



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 19153-19166

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Tingkat Kemudahan Penggunaan Smart Card pada Dinas Perhubungan Kabupaten Sumba Barat Menggunakan TAM

Apliana Dada Bada¹, Ardiyanto Dapadeda², Felysitas Ema Ose Sanga³

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Stella Maris Sumba

³Progran Studi Manajemen Informatika, Fakultas Ekonomi, Universitas Stella Maris Sumba

¹aplybadha@gmail.com , dapadeda19ardhyanto@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kemudahan dan penerimaan penggunaan smart card pada Dinas Perhubungan Kabupaten Sumba Barat dengan menggunakan Technology Acceptance Model (TAM). Smart card digunakan sebagai media elektronik untuk mendukung pencatatan data kendaraan, identitas pengguna, dan transaksi pelayanan transportasi, sehingga keberhasilan penerapannya sangat ditentukan oleh persepsi serta niat pengguna. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner kepada 94 responden yang ditentukan menggunakan rumus Slovin. Variabel yang dianalisis meliputi Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, Attitude Toward Using, dan Behavioral Intention to Use. Data diolah menggunakan SPSS versi 25 dan dianalisis melalui Structural Equation Modeling untuk menguji validitas, reliabilitas, serta hubungan antarvariabel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai factor loading yang memadai, dengan nilai Average Variance Extracted antara 0,623 sampai 0,699 dan Composite Reliability antara 0,766 sampai 0,829. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, dan Attitude Toward Using memberikan pengaruh positif terhadap Behavioral Intention to Use. Pengaruh terbesar ditunjukkan oleh Perceived Ease of Use dengan total effect 0,305, diikuti Perceived Usefulness sebesar 0,264 dan Attitude Toward Using sebesar 0,223. Temuan ini menunjukkan bahwa kemudahan pengoperasian, manfaat yang dirasakan, dan sikap positif pengguna merupakan faktor penting dalam meningkatkan penerimaan smart card. Dinas Perhubungan perlu menyederhanakan fitur, meningkatkan keandalan antarmuka, serta memperkuat pelatihan dan sosialisasi agar penggunaan smart card dapat berlangsung secara berkelanjutan dan inklusif.

Kata Kunci: Smart Card, Technology Acceptance Model, Kemudahan Penggunaan, Penerimaan Teknologi, SEM

1. Latar Belakang

Dalam era digitalisasi yang berkembang pesat, berbagai instansi pemerintah di Indonesia mulai menerapkan sistem berbasis teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi dan pelayanan publik [1]. Salah satu inovasi tersebut adalah penggunaan smart card pada sektor transportasi yang diterapkan oleh Dinas Perhubungan Kabupaten Sumba Barat. Smart card adalah konsep dari kota pintar yang mampu memanfaatkan tenaga manusia, modal sosial, serta infrastruktur telekomunikasi modern untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan kualitas hidup yang baik, dengan mengelola sumber daya secara bijak melalui pemerintahan yang melibatkan partisipasi masyarakat [1]. Smart card digunakan sebagai media elektronik multifungsi yang dapat mencatat data kendaraan, identitas pengguna, serta transaksi layanan transportasi [2]. Namun, adopsi teknologi baru ini sering kali dihadapkan pada berbagai tantangan, terutama dari sisi penerimaan dan kemudahan penggunaannya oleh masyarakat maupun pegawai dinas terkait.

Technology Acceptance Model (TAM) yang dikembangkan oleh Davis (1989) menjadi kerangka teoritis yang banyak digunakan dalam menilai sejauh mana pengguna menerima dan menggunakan suatu sistem teknologi [3]. Model ini mengidentifikasi empat faktor utama yang mempengaruhi penerimaan teknologi, yaitu *perceived usefulness*, *perceived ease of use*, *attitude toward using* dan *behavioral intention to use* [4]. Dalam konteks smart card di Dinas Perhubungan Sumba Barat, penting untuk menganalisis bagaimana pengguna memandang kemudahan penggunaan sistem ini sebagai indikator awal penerimaan teknologi secara luas.

Peneliti oleh Arian Denopan (2025) yang meneliti tentang TAM, menjelaskan bahwa penggunaan kerangka Technology Acceptance Model (TAM) melalui pendekatan kualitatif dengan metode *library research* menunjukkan bahwa variabel *perceived usefulness* dan *perceived ease of use* tetap relevan dalam mempengaruhi

sikap dan niat pengguna, namun belum cukup untuk menjelaskan perilaku Muslim tanpa mempertimbangkan faktor religiusitas, kepercayaan, dan kepatuhan syariah. Hasil dari penelitian mereka dapat dijelaskan bahwa dapat memberikan rekomendasi strategis bagi regulator, penyedia layanan, dan masyarakat dalam memperkuat ekosistem keuangan digital syariah yang inklusif dan berkelanjutan [5].

Peneliti lain juga meneliti tentang oleh Namora, dkk (2025) dapat menjelaskan bahwa dengan menganalisis yang mempengaruhi beberapa faktor yang mengandung TAM, maka model ini dapat memahami bagaimana dan mengapa individu menerima atau menolak teknologi baru dalam aplikasi e-commerce. Hasil dari analisis peneliti menunjukkan bahwa kedua fakto dalam meningkatkan adopsi aplikasi *e-commerce* [5].

Peneliti oleh Adjie Hardyansyah, dkk, (2025), dalam penelitian dapat dijelaskan bahwa penerapan smart card dalam uji kelayakan kendaraan di Dinas Perhubungan Kota Tangjungpinang merujuk pada indikator pencapaian tujuan, integrasi dan adaptasi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dengan metode penelitian kualitatif berdasarkan indikator pencapaian tujuan *Smart Card* tersebut dikatakan tidak efektif dan waktu terhitung hingga sekarang belum dapat maksimal bahkan target retribusi turun karena tidak terpenuhi di tahun 2021 sebesar 350 jt menjadi 150 jt, kemudian integrasi yang dijalankan belum dapat melakukan sosialisasi dan razia gabungan sesuai dengan yang dilaksanakan kementerian perhubungan, hal tersebut juga berdampak pada banyaknya kendaraan yang tidak uji kir [6].

Implementasi *smart card* yang tidak diiringi dengan pemahaman pengguna terhadap sistem tersebut dapat menyebabkan rendahnya tingkat penggunaan, resistensi terhadap teknologi, bahkan kegagalan sistem [6]. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian yang mendalam untuk mengetahui persepsi pengguna terkait tingkat kemudahan penggunaan *smart card* ini, baik dari kalangan internal Dinas Perhubungan maupun masyarakat pengguna jasa transportasi umum. Dengan mengetahui persepsi ini, perbaikan sistem dan strategi sosialisasi dapat lebih tepat sasaran [7].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kemudahan penggunaan *smart card* pada Dinas Perhubungan Kabupaten Sumba Barat dengan menggunakan pendekatan TAM. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kemudahan penggunaan teknologi ini dan memberikan rekomendasi bagi pengembangan sistem *smart card* yang lebih *user-friendly* di masa mendatang.

2. Metode Penelitian

2.1. Teknik Pengumpulan Data

1. Kuesioner

Peneliti membuat daftar pertanyaan yang disusun secara sistematis dan disebar, kepada responden pengguna *smart card* kemudian di jawab oleh responden setelah itu kuesioner di kembalikan kepada peneliti.

2. Data Sekunder

Peneliti menggunakan buku-buku, jurnal ilmiah atau skripsi dan jurnal sebagai bahan referensi bagi peneliti sesuai topik yang di ambil.

