



Evaluasi Penggunaan Sistem Jembatan Timbang Online (JTO) Terintegrasi dengan Metode PIECES Framework

Novie Hari Purnomo

Jurnal Algoritma
STMIK LIKMI

Jl. Ir. H. Juanda No.96, Lebakgede, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat 40132

Email : info@likmi.ac.id

nh.purnomo@gmail.com

Abstrak – Pelanggaran ODOL (*Over Dimension Over Loading*) pada angkutan barang di Indonesia sudah menjadi permasalahan yang sangat serius. *Over Dimension* adalah suatu kondisi dimana dimensi pengangkut kendaraan tidak sesuai dengan standar produksi dan ketentuan peraturan, sedangkan *Over Loading* adalah suatu kondisi dimana kendaraan mengangkut muatan yang melebihi batas beban yang ditetapkan. Upaya pemerintah dalam menekan jumlah pelanggaran kendaraan ODOL (*Over Dimension Over Loading*), salah satunya adalah menerapkan teknologi informasi yang dapat menunjang kinerja di UPPKB (Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor). Sistem Jembatan Timbang *Online* Terintegrasi merupakan sistem terdistribusi pada masing-masing UPPKB yang datanya terpusat pada sebuah sistem monitoring dan saling terintegrasi dengan sistem lainnya untuk bertukar data dengan tujuan mempercepat proses pendataan dan pemeriksaan kendaraan angkutan barang. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan efektivitas pengawasan kendaraan angkutan barang dengan menggunakan Sistem Jembatan Timbang *Online* Terintegrasi di UPPKB dan mendapatkan informasi kendala pada sistem serta memberikan masukan perbaikan pada sistem JTO untuk kedepannya. Lokasi penelitian secara khusus akan dilaksanakan di UPPKB Losarang, Kabupaten Indramayu dan UPPKB Balonggandu, Kabupaten Karawang. Penelitian ini menggunakan metode analisis *PIECES Framework*. Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas menunjukkan bahwa evaluasi penggunaan sistem JTO terintegrasi menggunakan metode *PIECES Framework* adalah sangat efektif dengan nilai persentase rata-rata adalah 90%. Uji validitas menunjukkan bahwa 18 pertanyaan dinyatakan valid dan uji reliabilitas dari 18 pertanyaan yaitu $0.969 > 0.70$ maka dinyatakan reliabel. Metode *PIECES Framework* mampu menunjukkan bahwa masih terdapat poin yang perlu menjadi perhatian untuk penyempurnaan sistem JTO terintegrasi.

Kata Kunci – Sistem Jembatan Timbang Online, *PIECES Framework*, *Over Dimension Over Loading*, UPPKB.

I. PENDAHULUAN

Pelanggaran ODOL (*Over Dimension Over Loading*) pada angkutan barang di Indonesia adalah permasalahan yang sangat serius. *Over Dimension* merupakan kondisi dimana dimensi kendaraan angkutan barang tidak sesuai dengan standar produksi dan ketentuan peraturan, sedangkan *Over Loading* merupakan kondisi dimana kendaraan mengangkut muatan yang melebihi batas beban yang ditetapkan [1]. Praktik *over dimension over loading* (ODOL) sangat merugikan pemerintah dan masyarakat [1]. Kerusakan jalan akibat ODOL menimbulkan peningkatan anggaran untuk pemeliharaan jalan nasional, jalan tol, dan jalan provinsi dengan anggaran yang tidak sedikit, yaitu rata-rata Rp43,45 triliun per tahun [1]. Selain itu, kasus kecelakaan yang melibatkan truk ODOL atau kelebihan muatan dan dimensi juga sudah banyak terjadi. Bahkan di antaranya mengakibatkan banyak korban jiwa, dan kerugian materiil yang tidak sedikit [2].

Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) melaksanakan tugas pengawasan muatan barang dengan menggunakan alat penimbangan yang dipasang secara tetap pada setiap lokasi tertentu. UPPKB memiliki fungsi untuk melakukan pengawasan, penindakan, dan pencatatan untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan dan menjaga kondisi infrastruktur jalan. Pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan oleh UPPKB terhadap mobil barang di jalan meliputi tata cara pemuatan, daya angkut, dimensi kendaraan, dan kelas jalan [3]. Beroperasinya UPPKB di bawah Kementerian Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat membuat pengawasan kendaraan menjadi lebih ketat, sehingga menimbulkan antrian kendaraan di area UPPKB yang disebabkan karena lamanya proses pemeriksaan kendaraan yang menimbulkan dampak sosial dan lingkungan bahkan berisiko terhadap keselamatan pengguna jalan. Keterbatasan SDM dan fasilitas di UPPKB semakin memperburuk keadaan tersebut.

