, tidak terdapat hipotesis yang ditolak, karena ke-13 jalur hubungan yang diuji memiliki nilai signifikansi yang memenuhi kriteria statistik. Fenomena ini memberikan *scientific insight* bahwa model penelitian yang diajukan memiliki konsistensi internal yang sangat kuat dalam menjelaskan transformasi digital di sektor logistik publik Indonesia. Keberhasilan seluruh hipotesis ini juga mencerminkan karakteristik responden—di mana mayoritas memiliki pengalaman interaksi lebih dari tiga tahun—yang sudah sangat matang dalam merasakan dampak negatif asimetri informasi pada sistem lama, sehingga mereka secara bulat memvalidasi urgensi dimensi *blockchain* sebagai solusi perbaikan sistemik.

Hasil penelitian ini selaras dengan studi Sahoo & Baranwal (2022) yang menekankan bahwa keamanan data dan akses informasi terbuka merupakan fondasi utama dalam rantai pasok modern. Temuan mengenai transparansi juga mendukung riset Ghadge dkk. (2023) yang menyatakan bahwa keterbukaan informasi dapat mencegah kecurigaan manipulasi data dan menegaskan integritas layanan. Meskipun sebagian besar literatur terdahulu, seperti Rejeb dkk. (2021), lebih banyak berfokus pada sektor pelabuhan (B2B), penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan membuktikan efektivitas *blockchain* pada model bisnis *Business-to-Consumer* (B2C) berskala masif. Perbedaan konteks ini memperkuat generalisasi teori bahwa *systemic trust* melalui teknologi desentralisasi tetap menjadi pilar utama dalam pemulihan layanan di berbagai sektor industri.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi substansial dengan memperkuat dan memperluas kerangka *Trust-Based Technology Acceptance Model* (TAM) dalam konteks logistik publik. Kebaruan (*novelty*) riset ini terletak pada integrasi dimensi teknis *blockchain* dengan variabel psikologis kepercayaan sebagai jembatan esensial menuju kinerja operasional penanganan komplain. Studi ini mengisi celah literatur melalui pembuktian empiris pertama mengenai penggunaan teknologi

desentralisasi pada entitas BUMN di Indonesia yang menghadapi krisis kepercayaan mendalam. Dengan menyatukan teori sistem dan perilaku, penelitian ini menawarkan perspektif akademik baru bahwa dalam ekosistem digital, manfaat teknis langsung memiliki bobot pengaruh yang setara dengan faktor psikologis dalam menentukan keberhasilan pemulihan layanan.

Implikasi praktis yang paling mendesak bagi manajemen PT Pos Indonesia adalah kebutuhan untuk segera mengadopsi arsitektur logistik hibrida yang menyinkronkan keandalan sistem ERP SAP internal dengan transparansi data *blockchain* bagi pihak eksternal. Strategi ini harus diprioritaskan untuk mengeliminasi hambatan pelacakan paket dan menyediakan visibilitas data *real-time* tanpa intervensi otoritas pusat guna memulihkan reputasi merek perusahaan. Secara konkret, manajemen disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan kontrak pintar (*smart contracts*) untuk otomatisasi validasi klaim asuransi pengiriman, yang secara signifikan akan memangkas birokrasi investigasi yang berbelit-belit. Langkah strategis ini diharapkan dapat meningkatkan nilai *Top Brand Index* dan memenangkan kembali keunggulan kompetitif di pasar logistik nasional.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa transformasi menuju arsitektur digital terdesentralisasi merupakan solusi strategis untuk mengeliminasi asimetri informasi dan kegagalan struktural pada mekanisme pelacakan logistik konvensional. Temuan utama memberikan jawaban tegas bahwa integrasi dimensi teknologi *blockchain* secara signifikan mampu membangun kembali kredibilitas layanan dan efisiensi operasional di PT Pos Indonesia. Melalui kekuatan prediktif model yang sangat tinggi, di mana variabel independen mampu menerangkan 81,6% variansi kinerja keluhan, penelitian ini menyoroti bahwa adopsi inovasi menjadi pilar utama pembentuk kepercayaan sistemik, sementara keterlacakan bertindak sebagai instrumen vital dalam akselerasi pemulihan layanan. Hal ini bermakna bahwa penyediaan bukti data permanen (*immutable*) yang tidak dapat dimanipulasi jauh lebih krusial bagi pelanggan untuk mengurangi risiko ketidakpastian dibandingkan sekadar mengandalkan prosedur administratif tradisional.