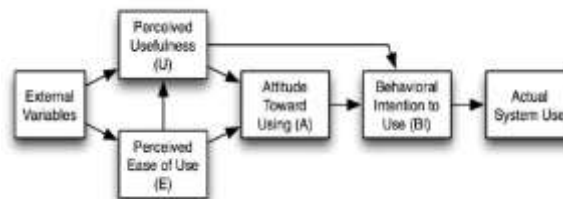
2.2. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk dengan teknik kuantitatif yang digunakan untuk menguji pengaruh variabel terikat. Dimana variabel terikat [8]:

1. *Perceived Ease of Use (PEOU)* / Kemudahan Penggunaan
2. *Perceived Usefulness (PU)* / Manfaat Penggunaan
3. *Attitude Toward Using (ATU)* / Sikap terhadap Penggunaan
4. *Behavioral Intention to Use (BI)* / Niat untuk Menggunakan

2.3. Model TAM

Dalam model *Technology Acceptance Model* (TAM) yang digunakan untuk menganalisis tingkat kemudahan penggunaan *Smart Card*, *moderating factor* berperan untuk memoderasi hubungan antara variabel utama dalam model [9], yaitu *Perceived Ease of Use*, *Perceived Usefulness*, *Attitude Toward Using* dan *Behavioral Intention to Use* (Davis, 1989). Berikut adalah gambar dari model TAM



Gambar 1. Model TAM Asli

2.4. Pengembangan Hipotesis

1. Hipotesis

Mengacu pada hipotesis yang diadopsi dari model TAM (Davis F. D., 1989) dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Hipotesis 1 (H1)

Perceived Usefulness (PU) berpengaruh positif/signifikan terhadap *Behavioral Intention to smart card* (BISC).

b. Hipotesis 2 (H2)

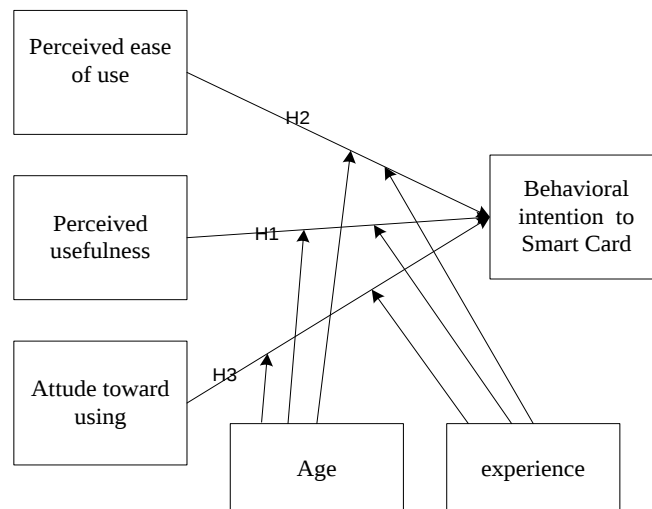
Perceived Ease Of Use (PEOU) berpengaruh positif signifikan terhadap *Behavioral Intention to smart card* (BISC).

c. Hipotesis 3 (H3)

Attitude Toward Using (ATU) berpengaruh positif signifikan terhadap *Behavioral Intention to smart card* (BISC).

2. Model yang Diusulkan

a. Model



Gambar 2 Model Yang Di Usulkan

2.5. Analisis SEM

Analisis SEM (structural equation modeling) digunakan untuk menentukan apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak. Jika *Critical Ratio* (CR). Hasil analisis SEM untuk masing-masing pengaruh langsung dalam model teoritis ditampilkan (yang menunjukkan 0,05, 0,01, 0,001, atau tidak ada signifikansi statistik). Untuk mempermudah pengolahan data dengan analisis statistika, terdapat berbagai macam alat bantu atau perangkat lunak yang bisa digunakan. Meskipun banyak tersedia, tidak semua perangkat lunak tersebut memiliki tingkat keakuratan yang tinggi [2].

2.6. Penentuan Populasi dan Sampel

Penentuan populasi dan sampel menggunakan rumus sampling yaitu:

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

Keterangan:

n = ukuran sampel/jumlah responden

N = ukuran populasi

e = persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir

Dimana, dalam rumus slovin ada memiliki ketentuan sebagai berikut:

Nilai e = 0,1 (10%) untuk populasi dalam jumlah besar

Contoh perhitungan :

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

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.7432>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

$$n = \frac{1.500}{1 + 1.500(0.1)^2}$$

$$n = \frac{1.500}{1 + 1.500(0,01)}$$

$$n = \frac{1.500}{1 + 15}$$

$$n = \frac{1.500}{16}$$

$$n = 94$$

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 94 orang sesuai dengan populasi penelitian diatas..

3. Hasil dan Diskusi

a. Pengujian Validitas

Tabel 1 : Variabel Kemudahan Penggunaan

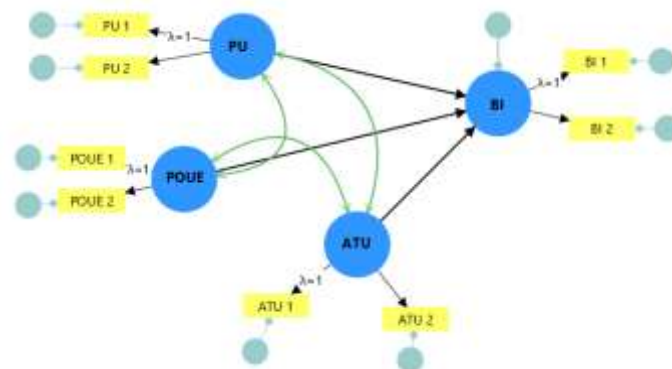
Variabel	Simbol	Indikator	Factor Loading	AVE	CR	Status
<i>Perceived Usefulness</i>	PU	PU1	0,899	0,699	0,829	Valid
		PU2	0,921			Valid
<i>Perceived Ease of Use</i>	PEOU	PEOU1	0,895	0,692	0,817	Valid
		PEOU2	0,764			Valid
<i>Attitude Toward Using</i>	ATU	ATU1	0,755	0,642	0,781	Valid
		ATU2	0,844			Valid
<i>Behavioral Intention to Use</i>	BI	BI1	0,855	0,623	0,766	Valid
		BI2	0,717			Valid

b. Pengujian Realibilitas

Tabel 2 Hasil Uji Realibilitas

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
PU1	29.7128	8.960	.215	.183	.716
PU2	29.8830	8.599	.398	.248	.678
PEOU1	29.6064	7.725	.527	.358	.646
PEOU2	29.9255	8.478	.360	.247	.685
ATU1	29.9043	8.324	.354	.200	.687
ATU2	29.6809	8.069	.470	.287	.661
BI1	29.8830	7.782	.474	.247	.659
BI2	29.9255	8.392	.384	.231	.680

c. Hasil Uji Hipotesis (Analisis SEM)



DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.7432>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel 3. Hasil uji hipotesis (Analisis SEM)

<i>Direct Effect</i>	<i>Estimate</i>	<i>C.R.</i>	<i>P</i>	<i>Total Effect</i>	<i>Status</i>
PU→BI	0,267	0,557	0,365	0,264 * (2,762)	<i>Accepted</i>
PEOU→BI	0,315	1,032	1,275	0,305 * (2,965)	<i>Accepted</i>
ATU→BI	0,215	0,875	0,361	0,223 *(2,300)	<i>Accepted</i>

Pembahasan

3.1 Gambaran Umum Temuan Penelitian

Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa penerimaan smart card pada Dinas Perhubungan Kabupaten Sumba Barat tidak hanya ditentukan oleh keberadaan perangkat atau kewajiban administratif, tetapi juga oleh pengalaman pengguna ketika berinteraksi dengan sistem. Sebanyak 94 responden digunakan untuk menilai empat konstruk utama dalam Technology Acceptance Model, yaitu Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, Attitude Toward Using, dan Behavioral Intention to Use. Keempat konstruk tersebut menggambarkan proses psikologis yang berurutan. Pengguna terlebih dahulu menilai apakah smart card bermanfaat dan mudah digunakan, kemudian membentuk sikap terhadap penggunaan, dan akhirnya menentukan niat untuk terus menggunakan sistem. Kerangka ini relevan untuk pelayanan transportasi karena smart card merupakan titik temu antara kebijakan publik, teknologi, prosedur operasional, dan kebiasaan pengguna.

Secara umum, hasil pengujian menunjukkan bahwa instrumen penelitian mampu merepresentasikan konstruk yang dianalisis. Nilai factor loading seluruh indikator berada pada rentang 0,717 sampai 0,921. Nilai tersebut menunjukkan bahwa setiap indikator memiliki hubungan yang cukup kuat dengan konstraknya. Nilai Average Variance Extracted untuk Perceived Usefulness sebesar 0,699, Perceived Ease of Use sebesar 0,692, Attitude Toward Using sebesar 0,642, dan Behavioral Intention to Use sebesar 0,623. Seluruh nilai berada di atas batas umum 0,50, sehingga proporsi varians indikator yang dapat dijelaskan oleh konstruk lebih besar daripada varians kesalahannya. Composite Reliability juga berada pada rentang 0,766 sampai 0,829, yang menunjukkan konsistensi internal yang memadai.

Temuan tersebut menjadi dasar untuk menafsirkan hubungan antarvariabel. Berdasarkan tabel hasil uji hipotesis, seluruh jalur yang diajukan berstatus diterima. Perceived Usefulness memiliki total effect sebesar 0,264 dengan nilai rasio kritis yang dilaporkan sebesar 2,762. Perceived Ease of Use memiliki total effect terbesar, yaitu 0,305 dengan nilai rasio kritis 2,965. Attitude Toward Using memiliki total effect sebesar 0,223 dengan nilai rasio kritis 2,300. Pola ini menunjukkan bahwa niat menggunakan smart card paling kuat didorong oleh persepsi kemudahan, kemudian manfaat yang dirasakan, dan selanjutnya sikap positif terhadap penggunaan.