Dalam upaya memudahkan pemeriksaan kendaraan angkutan barang, Pemerintah melalui Direktorat Prasarana Transportasi Jalan telah mengembangkan teknologi informasi dan komunikasi terutama di bidang big data dan Internet of things. Salah satu implementasinya adalah melalui Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) yang telah mengadopsi beberapa teknologi canggih seperti sensor dimensi, sensor WIM (*Weight in Motion*), detektor kendaraan yang tidak masuk UPPKB, CCTV (*Closed Circuit Television*), palang pintu elektronik, papan informasi penimbangan elektronik dan peralatan lainnya yang terintegrasi dengan Sistem Jembatan Timbang Online (JTO). Selain itu, Sistem JTO juga terhubung dengan sistem lain seperti Sistem BLU-E (Bukti Lulus Uji Elektronik), Sistem E-Manifes, dan Sistem E-Tilang untuk bertukar data guna mempercepat proses pendataan dan pemeriksaan kendaraan angkutan barang di UPPKB, memastikan keakuratan data, dan menghindari kesalahan saat pendataan. Integrasi sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengawasan, penindakan dan pencatatan kendaraan angkutan barang, serta membantu menekan jumlah pelanggaran kendaraan ODOL (*Over Dimension Over Loading*).

PIECES framework adalah kerangka kerja yang mempunyai enam variabel dalam klasifikasi dan pemecahan masalah yaitu *performance, information and data, economics, control and security, efficiency*, serta *service* [4]. Dibandingkan dengan metode *Technology Acceptance Model (TAM)*, metode *PIECES framework* memiliki keunggulan, hal ini dikarenakan metode TAM hanya menggunakan 2 poin dalam penerimaan atas sistem teknologi yaitu poin persepsi bermanfaat dan persepsi kemudahan [4]. Sedangkan dengan metode *PIECES framework* memiliki 6 poin persepsi dalam melakukan evaluasi dan analisis sistem, sehingga dapat dilakukan secara detail dan komprehensif [4]. *PIECES framework* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur *problem, opportunities* dan *directives* yang terdapat pada bagian *scope* analisis dan perancangan sistem [5]. Sebelumnya, telah dilakukan penelitian menggunakan *PIECES framework* yang salah satunya bertujuan untuk menganalisis tingkat kepuasan sistem informasi layanan aplikasi myindihome. Dalam penelitian tersebut menghasilkan skor 4,26 skala *likert* yang dikategorikan puas terhadap layanan sistem informasi Indihome berbasis *mobile* [6]. Penelitian lain yaitu *PIECES framework* untuk menganalisa sistem informasi administrasi rukun tetangga yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan dan kepentingan pengguna terhadap sistem informasi yang telah diterapkan, serta untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan dari sistem tersebut dan menganalisis komponen-komponen apa yang perlu ditingkatkan dalam kualitas pelayanannya. Dari hasil penelitian tersebut, ditemukan bahwa nilai rata-rata untuk tingkat kepuasan adalah 3,70, yang menunjukkan bahwa sistem informasi telah memberikan kepuasan kepada pengguna. Sementara itu, nilai rata-rata untuk tingkat kepentingan adalah 4,14, yang mengindikasikan bahwa sistem informasi administrasi rukun tetangga dianggap penting oleh pengguna [7].

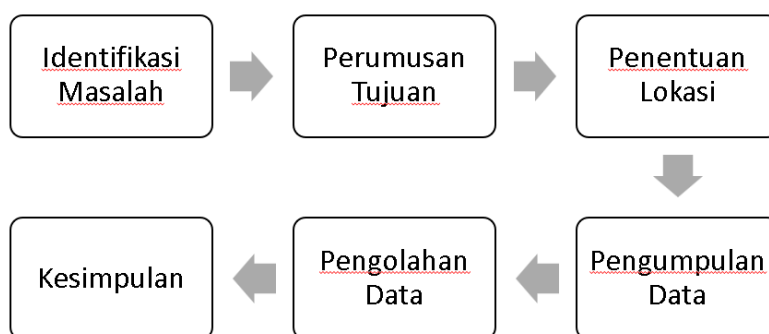
Untuk dapat mengevaluasi sistem JTO terintegrasi maka dibutuhkan pengguna dari sistem tersebut untuk dijadikan subjek penelitian untuk mengetahui apakah sistem sudah sangat baik atau masih harus mengalami perbaikan atau perubahan. Penilaian pengguna akan menjadi ukuran dalam menilai efektif atau tidaknya sistem JTO terintegrasi. Penilaian pengguna dijadikan sebagai patokan untuk menilai keberhasilan sistem yang diterapkan. Semakin baik penilaian tersebut, menandakan bahwa sistem sudah bekerja dengan sangat baik. Sebaliknya, jika penilaian terhadap sistem buruk, hal ini tidak hanya berdampak pada aplikasi yang mendapat penilaian buruk, tetapi juga membuat pengguna berpikir bahwa cara manual lebih unggul daripada sistem yang diterapkan [8]. Sistem JTO terintegrasi memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi dalam menangani fungsi pengawasan kendaraan angkutan barang. Keterbatasan SDM (Sumber Daya Manusia) di UPPKB dalam