Secara teoretis, studi ini memberikan kontribusi substansial dengan memperluas kerangka *Trust-Based Technology Acceptance Model* (TAM) dalam konteks logistik publik berskala masif. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengujian empiris pertama mengenai teknologi desentralisasi pada entitas logistik BUMN dengan model bisnis *Business-to-Consumer* (B2C) di Indonesia, yang mengisi celah literatur karena selama ini kajian sejenis masih didominasi oleh sektor pelabuhan (B2B) ataupun sistem tertutup. Temuan mengenai peran mediasi kepercayaan yang bersifat parsial (*partial mediation*) menawarkan perspektif akademik baru; bahwa dalam ekosistem logistik digital, manfaat teknis langsung seperti keamanan data transaksi mempunyai bobot

pengaruh yang lebih besar dalam penyelesaian masalah operasional dibandingkan faktor preferensi psikologis semata.

Implikasi praktis bagi manajemen PT Pos Indonesia merupakan kebutuhan mendesak untuk segera mengadopsi arsitektur logistik hibrida yang menyinkronkan keandalan sistem ERP SAP internal dengan transparansi data *blockchain* bagi pihak eksternal. Rekomendasi tindakan konkret mencakup penyediaan infrastruktur informasi yang memungkinkan visibilitas data *real-time* tanpa intervensi otoritas pusat guna mengeliminasi hambatan pelacakan paket. Secara strategis, kebijakan ini akan berdampak pada pemulihan reputasi merek dan peningkatan nilai *Top Brand Index* perusahaan yang saat ini masih tertinggal jauh dari kompetitor, sekaligus secara efektif menekan volume keluhan konsumen terkait barang hilang ataupun terlambat.

Meskipun memberikan wawasan yang mendalam, penelitian ini mempunyai keterbatasan pada lingkup geografis yang terbatas di Kantor Cabang Tanjungpandan serta fokus yang dominan pada persepsi pelanggan eksternal. Selain itu, hambatan teknis mengenai integrasi infrastruktur TI internal secara menyeluruh belum tertangkap secara detail dalam model ini. Oleh karena itu, agenda penelitian mendatang disarankan untuk memperluas jangkauan sampel ke skala nasional dan mengeksplorasi penggunaan kontrak pintar (*smart contracts*) untuk otomatisasi asuransi pengiriman. Langkah tersebut diharapkan dapat menciptakan mekanisme penyelesaian sengketa layanan yang otonom dan efisien, sehingga performa penanganan komplain dapat dioptimalkan melampaui kemampuan sistem konvensional saat ini

DAFTAR PUSTAKA

- Adama, A., Johnson, M., & Smith, T. (2024). Digital technology integration in supply chain tracking and distribution efficiency. *Journal of Logistics and Digital Transformation*, 12(2), 145–158. <https://doi.org/10.1016/j.jlogdig.2024.100145>
- Awang Kechil, S., Rahman, A., & Zainal, Z. (2022). Advanced digital features and technological sophistication in modern courier services. *International Journal of Innovation and Logistics*, 8(4), 312–327. <https://doi.org/10.1108/IJIL-05-2022-0089>
- Bhatta, R., & Setiawan, B. (2024). *Real-time* tracking accuracy and transit status updates in logistics infrastructure. *Global Supply Chain Review*, 16(1), 45–59. <https://doi.org/10.1016/j.gscr.2023.11.004>
- Cambra-Fierro, J., Melero-Polo, I., & Sese, F. J. (2022). Optimizing complaint handling performance: Efficiency and responsiveness in service recovery. *Journal of Service Research*, 25(3), 410–426. <https://doi.org/10.1177/10946705211035567>
- Centobelli, P., Cerchione, R., Del Vecchio, P., Oropallo, E., & Secundo, G. (2022). *Blockchain* technology for trust-building and data privacy in logistics service providers.