Dominannya Perceived Ease of Use dapat dipahami dari konteks layanan publik. Pengguna smart card memiliki tingkat pengalaman digital yang beragam, sehingga prosedur yang sederhana, petunjuk yang jelas, waktu transaksi yang singkat, dan minimnya kesalahan menjadi pertimbangan utama. Pada teknologi transportasi yang digunakan oleh masyarakat luas, kemudahan tidak hanya berkaitan dengan tampilan antarmuka, tetapi juga mencakup kemudahan memperoleh kartu, melakukan aktivasi, membaca informasi, memperbaiki kesalahan, dan memperoleh bantuan. Penelitian mengenai adopsi teknologi pada transportasi publik juga menunjukkan bahwa kemudahan dan kinerja sistem menjadi pendorong penting penerimaan pengguna, terutama ketika teknologi menggantikan prosedur pelayanan yang sebelumnya dilakukan secara manual [10], [11].

3.2 Interpretasi Validitas Konstruk

Pengujian validitas memperlihatkan bahwa indikator Perceived Usefulness memiliki factor loading 0,899 dan 0,921. Nilai yang tinggi tersebut menunjukkan bahwa responden dapat menangkap manfaat smart card secara relatif konsisten melalui indikator yang diberikan. Dalam konteks Dinas Perhubungan, manfaat dapat berbentuk percepatan pencatatan data, pengurangan pengulangan input, kemudahan verifikasi identitas atau kendaraan, serta peningkatan keteraturan transaksi. Ketika manfaat tersebut terlihat langsung dalam proses pelayanan, pengguna lebih mudah menghubungkan penggunaan smart card dengan peningkatan efektivitas pekerjaan atau kemudahan memperoleh layanan.

Indikator Perceived Ease of Use memiliki factor loading 0,895 dan 0,764. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aspek kemudahan dapat dijelaskan dengan baik, walaupun kekuatan indikator kedua lebih rendah daripada indikator pertama. Perbedaan ini dapat terjadi karena pengguna menafsirkan kemudahan dari pengalaman yang berbeda. Sebagian pengguna mungkin menilai sistem mudah karena langkah operasionalnya sederhana, sedangkan pengguna lain masih menghadapi kesulitan pada saat aktivasi, membaca informasi, atau menyesuaikan diri dengan prosedur baru. Oleh sebab itu, kemudahan penggunaan perlu dipahami sebagai pengalaman menyeluruh, bukan hanya kemampuan menempelkan atau membaca kartu pada perangkat.

Pada konstruk Attitude Toward Using, factor loading sebesar 0,755 dan 0,844 menunjukkan bahwa sikap positif terhadap penggunaan smart card telah terbentuk, tetapi masih mungkin dipengaruhi oleh pengalaman aktual. Sikap pengguna biasanya berkembang setelah mereka membandingkan manfaat dan beban penggunaan. Apabila sistem mempercepat pelayanan dan mengurangi kerumitan, pengguna cenderung membentuk penilaian positif. Sebaliknya, apabila perangkat sering gagal membaca kartu, petunjuk tidak jelas, atau bantuan petugas terbatas, sikap positif dapat melemah meskipun pengguna memahami tujuan penerapan teknologi. Dengan demikian, sikap bukan sekadar persepsi awal, melainkan hasil evaluasi yang terus diperbarui.

Indikator Behavioral Intention to Use memiliki factor loading 0,855 dan 0,717. Nilai tersebut menunjukkan bahwa niat menggunakan kembali smart card dapat diukur secara memadai, tetapi indikator kedua masih memiliki ruang untuk diperkuat. Niat penggunaan sangat penting karena penerapan teknologi pelayanan publik tidak berhenti pada penggunaan pertama. Keberhasilan sistem ditentukan oleh kesediaan pengguna untuk terus menggunakan, merekomendasikan, dan mengikuti perkembangan layanan. Studi mengenai keberlanjutan penggunaan layanan mobilitas berbasis teknologi menunjukkan bahwa manfaat dan kemudahan berperan penting dalam membentuk niat penggunaan berulang [13]. Oleh karena itu, Dinas Perhubungan perlu memastikan bahwa pengalaman positif tidak hanya terjadi pada tahap awal, tetapi dipertahankan sepanjang siklus penggunaan smart card.

3.3 Interpretasi Reliabilitas Instrumen

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha if Item Deleted berada pada kisaran 0,646 sampai 0,716. Secara umum, nilai tersebut menunjukkan konsistensi instrumen yang cukup untuk penelitian eksploratif. Namun, terdapat variasi pada nilai Corrected Item-Total Correlation. Indikator PU1 memiliki nilai 0,215, sedangkan indikator lain berada pada rentang 0,354 sampai 0,527. Nilai PU1 yang relatif rendah perlu diperhatikan karena dapat menunjukkan bahwa redaksi indikator belum sepenuhnya sejalan dengan pola jawaban keseluruhan atau responden memiliki penafsiran yang berbeda terhadap manfaat smart card.

Perbedaan korelasi indikator tidak serta-merta menghilangkan kelayakan konstruk, karena hasil factor loading, AVE, dan Composite Reliability tetap menunjukkan nilai yang memadai. Meskipun demikian, penelitian berikutnya perlu memperbaiki instrumen dengan menambah jumlah indikator pada setiap konstruk. Penggunaan hanya dua indikator per konstruk membuat variasi konsep yang kompleks belum seluruhnya tertangkap. Perceived Usefulness, misalnya, dapat diukur melalui percepatan pelayanan, ketepatan pencatatan, kemudahan pelacakan data, pengurangan kesalahan, dan peningkatan produktivitas. Perceived Ease of Use dapat diperluas dengan indikator kemudahan belajar, kemudahan mengingat langkah, kejelasan informasi, dan kemudahan memperoleh bantuan.

Peningkatan kualitas instrumen juga dapat dilakukan melalui uji coba kuesioner sebelum pengumpulan data utama. Uji coba membantu peneliti menemukan istilah yang sulit dipahami, pernyataan ganda, atau pilihan jawaban yang kurang sesuai dengan karakteristik responden. Dalam konteks Kabupaten Sumba Barat, bahasa teknis perlu disederhanakan agar dapat dipahami oleh pegawai maupun masyarakat dengan tingkat literasi digital yang beragam. Peneliti juga dapat menambahkan pertanyaan terbuka untuk mengetahui alasan di balik jawaban responden, sehingga hasil kuantitatif memperoleh dukungan penjelasan yang lebih kontekstual.

Reliabilitas instrumen harus dipandang sebagai bagian dari proses peningkatan mutu pengukuran. Nilai yang memadai pada penelitian ini memberikan dasar untuk membahas hubungan antarvariabel, tetapi tidak menutup kebutuhan penyempurnaan. Penelitian adopsi teknologi transportasi sering menggunakan konstruk tambahan seperti kepercayaan, keamanan, risiko, kualitas informasi, dan kondisi fasilitas karena penerimaan sistem pelayanan tidak selalu dapat dijelaskan hanya melalui manfaat dan kemudahan [12], [14]. Penambahan konstruk tersebut pada penelitian selanjutnya dapat meningkatkan kemampuan model dalam menjelaskan niat penggunaan smart card secara lebih komprehensif.

3.4 Pengaruh Perceived Usefulness terhadap Behavioral Intention to Use

Perceived Usefulness berpengaruh positif terhadap Behavioral Intention to Use dengan total effect sebesar 0,264. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin besar manfaat smart card yang dirasakan, semakin tinggi niat pengguna untuk memanfaatkan sistem. Manfaat yang dimaksud tidak terbatas pada fungsi teknis kartu, tetapi juga pada dampaknya terhadap kualitas pelayanan. Pengguna akan menilai smart card bermanfaat apabila sistem mampu mengurangi waktu tunggu, mempercepat verifikasi data, menyederhanakan proses administrasi, dan memberikan informasi yang lebih akurat dibandingkan prosedur sebelumnya.

Bagi pegawai Dinas Perhubungan, manfaat smart card dapat dirasakan melalui ketersediaan data yang lebih terstruktur dan kemudahan melakukan pemeriksaan. Sistem yang terintegrasi dapat mengurangi pencatatan berulang, meminimalkan kesalahan akibat penulisan manual, dan mempercepat penyusunan laporan. Bagi masyarakat, manfaat terlihat ketika proses layanan menjadi lebih singkat, persyaratan lebih mudah dipahami, dan status pelayanan dapat diketahui dengan jelas. Apabila manfaat hanya dirasakan oleh organisasi, sedangkan pengguna tetap menghadapi prosedur yang panjang, penerimaan masyarakat berpotensi menurun.