melakukan pengawasan kendaraan angkutan barang, diharapkan dapat terbantu dengan adanya sistem JTO terintegrasi sehingga dapat mengoptimalkan fungsi pengawasan dan pengendalian kendaraan ODOL di UPPKB. Untuk dapat mengukur hal tersebut perlu adanya evaluasi penggunaan sistem JTO terintegrasi menggunakan metode *PIECES Framework*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahap Penelitian

Tahap-tahap dalam penelitian ini meliputi:



Gambar 1: Tahap Penelitian

Pada gambar 1 merupakan bagan dari tahap penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah, perumusan tujuan, penentuan lokasi, pengumpulan data, pengolahan data, dan kesimpulan.

B. Identifikasi Masalah

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan terhadap penggunaan sistem JTO terintegrasi dalam menjalankan proses pengawasan kendaraan angkutan barang.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas pengawasan kendaraan angkutan barang di UPPKB dengan menggunakan sistem JTO terintegrasi dalam upaya untuk mengurangi jumlah pelanggaran kendaraan ODOL.

D. Lokasi Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada dua lokasi UPPKB, yaitu UPPKB Losarang di Kabupaten Indramayu dan UPPKB Balonggandu di Kabupaten Karawang. Kedua lokasi ini dipilih berdasarkan rekomendasi dari Direktorat Prasarana Transportasi Jalan Kementerian Perhubungan, karena dianggap telah menerapkan perangkat teknologi informasi yang terintegrasi dengan sistem JTO.

E. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Sumber data menggunakan data primer dan sekunder dengan teknik pengumpulan data yaitu observasi, wawancara dan kuesioner.

Observasi

Dalam penelitian ini, peneliti langsung melakukan penelitian di lapangan untuk mengamati proses pengawasan kendaraan angkutan barang, mempelajari fitur, infrastruktur pendukung sistem JTO dan proses bisnis dari sistem JTO terintegrasi secara langsung dengan tujuan mendapatkan informasi yang sebenarnya di lapangan.

Wawancara

Untuk menggali informasi yang lebih dalam mengenai sistem JTO, penggunaan sistem JTO dan menambah wawasan peneliti tentang pengawasan angkutan barang maka diperlukan wawancara dengan petugas di UPPKB. Informasi yang didapatkan kemudian digunakan untuk menyusun secara sistematis instrumen yang akan digunakan dalam pengamatan secara langsung di lapangan dan penyusunan kuesioner.

Kuesioner

Angket / kuesioner ditujukan kepada petugas UPPKB melalui *google form* yang terdiri dari 18 pertanyaan yang mencakup 6 indikator *pieces framework*. Penghitungan jumlah sampel menggunakan rumus *slovin* yaitu:

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

Keterangan:

- n = Ukuran sampel
- N = Ukuran populasi
- e = Tingkat kesalahan (5%)

Dengan populasi berjumlah 58 petugas pada dua UPPKB maka diperoleh jumlah sampel adalah 5,065 dibulatkan menjadi 51 sampel. Penghitungan nilai dari kuesioner menggunakan skala likert. Pilihan dari masing-masing skor akan diberikan nilai sebagai berikut:

Table 1: Skor Skala Likert

Jawaban	Kriteria	Skor
Sangat Efektif	SE	5
Efektif	E	4
Ragu-ragu	RG	3
Tidak Efektif	TE	2
Sangat Tidak Efektif	STE	1

Tabel 1 merupakan skor rentang nilai 1 sampai dengan 5 dengan kategori skor yang berasal dari jawaban responden terhadap pertanyaan kuesioner.

F. Teknik Pengolahan Data

Metode analisis yang digunakan adalah metode *PIECES Framework* yang terdiri dari enam variabel klasifikasi yaitu *performance, information, economy, control/security, efficiency, and service*.

1) *Performance* (Kinerja)

Variabel ini melakukan analisis untuk mengetahui performa atau kinerja dari sistem [8]. *Performance* merupakan kemampuan suatu sistem dalam menyelesaikan tugas dengan cepat hingga mencapai target [9]. Variabel ini memiliki peranan yang krusial dalam pengamatan terhadap keandalan sistem informasi dalam proses pengolahan data guna menghasilkan informasi yang tepat dan mencapai tujuan yang diinginkan [10].