- International Journal of Information Management, 65, Article 102501.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102501>
- Cermati.com. (2024). Perbandingan tarif dan layanan ekspedisi logistik Indonesia. Cermati. <https://www.cermati.com>
- Cole, R., Stevenson, M., & Aitken, J. (2019). *Blockchain* technology: Implications for operations and supply chain management. *International Journal of Operations & Production Management*, 39(4), 469–490. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2017-0743>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. (2003). Trust and TAM in online shopping: An integrated model. *MIS Quarterly*, 27(1), 51–90. <https://doi.org/10.2307/30036519>
- Ghadge, A., Er, M., Moradlou, H., & Goswami, M. (2023). The impact of *Blockchain* technology on supply chain transparency and cost estimation validity. *Industrial Management & Data Systems*, 123(2), 289–308. <https://doi.org/10.1108/IMDS-03-2022-0142>
- Gowri, S. (2022). Innovative digital solutions for efficient courier processes and delivery systems. *Journal of Business Logistics and Technology*, 5(2), 98–111. <https://doi.org/10.1007/s12159-022-00341-w>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). A primer on *Partial Least Squares* structural equation modeling (*PLS-SEM*) (3rd ed.). Sage. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80171-7>
- Indraprakoso, R., & Haripin, I. (2023). Eksplorasi potensi penggunaan *Blockchain* dalam optimalisasi manajemen pelabuhan di Indonesia. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 10(2), 121–132. <https://doi.org/10.54324/jmtl.v10i2.412>
- Katadata. (2024). Geliat volume paket harian dan persaingan ketat industri jasa kurir. Katadata.co.id. <https://katadata.co.id>
- KlikLogistics. (2024). *Lead time* dan ketepatan rute logistik domestik antar kota. KlikLogistics. <https://www.kliklogistics.co.id>
- Komiak, S. X., Wang, X., & Zhang, L. (2023). *Systemic trust* and receipt integrity in modern digital tracking interfaces. *Journal of Management Information Systems*, 40(1), 182–205. <https://doi.org/10.1080/07421222.2023.2172901>
- Mo, Y., Li, J., & Wang, K. (2023). User adaptability and ease of transition in hybrid *Blockchain* ecosystems. *Technology in Society*, 72, Article 102180. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102180>

- Moldabekova, A., Philipp, R., & Prause, G. (2021). Digital transformation and innovation adoption in maritime and retail logistics. *Logistics*, 5(3), Article 54. <https://doi.org/10.3390/logistics5030054>
- Premana, A., & Setiawan, H. (2023). Kecepatan respons dan ketepatan solusi dalam sistem penanganan keluhan logistik digital. *Jurnal Sistem Informasi dan Bisnis*, 11(2), 201–214. <https://doi.org/10.21456/vol11iss2pp201-214>
- Pyun, K., & Rha, J. S. (2021). Digital supply chain transformation: A systemic review on *Blockchain* adoptions for competitive advantages. *Sustainability*, 13(21), Article 12051. <https://doi.org/10.3390/su132112051>
- Rejeb, A., Keogh, J. G., & Treiblmaier, H. (2021). Leveraging *Blockchain* technology for tracking and *Traceability* in logistics: A systematic review. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 14(3), 421–443. <https://doi.org/10.1108/JGOSS-08-2020-0045>
- Sahoo, S., & Baranwal, G. (2022). *Blockchain* enabled supply chain management: Data security, transparency, and open information access. *Journal of Systems and Software*, 192, Article 111420. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111420>
- Sianturi, M., Djati, S., Ruminda, R., & Arifiani, N. (2024). Dampak teknologi *Blockchain* pada peningkatan operasional logistik pelabuhan (Studi kasus: Pontianak, Indonesia). *Jurnal Logistik Indonesia*, 8(1), 55–68. <https://doi.org/10.31334/jli.v8i1.3892>
- Suhariadi, F., Utami, S., & Wardani, R. (2023). Kemudahan prosedur komplain dalam memitigasi krisis kepercayaan pengguna jasa retail logistik. *Jurnal Psikologi Industri dan Organisasi*, 12(1), 77–90. <https://doi.org/10.20473/jpio.v12i1.44211>
- Tobing, L., Marsono, M., & Waras Didik S. (2024). Pemanfaatan teknologi *Blockchain* dalam rantai pasok suku cadang alutsista TNI Angkatan Udara. *Jurnal Pertahanan & Strategi*, 10(1), 89–104. <https://doi.org/10.33172/jps.v10i1.1299>
- Top Brand Award. (2024). *Top Brand Index* Phase 2: Jasa kurir/logistik. Terbitan Resmi Top Brand Award. <https://www.topbrand-award.com>
- Usman, A., Hermadi, I., & Arkeman, Y. (2023). Rancang bangun sistem ketertelusuran rantai pasok ayam pedaging melalui aplikasi android berbasis *Blockchain*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(3), 241–253. <https://doi.org/10.29244/jtip.33.3.241-253>
- Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI). (2025). Rilis data keluhan konsumen lintas sektor industri logistik nasional. Dokumen Publik YLKI. <https://ylki.or.id>