Pengaruh manfaat terhadap niat penggunaan sejalan dengan prinsip TAM yang menempatkan Perceived Usefulness sebagai penentu penting penerimaan teknologi. Pada layanan transportasi, pengguna cenderung menerima inovasi ketika teknologi memberikan nilai nyata bagi perjalanan atau transaksi mereka. Penelitian pada sistem Bus Rapid Transit menunjukkan bahwa manfaat dan kemudahan berkontribusi terhadap niat menggunakan layanan, sehingga komunikasi publik perlu menekankan keuntungan yang dapat langsung dirasakan [11]. Penelitian pada transportasi responsif permintaan juga menunjukkan bahwa ekspektasi kinerja merupakan salah satu konstruk dengan pengaruh besar terhadap niat penggunaan [14].

Implikasinya, Dinas Perhubungan perlu mengkomunikasikan manfaat smart card dengan bahasa yang konkret. Sosialisasi sebaiknya tidak hanya menjelaskan bahwa sistem merupakan bagian dari digitalisasi, tetapi menunjukkan perubahan yang diperoleh pengguna, misalnya proses lebih cepat, data lebih aman, transaksi lebih mudah ditelusuri, dan risiko kehilangan dokumen berkurang. Informasi manfaat dapat ditampilkan melalui poster alur layanan, video singkat, demonstrasi langsung, dan contoh perbandingan waktu pelayanan sebelum dan sesudah penggunaan smart card.

Manfaat juga harus diperkuat melalui integrasi sistem. Smart card akan dinilai kurang berguna apabila hanya menggantikan kartu fisik tanpa memperbaiki proses pelayanan. Integrasi dengan basis data kendaraan, identitas pengguna, riwayat transaksi, dan sistem pelaporan akan meningkatkan nilai fungsi kartu. Namun, integrasi perlu dilakukan secara bertahap dengan memperhatikan kualitas data dan keamanan akses. Pengalaman berbagai lembaga transportasi menunjukkan bahwa aplikasi dan sistem pembayaran digital memberikan nilai tinggi ketika didukung data yang akurat, pengelolaan vendor yang baik, dan komunikasi dua arah dengan pengguna [15].

3.5 Pengaruh Perceived Ease of Use terhadap Behavioral Intention to Use

Perceived Ease of Use memiliki total effect sebesar 0,305 dan merupakan pengaruh terbesar terhadap Behavioral Intention to Use. Hasil ini menegaskan bahwa kemudahan menjadi faktor utama dalam penerimaan smart card. Dalam layanan publik, pengguna tidak selalu memiliki pilihan untuk menghindari prosedur yang ditetapkan, sehingga sistem yang sulit dapat menimbulkan resistensi, ketergantungan pada petugas, dan penurunan kepuasan. Sebaliknya, sistem yang mudah dipelajari dan dioperasikan dapat membangun rasa percaya diri serta mendorong penggunaan secara mandiri.

Kemudahan penggunaan perlu diwujudkan pada seluruh tahapan pelayanan. Tahap pertama adalah memperoleh informasi mengenai fungsi dan persyaratan smart card. Tahap kedua adalah registrasi atau aktivasi. Tahap ketiga adalah penggunaan kartu pada perangkat pembaca. Tahap keempat adalah penanganan kendala seperti kartu tidak terbaca, data tidak sesuai, atau kartu hilang. Apabila salah satu tahap terlalu rumit, persepsi kemudahan dapat menurun meskipun tahapan lain telah berjalan baik. Oleh karena itu, evaluasi sistem perlu menggunakan pendekatan perjalanan pengguna dari awal sampai akhir.

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi tentang penerapan teknologi baru pada transportasi publik yang menunjukkan bahwa kemudahan sistem menjadi salah satu pendorong utama penerimaan, terutama pada kondisi ketika pengguna diarahkan untuk beralih dari pelayanan tatap muka ke layanan mandiri [10]. Pada sistem tiket transportasi, desain yang sederhana dan kebutuhan interaksi yang rendah dapat mengurangi beban pengguna. Penelitian mengenai pilihan saluran pembayaran pada transportasi rel juga memperlihatkan bahwa karakteristik pengguna, kepemilikan kartu, dan kebiasaan menggunakan perangkat digital memengaruhi pilihan metode pembayaran [16]. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemudahan harus disesuaikan dengan keberagaman pengguna.

Dinas Perhubungan dapat meningkatkan kemudahan melalui penyederhanaan istilah, pengurangan jumlah langkah, penggunaan ikon yang mudah dikenali, dan penyediaan umpan balik yang jelas setelah kartu dipindai. Sistem harus memberikan tanda bahwa transaksi berhasil atau gagal serta menjelaskan tindakan berikutnya. Petunjuk sebaiknya tersedia dalam bentuk teks singkat dan visual. Apabila layanan digunakan oleh masyarakat dengan latar belakang bahasa yang beragam, penggunaan istilah lokal atau bantuan audio dapat dipertimbangkan.

Kemudahan juga bergantung pada kondisi perangkat. Pembaca kartu harus ditempatkan pada posisi yang mudah dijangkau, memiliki respons yang cepat, dan tetap dapat digunakan pada kondisi jaringan yang kurang stabil. Dinas Perhubungan perlu menyediakan prosedur cadangan ketika terjadi gangguan listrik, koneksi, atau kerusakan perangkat. Tanpa prosedur cadangan, pengguna dapat menilai sistem digital sebagai hambatan. Oleh sebab itu, konsep user-friendly harus mencakup desain antarmuka, keandalan perangkat, dukungan petugas, dan kesiapan penanganan gangguan.

3.6 Pengaruh Attitude Toward Using terhadap Behavioral Intention to Use

Attitude Toward Using memiliki pengaruh positif terhadap Behavioral Intention to Use dengan total effect sebesar 0,223. Nilai ini lebih rendah daripada pengaruh manfaat dan kemudahan, tetapi tetap menunjukkan bahwa sikap pengguna merupakan unsur penting dalam penerimaan smart card. Sikap terbentuk dari penilaian apakah penggunaan teknologi dianggap menyenangkan, tepat, bermanfaat, dan sesuai dengan kebutuhan. Ketika pengguna memiliki pengalaman positif, mereka cenderung menilai smart card sebagai bagian wajar dari pelayanan modern.

Sikap positif tidak muncul secara otomatis karena adanya kebijakan digitalisasi. Pengguna dapat memahami manfaat teknologi, tetapi tetap memiliki sikap negatif apabila merasa dipaksa, khawatir terhadap keamanan data, atau tidak memperoleh bantuan ketika mengalami kendala. Penelitian tentang adopsi paksa teknologi pada transportasi publik menunjukkan bahwa penerimaan akan lebih baik ketika pengguna merasakan kinerja dan kemudahan, sedangkan kebutuhan interaksi yang tidak terpenuhi dapat menghambat kepuasan [10]. Oleh karena itu, implementasi smart card perlu menjaga keseimbangan antara efisiensi digital dan ketersediaan dukungan manusia.

Sikap pengguna juga dipengaruhi oleh cara petugas memperkenalkan sistem. Komunikasi yang bersifat instruktif tanpa penjelasan manfaat dapat menimbulkan kesan bahwa smart card hanya menambah kewajiban. Sebaliknya, komunikasi yang menghargai pengguna, memberikan kesempatan bertanya, dan menunjukkan contoh penggunaan dapat membangun penerimaan. Petugas layanan merupakan representasi organisasi, sehingga kemampuan mereka menjelaskan sistem dan menangani keluhan akan memengaruhi persepsi masyarakat terhadap teknologi.

Dinas Perhubungan dapat membangun sikap positif melalui pengalaman awal yang sederhana. Pengguna baru dapat memperoleh pendampingan singkat pada saat registrasi dan kesempatan mencoba kartu sebelum digunakan pada transaksi sebenarnya. Keberhasilan pada percobaan pertama akan meningkatkan rasa mampu dan mengurangi kecemasan. Apabila terjadi kegagalan, petugas perlu menjelaskan penyebab dan solusi tanpa menyalahkan pengguna. Pendekatan tersebut penting bagi kelompok lanjut usia, pengguna yang jarang menggunakan perangkat digital, dan masyarakat yang belum terbiasa dengan layanan elektronik.

Penelitian mengenai penerimaan kendaraan terhubung menunjukkan bahwa kepercayaan, privasi, keamanan, manfaat, dan kemudahan bersama-sama memengaruhi penerimaan publik [12]. Temuan tersebut relevan bagi smart card karena sikap pengguna dapat berubah apabila mereka tidak memahami bagaimana data disimpan dan digunakan. Penjelasan mengenai tujuan pengumpulan data, batas akses, dan mekanisme perlindungan perlu disampaikan secara transparan. Transparansi tidak hanya memenuhi aspek tata kelola, tetapi juga memperkuat sikap positif dan niat penggunaan.