2) *Information and Data* (Data dan Informasi)

Variabel ini untuk mengetahui kualitas informasi yang dihasilkan apakah mudah dimengerti atau malah mempersulit pemahaman penggunanya [8]. Data dan informasi yang dihasilkan dari sistem informasi harus memiliki nilai sehingga dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan [10].

3) *Economics* (Ekonomi)

Economic adalah variabel yang menilai apakah sistem yang diterapkan setara dengan biaya yang dikeluarkan. Dalam evaluasi sistem dari perspektif ekonomi, terdapat dua faktor penting yang harus dipertimbangkan, yaitu

biaya dan keuntungan. Evaluasi biaya dilakukan untuk mengevaluasi biaya yang dikeluarkan dalam penerapan sistem JTO, sedangkan evaluasi keuntungan dilakukan untuk mengevaluasi manfaat yang diperoleh dari penerapan sistem JTO agar dapat meningkatkan kinerjanya [10].

4) *Control and Security* (Kontrol dan Keamanan)

Variabel ini berpusat kepada tingkat penggunaan dari suatu sistem informasi apakah mudah atau butuh pelatihan lebih atau khusus untuk benar-benar mampu menggunakan sistem yang diimplementasikan [8]. Analisis ini digunakan untuk membandingkan sistem yang dianalisis berdasarkan pada segi integritas sistem, kemudahan akses, dan keamanan data [9].

5) *Efficiency* (Efisiensi)

Efisiensi menilai fitur-fitur yang ada pada sistem informasi apakah relevan dengan yang dibutuhkan atau sebaliknya [8]. Pengoperasian dikatakan efisien atau tidak biasanya didasarkan pada tugas dan tanggung jawab dalam melaksanakan kegiatan [9].

6) *Service* (Layanan)

Variabel ini berpusat pada penilaian layanan yang diberikan oleh suatu instansi pemilik sistem informasi apakah layanannya dapat membantu apakah tidak. Peningkatan pelayanan yang lebih baik bagi manajemen, user dan bagian lain merupakan simbol kualitas dari suatu sistem informasi [9]. Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data yaitu melakukan uji validitas, uji reliabilitas dan penghitungan skor.

7) Uji Validitas

Validitas merujuk pada akurasi atau kecermatan instrumen dalam melakukan pengukuran. Dalam pengujian instrumen pengumpulan data, validitas dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu validitas faktor dan validitas item. Validitas faktor digunakan ketika item yang disusun terdiri dari lebih dari satu faktor, dengan asumsi bahwa faktor-faktor tersebut saling terkait. Validitas faktor diukur dengan mengorelasikan skor faktor (yang merupakan jumlah dari item dalam satu faktor) dengan skor total faktor (yang merupakan jumlah dari seluruh faktor) [11]. Uji validitas ini dilakukan untuk mengukur apakah data yang telah didapat setelah penelitian merupakan data yang valid atau tidak [9]. Untuk menghitung uji validitas dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}} \quad (2)$$

Rumus menghitung validitas

Keterangan :

- rx_y = Koefisien korelasi
- n = Jumlah responden uji coba
- X = Skor tiap item
- Y = Skor seluruh item responden uji coba

8) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah sejauh mana hasil pengukuran dengan menggunakan objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama [9]. Kriteria untuk menentukan signifikan dengan membandingkan nilai t-hitung dan t-tabel. Jika t-hitung > t-tabel, maka dapat kita simpulkan bahwa butir item tersebut valid. Untuk menghitung t-hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hit} = \frac{r_{xy} \sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r_{xy}^2)}} \quad (3)$$

Rumus menghitung t-hitung

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi
 n = Jumlah responden uji coba

9) Penghitungan Skor

Sebelum melakukan analisis data hasil kuesioner dengan menggunakan *PIECES Framework* yaitu menentukan nilai *interval* kelas dengan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{100}{\text{Nilai Tertinggi}} \quad (4)$$

Rumus Interval Skor Likert

Dari rumus interval skor likert dengan nilai tertinggi adalah 5 maka diperoleh nilai interval kelas adalah 20, sehingga didapatkan skala penilaian sebagai berikut:

Table 2: Skala Penilaian

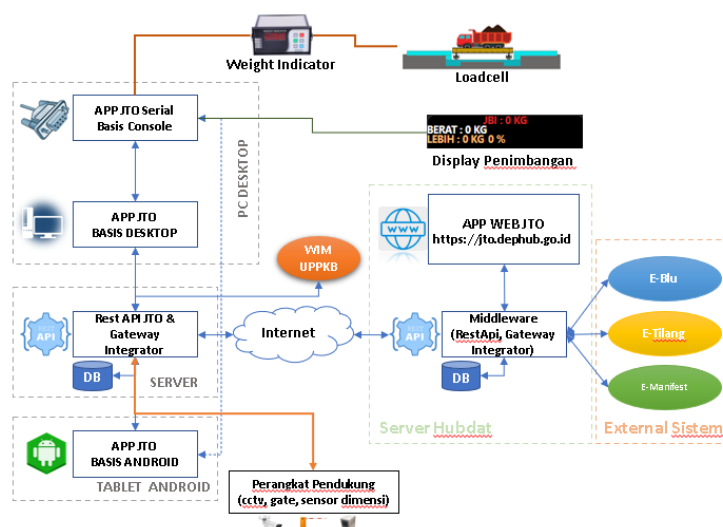
No	Skala	Kriteria	Kategori
1	80% - 100%	SE	Sangat Efektif
2	60% - 79.99%	E	Efektif
3	40% - 59.99%	RG	Ragu-ragu
4	20% - 39.99%	TE	Tidak Efektif
5	0% - 19.99%	STE	Sangat Tidak Efektif

Tabel 2 menunjukkan skala penalian 80%-100% sangat efektif, 50%-79.99% efektif, 40%-59.99% ragu-ragu, 20%-39.99% tidak efektif, 0%-19.99% sangat tidak efektif.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Alur Kerja Sistem JTO Terintegrasi

Sistem Jembatan Timbang Online Terintegrasi (JTO) merupakan sistem terdistribusi pada masing-masing UPPKB yang datanya terpusat pada sebuah sistem monitoring. Sistem Jembatan Timbang Online saling terintegrasi dengan sistem lainnya untuk dapat bertukar data. Berikut ini adalah alur kerja dari sistem JTO terintegrasi:



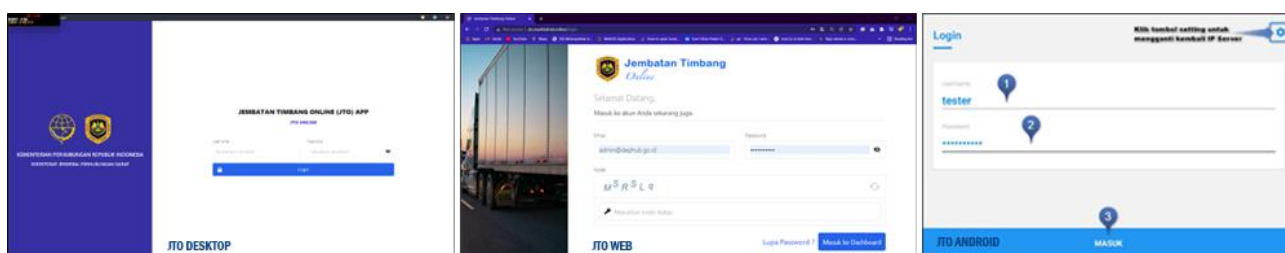
Gambar 2: Alur Kerja Sistem Jembatan Timbang Online (JTO) Terintegrasi

Dari gambar 2 diatas, dapat dijelaskan bahwa:
 1) PC Desktop menjalankan 2 Aplikasi yaitu:

- Aplikasi JTO Serial, merupakan aplikasi yang digunakan untuk membaca *weight indicator* melalui koneksi *serial*. Hasil pembacaan akan di kirimkan ke aplikasi *desktop* maupun *android* pada modul penimbangan, yang selanjutnya akan di tampilkan pada *display* penimbangan secara *realtime* menggunakan *websocket*.
 - Aplikasi JTO Desktop, merupakan aplikasi yang digunakan untuk pendataan pengawasan angkutan barang, pengaturan data dan pelaporan. Aplikasi ini terdiri dari beberapa modul yaitu antrian, penimbangan, penindakan, transfer muat, data pengawasan, laporan, pengaturan.
- 2) *Tablet android* menjalankan aplikasi JTO berbasis *android*, yang mana aplikasi ini digunakan untuk pendataan pengawasan angkutan barang. Aplikasi ini terdiri dari beberapa modul yaitu antrian, penimbangan, pengukuran dimensi, ramcek.
 - 3) *Server* di UPPKB menjalankan aplikasi *rest api* JTO & *gateway integrator* dimana semua komunikasi data dari pc, android, perangkat pendukung, wim upskb, dan komunikasi dengan server hubdat di jalankan oleh aplikasi ini. Peran *server* di UPPKB selain sebagai pengolah data dan *integrator*, juga di fungsikan sebagai penyimpanan data (*database*).
 - 4) *Internet* di UPPKB merupakan penghubung antara *server* di UPPKB dan *server* Hubdat untuk saling bertukar data secara *realtime* maupun berkala.
 - 5) *Server* hubdat menjalankan 2 Aplikasi, yaitu:
 - Aplikasi berbasis *web* yang merupakan pusat *monitoring data* pengawasan, pengaturan data, dan pelaporan seluruh UPPKB.
 - *Middleware (Rest API, Gateway Integrator)* merupakan pengolah data dan penghubung antar system baik Sistem JTO di UPPKB maupun External System lain yang berhubungan dengan JTO yaitu (E-BLU, E-Tilang, E-Manifest)
 - 6) Integrasi dengan sistem BLU-E (Bukti Lulus Uji Elektronik) akan menghasilkan informasi mengenai profil kendaraan, hasil uji berkala kendaraan angkutan barang. Informasi hasil uji digunakan untuk validasi terhadap penimbangan. Integrasi dengan sistem E-Manifest menghasilkan informasi muatan, asal, tujuan, pemilik komoditi, nomor manifes dan profil pengemudi. Informasi manifes menjadi ukuran toleransi terhadap penimbangan. Integrasi dengan sistem E-Tilang memberikan informasi penindakan terhadap pelanggaran kendaraan angkutan barang dan mendapatkan respon kode BRIVA untuk pembayaran denda tilang.