3.7 Integrasi Hubungan Antarvariabel TAM

Ketiga hubungan yang diterima menunjukkan bahwa penerimaan smart card merupakan proses yang saling berkaitan. Perceived Ease of Use dapat meningkatkan Perceived Usefulness karena sistem yang mudah digunakan memungkinkan pengguna memperoleh manfaat tanpa mengeluarkan usaha berlebihan. Manfaat dan kemudahan kemudian membentuk sikap yang lebih positif, sedangkan ketiganya mendorong Behavioral Intention to Use. Walaupun model penelitian ini menampilkan pengaruh langsung terhadap niat penggunaan, penafsiran yang lebih luas tetap perlu mempertimbangkan hubungan tidak langsung antarvariabel.

Dominannya kemudahan menunjukkan bahwa strategi implementasi sebaiknya dimulai dari perbaikan pengalaman pengguna. Ketika pengguna dapat memahami dan mengoperasikan smart card dengan cepat, mereka lebih mudah melihat manfaatnya. Setelah manfaat dirasakan secara konsisten, sikap positif akan berkembang. Urutan ini penting karena kampanye manfaat tidak akan efektif apabila sistem masih sulit digunakan. Sebaliknya, sistem yang mudah tetapi tidak memberikan peningkatan pelayanan juga dapat kehilangan relevansi. Dengan demikian, desain teknis dan desain proses pelayanan harus dikembangkan secara bersamaan.

Model TAM menyediakan kerangka yang sederhana dan mudah diterapkan, tetapi penerimaan layanan transportasi publik dapat dipengaruhi faktor lain. Penelitian pada layanan transportasi responsif menunjukkan peran kepercayaan awal, pengaruh sosial, kondisi fasilitas, keamanan, dan jaminan struktural [14]. Penelitian pada sistem kartu tiket umum juga menunjukkan bahwa nilai kenyamanan dan pengorbanan pengguna ikut memengaruhi niat menggunakan kartu [18]. Faktor tersebut dapat menjelaskan mengapa dua pengguna dengan persepsi manfaat dan kemudahan yang sama masih dapat memiliki niat penggunaan yang berbeda.

Dalam konteks Dinas Perhubungan Kabupaten Sumba Barat, faktor sosial dan kelembagaan layak dipertimbangkan. Masyarakat dapat lebih mudah menerima sistem apabila melihat petugas menggunakan teknologi secara konsisten, memperoleh rekomendasi dari pengguna lain, dan percaya bahwa sistem didukung oleh kebijakan yang jelas. Sebaliknya, perbedaan prosedur antarpetugas atau ketidakpastian mengenai masa berlaku kartu dapat menurunkan kepercayaan. Standardisasi prosedur pelayanan menjadi bagian penting dari penerapan TAM pada lingkungan pemerintahan.

Integrasi antarvariabel juga menegaskan bahwa evaluasi tidak cukup dilakukan hanya dengan menghitung jumlah kartu yang diterbitkan. Jumlah penerbitan menunjukkan adopsi awal, tetapi belum menjelaskan kualitas penggunaan. Dinas Perhubungan perlu memantau tingkat penggunaan aktif, frekuensi kegagalan pembacaan, waktu penyelesaian transaksi, jumlah keluhan, dan tingkat penyelesaian masalah. Data tersebut dapat dikombinasikan dengan survei berkala untuk mengetahui perubahan persepsi manfaat, kemudahan, sikap, dan niat penggunaan.

3.8 Implikasi bagi Peningkatan Pelayanan Publik

Temuan penelitian memiliki implikasi langsung bagi peningkatan pelayanan publik. Smart card seharusnya menjadi instrumen untuk menyederhanakan pelayanan, bukan sekadar mengganti media pencatatan. Setiap fitur perlu dikaitkan dengan kebutuhan pengguna dan tujuan organisasi. Apabila tujuan utama adalah mempercepat layanan, sistem harus mengurangi jumlah pemeriksaan manual dan menghindari pengisian data berulang. Apabila tujuan utama adalah meningkatkan akurasi, perlu tersedia validasi otomatis dan mekanisme pembaruan data yang jelas.

Dinas Perhubungan dapat menyusun standar pelayanan khusus smart card yang menjelaskan waktu layanan, persyaratan, biaya, prosedur aktivasi, penanganan kartu rusak, dan saluran pengaduan. Standar tersebut perlu dipublikasikan pada lokasi layanan dan media digital. Informasi yang konsisten akan meningkatkan persepsi kemudahan dan mengurangi ketergantungan pada penjelasan lisan. Pengguna juga dapat mempersiapkan dokumen sebelum datang sehingga waktu pelayanan menjadi lebih singkat.

Peningkatan pelayanan perlu didukung pengembangan kompetensi petugas. Pelatihan tidak hanya mencakup penggunaan perangkat, tetapi juga kemampuan menjelaskan manfaat, membimbing pengguna, menjaga keamanan data, dan menangani situasi ketika sistem gagal. Petugas lini depan perlu memiliki panduan pemecahan masalah yang ringkas. Masalah yang tidak dapat diselesaikan harus memiliki jalur eskalasi yang jelas agar pengguna tidak berpindah dari satu petugas ke petugas lain tanpa kepastian.

Dari sisi manajemen, penerapan smart card memerlukan indikator kinerja yang terukur. Indikator dapat mencakup rata-rata waktu transaksi, persentase transaksi berhasil pada percobaan pertama, jumlah kartu aktif, jumlah pengaduan, dan waktu penyelesaian pengaduan. Evaluasi berkala membantu organisasi mengetahui apakah teknologi benar-benar memberikan manfaat. Data penggunaan juga dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan penambahan perangkat, perbaikan jaringan, atau penyederhanaan prosedur.

Pengalaman lembaga transportasi menunjukkan bahwa teknologi pembayaran dan aplikasi dapat meningkatkan pengalaman pengguna apabila didukung oleh kualitas data, keandalan sistem, dan pengelolaan penyedia teknologi yang baik [15]. Karena itu, kontrak dengan penyedia perangkat atau aplikasi perlu mencakup standar waktu respons, pemeliharaan, cadangan data, dan dukungan teknis. Dinas Perhubungan juga perlu memiliki pengetahuan internal agar tidak sepenuhnya bergantung pada vendor dalam menangani perubahan kecil atau masalah rutin.

3.9 Sosialisasi, Literasi Digital, dan Inklusivitas

Sosialisasi merupakan bagian penting dari penerimaan smart card karena pengguna perlu memahami alasan perubahan, manfaat, dan cara penggunaan. Sosialisasi yang hanya dilakukan sekali pada awal peluncuran berisiko tidak menjangkau pengguna baru atau masyarakat yang jarang berinteraksi dengan Dinas Perhubungan. Program perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui berbagai saluran, seperti loket pelayanan, media sosial, kantor kecamatan, sekolah mengemudi, terminal, dan komunitas transportasi.

Materi sosialisasi perlu disesuaikan dengan karakteristik pengguna. Video singkat cocok untuk menjelaskan langkah penggunaan, sedangkan infografik dapat ditempatkan di lokasi pelayanan. Demonstrasi langsung lebih efektif bagi pengguna yang belum terbiasa dengan teknologi digital. Petugas dapat menggunakan kartu contoh dan memperagakan proses dari awal sampai akhir. Informasi juga perlu menjelaskan cara mengatasi masalah umum, seperti kartu tidak terbaca, data belum terbaru, atau pengguna lupa prosedur.

Literasi digital tidak boleh dipahami hanya sebagai kemampuan mengoperasikan perangkat. Pengguna juga perlu mengetahui cara menjaga kartu, melindungi informasi pribadi, mengenali saluran resmi, dan menghindari penipuan. Penjelasan mengenai keamanan akan meningkatkan kepercayaan dan mengurangi kekhawatiran. Pada layanan pemerintah, kepercayaan memiliki peran penting karena pengguna menyerahkan data identitas dan berharap data tersebut digunakan secara bertanggung jawab.

Inklusivitas perlu menjadi prinsip desain. Pengguna lanjut usia, penyandang disabilitas, masyarakat dengan keterbatasan membaca, dan pengguna dari wilayah dengan akses internet terbatas tetap harus dapat memperoleh layanan. Ukuran huruf pada petunjuk harus mudah dibaca, perangkat ditempatkan pada ketinggian yang dapat dijangkau, dan tersedia bantuan petugas. Apabila proses membutuhkan telepon pintar, perlu disediakan alternatif bagi pengguna yang tidak memilikinya. Transformasi digital yang menghilangkan seluruh jalur bantuan dapat memperbesar kesenjangan pelayanan.

Studi tentang penggunaan teknologi transportasi menunjukkan bahwa kampanye pendidikan dan pengalaman langsung dapat membentuk persepsi kemudahan dan sikap yang lebih positif [11]. Oleh karena itu, sosialisasi smart card sebaiknya dirancang sebagai proses pembelajaran, bukan sekadar penyampaian pengumuman. Keberhasilan dapat dievaluasi melalui survei pemahaman, jumlah pertanyaan berulang, dan persentase pengguna yang mampu menyelesaikan transaksi tanpa bantuan.

3.10 Keamanan, Privasi, dan Keandalan Sistem

Smart card berhubungan dengan data kendaraan, identitas pengguna, dan transaksi, sehingga keamanan dan privasi perlu menjadi bagian dari pembahasan penerimaan teknologi. Pengguna mungkin menilai sistem mudah dan bermanfaat, tetapi tetap enggan menggunakan apabila tidak percaya terhadap perlindungan data. Dinas Perhubungan perlu menjelaskan data apa yang disimpan pada kartu, data apa yang berada pada server, siapa yang dapat mengakses, dan berapa lama data disimpan. Informasi tersebut sebaiknya disampaikan melalui kebijakan privasi yang ringkas dan mudah dipahami.

Pengamanan teknis dapat mencakup autentikasi petugas, pembatasan hak akses, pencatatan aktivitas, enkripsi data, pencadangan, dan pembaruan perangkat lunak. Hak akses perlu disesuaikan dengan tugas, sehingga petugas hanya dapat melihat atau mengubah data yang diperlukan. Audit berkala membantu menemukan penggunaan akun yang tidak wajar dan memastikan prosedur dijalankan. Apabila terjadi insiden, organisasi harus memiliki mekanisme pemberitahuan dan pemulihan yang jelas.

Keandalan sistem juga memengaruhi persepsi kemudahan. Perangkat yang sering gagal membaca kartu, koneksi yang lambat, atau data yang tidak sinkron akan meningkatkan usaha pengguna. Dalam jangka panjang, gangguan berulang dapat membentuk sikap negatif dan mengurangi niat penggunaan. Oleh karena itu, pemeliharaan preventif perlu dijadwalkan, ketersediaan suku cadang harus dipastikan, dan petugas perlu memiliki cara melakukan pemeriksaan awal sebelum meminta bantuan teknis.

Penelitian mengenai penerimaan teknologi kendaraan terhubungkan menunjukkan bahwa persepsi privasi, keamanan, dan kepercayaan merupakan determinan penting penerimaan [12]. Temuan tersebut memperluas penafsiran hasil penelitian ini. Perceived Ease of Use yang tinggi perlu dijaga bersama perlindungan data. Kemudahan yang mengorbankan keamanan bukan solusi yang berkelanjutan, sedangkan keamanan yang terlalu rumit dapat menurunkan kemudahan. Desain perlu mencapai keseimbangan melalui autentikasi yang memadai tetapi tidak membebani pengguna.

Dinas Perhubungan juga perlu menyiapkan prosedur ketika kartu hilang atau rusak. Pengguna harus dapat memblokir kartu, memindahkan data ke kartu pengganti, dan memperoleh informasi status secara jelas. Prosedur yang cepat akan meningkatkan kepercayaan karena pengguna mengetahui bahwa risiko dapat dikelola. Riwat transaksi perlu disimpan secara aman agar layanan dapat dipulihkan tanpa mengharuskan pengguna mengulangi seluruh proses registrasi.

3.11 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini konsisten dengan berbagai studi penerimaan teknologi pada sektor transportasi. Cserdi dan Kenesei menemukan bahwa kinerja dan kemudahan teknologi layanan mandiri berpengaruh terhadap penerimaan pengguna pada transportasi publik [10]. Kesamaan tersebut memperkuat temuan bahwa kemudahan bukan faktor tambahan, tetapi komponen utama dalam perubahan prosedur layanan. Ketika teknologi digunakan untuk menggantikan interaksi manual, pengguna membutuhkan pengalaman yang jelas dan dukungan yang memadai.

Matubutuba dan De Meyer-Heydenrych menunjukkan bahwa manfaat, kemudahan, sikap, norma subjektif, dan kendali perilaku memengaruhi niat menggunakan Bus Rapid Transit [11]. Temuan tersebut sejalan dengan pengaruh Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, dan Attitude Toward Using pada penelitian ini. Perbedaannya terletak pada objek layanan. Penelitian BRT menilai niat menggunakan moda transportasi, sedangkan penelitian smart card menilai penerimaan media elektronik dalam proses pelayanan. Meskipun objek berbeda, mekanisme psikologis penerimaan menunjukkan pola yang serupa.

Li dan Lin menemukan bahwa manfaat dan kemudahan memengaruhi niat melanjutkan penggunaan layanan berbagi sepeda tanpa dok [13]. Hasil tersebut penting karena membedakan adopsi awal dan penggunaan berkelanjutan. Smart card dapat diterbitkan kepada banyak pengguna, tetapi keberhasilan sebenarnya terlihat dari penggunaan yang konsisten. Oleh karena itu, evaluasi Dinas Perhubungan perlu melihat apakah pengguna terus menggunakan kartu setelah pengalaman awal dan apakah mereka merasa proses semakin mudah.

Pak dan rekan-rekan menunjukkan bahwa kepercayaan awal, ekspektasi kinerja, pengaruh sosial, dan jaminan struktural berpengaruh terhadap niat menggunakan transportasi responsif [14]. Temuan tersebut menunjukkan perlunya memperluas TAM pada penelitian berikutnya. Dalam konteks smart card, kepercayaan terhadap institusi dan keamanan data dapat menjadi variabel penting. Pengguna mungkin menerima sistem bukan hanya karena mudah, tetapi juga karena percaya bahwa Dinas Perhubungan mampu mengelola teknologi secara konsisten.

Bian, Li, dan Lee menekankan manfaat aplikasi transportasi dalam pembayaran berbasis akun dan komunikasi dua arah, sekaligus pentingnya reliabilitas data serta pengelolaan vendor [15]. Li dan rekan-rekan menemukan bahwa kepemilikan kartu perjalanan dan karakteristik pengguna memengaruhi pilihan saluran pembayaran [16]. Alhassan dan rekan-rekan memperlihatkan bahwa pilihan pemeriksaan tiket yang lebih mulus perlu mempertimbangkan reaksi pengguna [17]. Secara bersama-sama, studi tersebut menunjukkan bahwa

keberhasilan teknologi transportasi bergantung pada kesesuaian antara desain, konteks pengguna, dan tata kelola layanan.

3.12 Strategi Implementasi Bertahap

Penerapan smart card sebaiknya dilakukan melalui tahapan yang terencana agar perubahan teknologi tidak menimbulkan gangguan pelayanan. Tahap pertama adalah pemetaan proses yang berjalan saat ini. Dinas Perhubungan perlu mengidentifikasi seluruh langkah pelayanan, dokumen yang digunakan, pihak yang terlibat, waktu penyelesaian, serta masalah yang sering muncul. Pemetaan tersebut membantu menentukan bagian yang benar-benar perlu didigitalisasi dan bagian yang masih memerlukan verifikasi manual. Digitalisasi tanpa pemetaan dapat memindahkan kerumitan lama ke dalam sistem baru tanpa menghasilkan perbaikan yang berarti.

Tahap kedua adalah uji coba terbatas pada kelompok pengguna dan jenis layanan tertentu. Uji coba memberikan kesempatan untuk menilai kestabilan perangkat, kejelasan petunjuk, ketepatan data, dan kesiapan petugas sebelum sistem diterapkan secara luas. Responden uji coba perlu mencakup pegawai, masyarakat yang terbiasa menggunakan teknologi, serta pengguna yang memiliki keterbatasan pengalaman digital. Keberagaman peserta penting agar masalah aksesibilitas dan pemahaman dapat ditemukan sejak awal. Hasil uji coba harus didokumentasikan dan digunakan untuk memperbaiki prosedur.

Tahap ketiga adalah penerapan paralel antara smart card dan prosedur lama dalam jangka waktu tertentu. Masa transisi memberi ruang bagi pengguna untuk beradaptasi tanpa kehilangan akses layanan. Pada tahap ini, Dinas Perhubungan dapat membandingkan waktu pelayanan, tingkat kesalahan, dan jumlah pengaduan antara kedua prosedur. Namun, masa paralel perlu memiliki batas waktu dan indikator kesiapan yang jelas agar organisasi tidak mempertahankan dua sistem secara permanen. Setelah tingkat keberhasilan transaksi stabil dan dukungan pengguna memadai, penggunaan smart card dapat diperluas.

Tahap keempat adalah perluasan layanan dan integrasi data. Integrasi perlu dilakukan secara hati-hati agar perubahan pada satu sistem tidak mengganggu sistem lain. Setiap integrasi harus melalui pengujian keamanan, pemeriksaan kualitas data, dan verifikasi hak akses. Data lama perlu dibersihkan sebelum dipindahkan agar duplikasi dan kesalahan tidak terbawa. Selain itu, organisasi perlu memastikan adanya cadangan dan rencana pemulihan apabila proses migrasi mengalami kegagalan.