B. Tampilan *Front End* Sistem JTO Terintegrasi

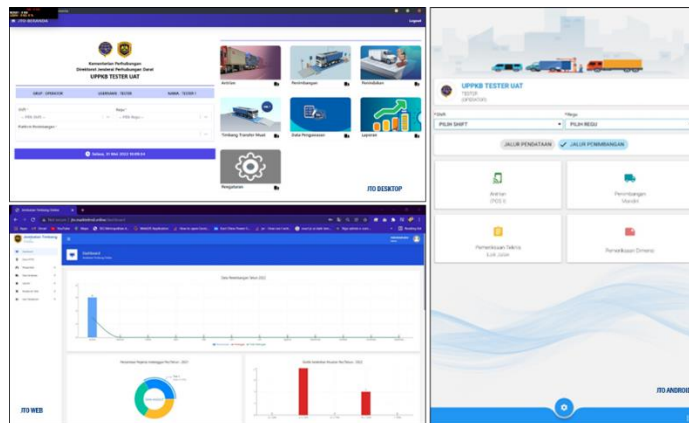
1) Halaman Login



Gambar 3: Login Sistem JTO Desktop, JTO Web dan JTO Android

Sebelum masuk pada menu utama dan melakukan aktivitas operasional pada sistem JTO baik berbasis *desktop*, *web* dan *android*, pengguna diwajibkan untuk melakukan *login* sebagai fitur keamanan sistem. Pada gambar 3 merupakan tampilan login dari *JTO Desktop*, *JTO Web* dan *JTO Android*.

2) Halaman Utama



Gambar 4: Halaman Utama JTO Desktop, JTO Web, dan JTO Android

Pada gambar 4 merupakan halaman utama pada sistem JTO berbasis Desktop, JTO berbasis Web dan JTO berbasis Android. Pada tampilan awal JTO berbasis desktop menampilkan grid menu yang terdiri dari antrian, penimbangan, penindakan, timbang transfer muat, data pengawasan, laporan dan pengaturan. Pada tampilan awal JTO berbasis web menampilkan resume data penimbangan per bulan semua UPPKB dalam grafik bar, persentase pelanggaran dalam grafik pie dan persentase pelanggaran daya angkut dalam grafik bar. Pada halaman utama JTO berbasis android menampilkan grid menu antrian, penimbangan, pemeriksaan teknis dan pemeriksaan dimensi.

C. Uji Validitas dan Reliabilitas

1) Uji Validitas

Pengujian validitas bertujuan untuk mengukur seberapa tepat variabel pertanyaan yang digunakan dalam penelitian [12]. Hasil uji validitas dari penelitian kuesioner adalah sebagai berikut:

Tabel 3: Hasil Uji Validitas

No	Item	r Hitung	r Tabel	Status
1	P1	0.735	0.2706	VALID
2	P2	0.795	0.2706	VALID
3	P3	0.792	0.2706	VALID
4	P4	0.840	0.2706	VALID
5	P5	0.865	0.2706	VALID
6	P6	0.818	0.2706	VALID
7	P7	0.824	0.2706	VALID
8	P8	0.843	0.2706	VALID
9	P9	0.903	0.2706	VALID
10	P10	0.700	0.2706	VALID
11	P11	0.776	0.2706	VALID
12	P12	0.615	0.2706	VALID
13	P13	0.753	0.2706	VALID
14	P14	0.849	0.2706	VALID
15	P15	0.903	0.2706	VALID
16	P16	0.903	0.2706	VALID
17	P17	0.903	0.2706	VALID
18	P18	0.903	0.2706	VALID

Dalam penghitungan validitas jika $r_{Hitung} > r_{Tabel}$ maka pertanyaan dinyatakan valid. Sebaliknya jika $r_{Hitung} < r_{Tabel}$ maka pertanyaan dinyatakan tidak valid [12]. Dari tabel 3 menunjukkan bahwa hasil penghitungan uji validitas dengan 18 item pertanyaan dinyatakan **valid**.

2) Uji Reliabilitas

Pengukuran reliabilitas data dinyatakan reliabel apabila nilai *cronbach'a alpha* > 0.70 bahwa hasil uji reliabilitas sebanyak 18 pertanyaan yaitu 0.969 > 0.70, maka dinyatakan reliabel.

D. Analisis Data Variabel *PIECES Framework*

Pada tahap ini, penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner melalui *google form* dengan jumlah responden yang mengisi adalah 51 responden dengan jumlah pertanyaan adalah 18 pertanyaan. Kriteria responden yang mengisi kuesioner adalah sebagai berikut:

Table 4: Kriteria Responden

No	Kriteria	Banyak Responden
1	Jenis Kelamin	
	- Laki-laki	41
	- Perempuan	10
	Jumlah	51
2	Pendidikan Terakhir	
	- SMA / Sederajat	19
	- D3	23
	- S1	9
	Jumlah	51
3	Rentang Usia	
	- 17-26 Tahun	19
	- 27-36 Tahun	17
	- 37-46 Tahun	10
	- >= 47 Tahun	5
Jumlah	51	

Tabel 4 menunjukkan bahwa kriteria responden berdasarkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 41 responden dan perempuan 10 responden. Kriteria responden berdasarkan pendidikan terakhir SMA / Sederajat sebanyak 19 responden, D3 sebanyak 23 responden, S1 sebanyak 9 responden. Kriteria responden berdasarkan usia 17-26 tahun adalah 19 responden, 23-36 tahun adalah 17 responden, 37-46 tahun adalah 10 responden dan lebih dari sama dengan 47 tahun adalah 5 responden.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data jawaban responden. Data akan dikelompokkan berdasarkan variabel *pieces framework* yang terdiri dari *performance, information and data, economics, control and security, efficiency, service*. Berikut adalah hasil dari pengolahan data kuesioner:

1) *Performance* (Kinerja)

Table 4: Data Hasil Penelitian Variabel *Performance* (Kinerja)

Jumlah Item	Kategori	F	Jumlah Skor	%
3	Sangat Efektif (SE)	91	455	65%
	Efektif (E)	58	232	33%
	Ragu-Ragu (RG)	4	12	2%
	Tidak Efektif (TE)	0	0	0%
	Sangat Tidak Efektif (STE)	0	0	0%
Jumlah		153	699	100%
Skor Maksimal			765	
Persentase Rata-rata			91%	

Dari tabel 4 menunjukkan bahwa pengukuran variabel *performance* (kinerja) sistem JTO terintegrasi dengan skor maksimal 765 dan persentase rata-rata 91% (Sangat Efektif).

2) *Information and Data* (Data dan Informasi)

Table 3: Data Hasil Penelitian Variabel *Information and Data* (Data dan Informasi)

Jumlah Item	Kategori	F	Jumlah Skor	%
3	Sangat Efektif (SE)	74	370	54%
	Efektif (E)	73	292	43%
	Ragu-Ragu (RG)	6	18	3%
	Tidak Efektif (TE)	0	0	0%
	Sangat Tidak Efektif (STE)	0	0	0%
Jumlah		153	680	100%
Skor Maksimal			765	
Persentase Rata-rata			89%	

Dari tabel 5 menunjukkan bahwa pengukuran variabel *information and data* (data dan informasi) sistem JTO terintegrasi dengan skor maksimal 153 dan persentase rata-rata 89% (Sangat Efektif).

3) *Economics* (Ekonomis)

Table 4: Data Hasil Penelitian Variabel *Economics* (Ekonomis)

Jumlah Item	Kategori	F	Jumlah Skor	%
3	Sangat Efektif (SE)	85	425	62%
	Efektif (E)	63	252	36%
	Ragu-Ragu (RG)	4	12	2%
	Tidak Efektif (TE)	1	2	0%
	Sangat Tidak Efektif (STE)	0	0	0%
Jumlah		153	691	100%
Skor Maksimal			765	
Persentase Rata-rata			90%	

Dari tabel 6 menunjukkan bahwa pengukuran variabel *economics* (ekonomi) sistem JTO terintegrasi dengan skor maksimal 765 dan persentase rata-rata 90% (Sangat Efektif).