Tahap kelima adalah penyempurnaan berkelanjutan berdasarkan umpan balik. Setelah smart card digunakan secara luas, kebutuhan pengguna dapat berubah dan masalah baru dapat muncul. Dinas Perhubungan perlu menyediakan saluran pengaduan yang mudah diakses dan mengelompokkan masalah berdasarkan jenisnya. Masalah yang sering terjadi harus menjadi prioritas perbaikan. Pendekatan bertahap tersebut mendukung Perceived Ease of Use karena pengguna memperoleh sistem yang lebih stabil, sekaligus meningkatkan Perceived Usefulness karena setiap tahap diarahkan pada manfaat pelayanan yang nyata.

3.13 Model Evaluasi dan Keberlanjutan Penggunaan

Keberlanjutan smart card memerlukan model evaluasi yang menggabungkan indikator teknis, pelayanan, dan penerimaan pengguna. Indikator teknis dapat mencakup waktu aktif sistem, kecepatan membaca kartu, tingkat keberhasilan transaksi, jumlah gangguan, dan waktu pemulihan. Indikator pelayanan dapat mencakup waktu tunggu, durasi proses, jumlah kunjungan ulang, dan penyelesaian pengaduan. Indikator penerimaan dapat mengukur manfaat, kemudahan, sikap, kepuasan, kepercayaan, dan niat menggunakan kembali. Kombinasi indikator memberikan gambaran yang lebih lengkap daripada hanya melihat jumlah kartu yang diterbitkan.

Evaluasi sebaiknya dilakukan secara berkala dengan interval yang konsisten. Pada fase awal, pemantauan dapat dilakukan setiap minggu atau setiap bulan karena gangguan dan kebutuhan penyesuaian lebih sering terjadi. Setelah sistem stabil, evaluasi dapat dilakukan setiap triwulan atau semester. Hasil evaluasi perlu dibahas bersama pimpinan, petugas layanan, pengelola teknologi, dan perwakilan pengguna. Forum tersebut membantu organisasi membedakan masalah teknis, masalah prosedural, dan masalah komunikasi sehingga solusi yang dipilih lebih tepat.

Data penggunaan aktual perlu dibandingkan dengan jawaban survei. Apabila pengguna menyatakan sistem mudah tetapi tingkat kegagalan transaksi tinggi, mungkin terdapat bias persepsi atau masalah hanya terjadi pada lokasi tertentu. Sebaliknya, apabila sistem secara teknis stabil tetapi persepsi kemudahan rendah, masalah dapat berasal dari petunjuk, istilah, atau kurangnya sosialisasi. Analisis gabungan membantu Dinas Perhubungan menghindari keputusan yang hanya berdasarkan satu jenis data. Data kuantitatif dapat dilengkapi wawancara singkat untuk memahami pengalaman pengguna secara lebih mendalam.

Keberlanjutan juga bergantung pada anggaran pemeliharaan dan pengembangan. Pengadaan perangkat merupakan biaya awal, sedangkan biaya jangka panjang mencakup lisensi, jaringan, pemeliharaan, penggantian kartu, keamanan, pelatihan, dan dukungan teknis. Perencanaan anggaran perlu mempertimbangkan siklus hidup perangkat agar sistem tidak berhenti karena komponen tidak tersedia atau kontrak dukungan berakhir. Organisasi juga perlu menyiapkan sumber daya manusia internal yang memahami konfigurasi dasar, pengelolaan pengguna, dan pemeriksaan data.

Dari sisi kebijakan, penerapan smart card perlu didukung aturan yang menjelaskan fungsi, tanggung jawab pengelola, perlindungan data, dan mekanisme pengaduan. Aturan tersebut memberikan jaminan struktural bagi pengguna dan petugas. Kejelasan kebijakan juga mencegah perbedaan prosedur antara unit atau pergantian petugas. Dalam jangka panjang, smart card dapat dikembangkan sebagai bagian dari ekosistem layanan transportasi apabila integrasi dilakukan berdasarkan kebutuhan, bukan sekadar menambah fitur.

Evaluasi keberlanjutan pada akhirnya harus kembali pada tujuan pelayanan. Teknologi dinilai berhasil apabila mempercepat proses, meningkatkan akurasi, mengurangi beban administrasi, dan memberikan pengalaman yang lebih baik bagi masyarakat. Apabila indikator menunjukkan bahwa manfaat belum tercapai, organisasi perlu berani meninjau ulang desain. Siklus evaluasi, perbaikan, pengujian, dan penerapan ulang akan menjaga agar Perceived Usefulness dan Perceived Ease of Use tetap tinggi serta mendorong niat penggunaan secara berkelanjutan.

3.14 Kontribusi Penelitian terhadap Pengembangan Smart Card Daerah

Penelitian ini memberikan kontribusi kontekstual karena mengkaji penerimaan smart card pada lingkungan pemerintahan daerah yang memiliki karakteristik berbeda dari kota besar. Kondisi geografis, ketersediaan infrastruktur, kemampuan digital masyarakat, dan kapasitas organisasi memengaruhi keberhasilan penerapan teknologi. Temuan bahwa kemudahan memberikan pengaruh terbesar menunjukkan bahwa inovasi daerah perlu berorientasi pada kesederhanaan. Sistem yang memiliki banyak fitur belum tentu lebih baik apabila fitur tersebut meningkatkan beban belajar dan ketergantungan pada jaringan.

Kontribusi berikutnya adalah penggunaan TAM untuk menghubungkan aspek teknis dengan perilaku pengguna. Evaluasi sistem pemerintah sering berfokus pada ketersediaan perangkat dan jumlah layanan yang telah didigitalisasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran tersebut perlu dilengkapi dengan penilaian manfaat, kemudahan, sikap, dan niat penggunaan. Pengguna dapat tercatat telah menggunakan smart card karena kebutuhan administratif, tetapi belum tentu menerima sistem secara sukarela. Pengukuran perilaku membantu organisasi membedakan kepatuhan sementara dan penerimaan yang berkelanjutan.

Dari sisi pengembangan kebijakan, hasil penelitian dapat menjadi dasar penentuan prioritas. Karena Perceived Ease of Use memiliki pengaruh paling besar, anggaran awal sebaiknya diarahkan pada perbaikan alur, antarmuka, pelatihan petugas, dan dukungan pengguna. Setelah kemudahan tercapai, integrasi fungsi dapat diperluas untuk meningkatkan manfaat. Urutan prioritas tersebut dapat mengurangi risiko pengembangan sistem yang kompleks tetapi jarang digunakan. Keputusan pengembangan perlu didukung data pengaduan dan hasil evaluasi berkala.

Penelitian ini juga memberikan dasar bagi studi komparatif antardaerah. Penelitian berikutnya dapat membandingkan penerimaan smart card pada kabupaten dengan tingkat konektivitas, jumlah penduduk, dan karakteristik layanan yang berbeda. Perbandingan dapat menunjukkan apakah dominannya kemudahan merupakan pola umum atau dipengaruhi konteks lokal. Model juga dapat digunakan untuk membandingkan persepsi pegawai dan masyarakat, karena kedua kelompok memiliki tujuan, pengalaman, dan tanggung jawab yang berbeda ketika menggunakan sistem.

Kontribusi praktis lainnya adalah penekanan pada inklusivitas. Transformasi pelayanan daerah harus memastikan bahwa masyarakat tidak kehilangan akses karena keterbatasan perangkat, jaringan, atau kemampuan digital. Smart card memiliki keunggulan karena dapat digunakan tanpa mengharuskan setiap pengguna memiliki telepon pintar, tetapi proses registrasi dan pembaruan tetap perlu dirancang inklusif. Hasil penelitian mendukung penyediaan bantuan, jalur alternatif saat terjadi gangguan, dan materi sosialisasi yang mudah dipahami.

Dengan demikian, pengembangan smart card di Kabupaten Sumba Barat dapat menjadi contoh transformasi digital yang berangkat dari kebutuhan nyata pengguna. Keberhasilan tidak ditentukan oleh seberapa canggih teknologi yang dipasang, melainkan oleh kemampuan sistem memberikan manfaat, mudah digunakan, dipercaya, dan dipelihara. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyediaan bukti bahwa faktor perilaku harus ditempatkan sejajar dengan faktor teknis dalam perencanaan pelayanan transportasi berbasis digital.

3.15 Keterbatasan Penelitian dan Arah Pengembangan

Penelitian ini memberikan gambaran awal yang berguna, tetapi memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, setiap konstruk diukur menggunakan dua indikator. Jumlah tersebut dapat digunakan pada model sederhana, tetapi belum menangkap seluruh dimensi manfaat, kemudahan, sikap, dan niat penggunaan. Penelitian berikutnya sebaiknya menggunakan minimal tiga atau empat indikator per konstruk agar pengukuran lebih stabil dan memungkinkan evaluasi yang lebih rinci.

Kedua, penelitian menggunakan data persepsi pada satu periode. Persepsi pengguna dapat berubah setelah penggunaan berulang atau setelah sistem mengalami pembaruan. Studi longitudinal diperlukan untuk membandingkan penerimaan pada tahap awal, tahap penyesuaian, dan tahap penggunaan rutin. Pengukuran berulang juga dapat menunjukkan apakah pelatihan, perbaikan antarmuka, dan peningkatan perangkat benar-benar mengubah persepsi pengguna.

Ketiga, karakteristik responden belum dibahas secara rinci. Usia, pendidikan, pekerjaan, pengalaman menggunakan teknologi, frekuensi memperoleh layanan, dan lokasi tempat tinggal dapat memengaruhi penerimaan. Analisis kelompok dapat membantu Dinas Perhubungan mengetahui kelompok mana yang membutuhkan dukungan lebih besar. Penelitian mengenai pilihan saluran tiket menunjukkan adanya heterogenitas pengguna, sehingga strategi satu jenis untuk semua pengguna belum tentu efektif [16].

Keempat, model belum memasukkan variabel kepercayaan, keamanan, kualitas layanan, kualitas informasi, kondisi fasilitas, dan kepuasan. Penambahan variabel dapat meningkatkan kemampuan model menjelaskan niat penggunaan. Pendekatan campuran juga dapat digunakan dengan menggabungkan survei, wawancara, observasi, dan data log sistem. Data log dapat menunjukkan waktu transaksi, frekuensi kegagalan, dan pola penggunaan aktual, sedangkan wawancara menjelaskan alasan di balik perilaku tersebut.

Kelima, hasil uji hipotesis pada tabel perlu disajikan secara lebih konsisten pada penelitian lanjutan. Nilai estimate, critical ratio, probabilitas, dan total effect sebaiknya dilaporkan sesuai keluaran perangkat lunak dan kriteria penerimaan hipotesis yang jelas. Pelaporan yang transparan akan memudahkan pembaca mengevaluasi kekuatan hubungan antarvariabel. Meskipun tabel penelitian ini menyatakan seluruh hipotesis diterima, penyajian statistik yang lebih lengkap akan memperkuat kesimpulan.

Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa smart card memiliki peluang untuk diterima dengan baik apabila sistem mudah digunakan, memberikan manfaat nyata, dan membentuk sikap positif. Pengembangan berikutnya perlu menggabungkan perbaikan teknis, penyederhanaan prosedur, penguatan dukungan pengguna, perlindungan data, dan evaluasi berkala. Dengan pendekatan tersebut, smart card dapat berkembang dari sekadar alat elektronik menjadi bagian dari transformasi pelayanan transportasi yang efektif, terpercaya, dan inklusif.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis menggunakan *Technology Acceptance Model* (TAM), dapat disimpulkan bahwa tingkat kemudahan penggunaan (*Perceived Ease of Use*) smart card pada Dinas Perhubungan Kabupaten Sumba Barat berpengaruh positif terhadap penerimaan dan penggunaan sistem. Semakin mudah smart card dipahami dan dioperasikan, semakin tinggi minat pengguna untuk menggunakannya. Hal ini menunjukkan bahwa smart card sudah cukup *user-friendly* dan mendukung efisiensi pelayanan. Disarankan agar Dinas Perhubungan Kabupaten Sumba Barat terus meningkatkan kemudahan penggunaan melalui penyederhanaan fitur, penyempurnaan antarmuka, serta pelatihan dan sosialisasi kepada pengguna. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel lain seperti *Perceived Usefulness* atau kepuasan pengguna untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

Referensi

- [1] M. Muliono, *Analisis Kualitas Pelayanan Publik Inovasi Transaksi Elektronik Program Kir Smart Card di Dinas Perhubungan Kabupaten Siak*. 2022.
- [2] T. Hartono, F. A. Trisakti, and G. Aprilia, "Smart Card Madani : Solusi Berbasis Komunikasi Inovasi pada," vol. 4, pp. 232–246, 2021.
- [3] F. D. Davis, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, pp. 319–340, 1989, doi: 10.2307/249008.
- [4] D. M. Rani, "Analisis Technology Acceptance model (TAM) Pada Penggunaan Aplikasi Mobile," 2013.
- [5] J. Pendidikan, F. Bisnis, and U. Pertiwi, "Analisis Technology Acceptance Model (TAM) dalam Penggunaan Aplikasi E- Commerce," vol. 5, no. 1, pp. 85–95, 2025.
- [6] A. Hardiansyah, R. Samin, and R. S. Adjie, "Effectiveness of Application of Smart Card in Vehicle Feasibility Test at the City of Transportation Office of Tanjungpinang," 2021.
- [7] D. A. N. Persepsi, M. Terhadap, D. Nugraha, G. Putra, and S. T. Raharjo, "PENGGUNA DENGAN KEPUASAN PENGGUNA SEBAGAI VARIABEL INTERVENING (Studi pada Pengguna Aplikasi Grab di Kota Semarang)," vol. 10, no. 2017, pp. 1–15, 2021.
- [8] P. Manajemen, F. Ekonomi, and U. I. Riau, "PE https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/isd2.70023NGARUH TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM) TERHADAP CUSTOMER SATISFACTION DALAM BERTRANSAKSI MENGGUNAKAN LAYANAN MOBILE PAYMENT DANA (STUDI KASUS : SELURUH PENGGUNA DANA DI KOTA PEKANBARU) Citra Sari Ramadan Prodi Manajemen , Fakultas Ekonomi dan Bisn," vol. 18, no. 1, pp. 193–209, 1907.
- [9] S. Intan *et al.*, "Analisis Perilaku Pengguna SAMSAT Digital Nasional Menggunakan Metode TAM dan TPB," vol. 7, no. 4, pp. 1472–1483, 2024, doi: 10.32493/jtsi.v7i4.44362.
- [10] Z. Cserdi and Z. Kenesei, "Attitudes to Forced Adoption of New Technologies in Public Transportation Services," *Research in Transportation Business & Management*, vol. 41, art. 100611, 2021, doi: 10.1016/j.rtbm.2020.100611.
- [11] R. Matubutuba and C. F. De Meyer-Heydenrych, "Developing an Intention to Use Amongst Non-Users of the Bus Rapid Transit System: An Emerging Market Perspective," *Research in Transportation Business & Management*, vol. 45, art. 100858, 2022, doi: 10.1016/j.rtbm.2022.100858.
- [12] S. Acharya and M. Mekker, "Public Acceptance of Connected Vehicles: An Extension of the Technology Acceptance Model," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 88, pp. 54–68, 2022, doi: 10.1016/j.trf.2022.05.002.
- [13] X. Li and H. Lin, "Using the Extended Acceptance Model to Understand Continuance Intention of Dockless Bike-Sharing," *Frontiers in Psychology*, vol. 13, art. 786693, 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.786693.

- [14] T. Y. Pak, B. Bae, C. Lee, I. Jung, and B. J. Jang, "Modeling Public Acceptance of Demand-Responsive Transportation: An Integrated UTAUT and ITM Framework," *Journal of Public Transportation*, vol. 25, art. 100067, 2023, doi: 10.1016/j.jpubtr.2023.100067.
- [15] J. Bian, W. Li, and C. Lee, "Current Practices and Emerging Trends of Transit Apps for Fixed-Route Bus Services in the US," *Journal of Public Transportation*, vol. 25, art. 100052, 2023, doi: 10.1016/j.jpubtr.2023.100052.
- [16] X. Li, L. Shi, J. Tang, C. Yang, T. Zhao, Y. Wang, and W. Wang, "Determinants of Passengers' Ticketing Channel Choice in Rail Transit Systems: New Evidence of E-Payment Behaviors from Xi'an, China," *Transport Policy*, vol. 140, pp. 30–41, 2023, doi: 10.1016/j.tranpol.2023.06.015.
- [17] I. Alhassan, B. Matthews, J. Toner, and Y. Susilo, "Seamless Public Transport Ticket Inspection: Exploring Users' Reaction to Next-Generation Ticket Inspection," *Journal of Public Transportation*, vol. 24, art. 100004, 2022, doi: 10.1016/j.jpubtr.2022.100004.
- [18] F. Prayoonphan and X. Xu, "Factors Influencing the Intention to Use the Common Ticketing System (Spider Card) in Thailand," *Behavioral Sciences*, vol. 9, no. 5, art. 46, 2019, doi: 10.3390/bs9050046.