4) *Control and Security* (Pengendalian dan Keamanan)

Table 5: Data Hasil Penelitian Variabel *Control and Security* (Pengendalian dan Keamanan)

Jumlah Item	Kategori	F	Jumlah Skor	%
3	Sangat Efektif (SE)	67	335	50%
	Efektif (E)	77	308	46%
	Ragu-Ragu (RG)	9	27	4%
	Tidak Efektif (TE)	0	0	0%
	Sangat Tidak Efektif (STE)	0	0	0%
Jumlah		153	670	100%
Skor Maksimal			765	
Persentase Rata-rata			88%	

Dari tabel 7 menunjukkan bahwa pengukuran variabel *control and security* (pengendalian dan keamanan) sistem JTO terintegrasi dengan skor maksimal 765 dan persentase rata-rata 88% (Sangat Efektif).

5) *Efficiency* (Efisiensi)

Table 6: Data Hasil Penelitian Variabel *Efficiency* (Efisiensi)

Jumlah Item	Kategori	F	Jumlah Skor	%
3	Sangat Efektif (SE)	76	380	56%
	Efektif (E)	67	268	40%
	Ragu-Ragu (RG)	10	30	4%

Jumlah Item	Kategori	F	Jumlah Skor	%
	Tidak Efektif (TE)	0	0	0%
	Sangat Tidak Efektif (STE)	0	0	0%
Jumlah		153	678	100%
Skor Maksimal			765	
Persentase Rata-rata			89%	

Dari tabel 8 menunjukkan bahwa pengukuran variabel *efficiency* (efisiensi) sistem JTO terintegrasi dengan skor maksimal 765 dan persentase rata-rata 89% (Sangat Efektif).

6) *Service* (Service)

Table 7: Data Hasil Penelitian Variabel *Service* (Layanan)

Jumlah Item	Kategori	F	Jumlah Skor	%
3	Sangat Efektif (SE)	81	405	58%
	Efektif (E)	72	288	42%
	Ragu-Ragu (RG)	0	0	0%
	Tidak Efektif (TE)	0	0	0%
	Sangat Tidak Efektif (STE)	0	0	0%
Jumlah		153	693	100%
Skor Maksimal			765	
Persentase Rata-rata			91%	

Dari tabel 9 menunjukkan bahwa pengukuran variabel *service* (layanan) sistem JTO terintegrasi dengan skor maksimal 765 dan persentase rata-rata 91% (Sangat Efektif).

Berikut ini adalah rekapitulasi hasil penelitian menggunakan metode analisis *PIECES framework*:

Table 8: Rekapitulasi Hasil Penelitian

No	Variabel	% Rata-Rata	Kategori
1	<i>Performance</i> (Kinerja)	91%	Sangat Efektif
2	<i>Information and Data</i> (Data dan Informasi)	89%	Sangat Efektif
3	<i>Economics</i> (Ekonomis)	90%	Sangat Efektif
4	<i>Control and Security</i> (Pengendalian dan Keamanan)	88%	Sangat Efektif
5	<i>Efficiency</i> (Efisiensi)	89%	Sangat Efektif
6	<i>Service</i> (Layanan)	91%	Sangat Efektif
Rata-rata		90%	Sangat Efektif

Berdasarkan tabel 10 menunjukkan bahwa pengukuran Sistem JTO Terintegrasi berdasarkan variabel *pieces framework* adalah **Sangat Efektif** dengan nilai persentase rata-rata **90%**.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas menunjukkan bahwa evaluasi penggunaan sistem JTO terintegrasi menggunakan metode *PIECES Framework* adalah sangat efektif dengan nilai persentase rata-rata adalah 90%. Masih terdapat pengguna yang menyatakan ragu-ragu terhadap *performance* yaitu 4 responden, *information and data* 6 responden, *economics* 4 responden, *control and security* 9 responden dan *efficiency* 10 responden. Pada variabel *economics* terdapat 1 responden yang menyatakan tidak efektif. Uji validitas menunjukkan bahwa 18 pertanyaan dinyatakan valid dan uji reliabilitas dari 18 pertanyaan yaitu $0.969 > 0.70$ maka dinyatakan reliabel. Metode *PIECES Framework* mampu menunjukkan bahwa masih terdapat poin yang perlu menjadi perhatian untuk penyempurnaan sistem JTO terintegrasi. Dari gambar 2 alur kerja sistem JTO

terintegrasi menunjukkan bahwa kompleksitas dan biaya infrastruktur pendukung sistem JTO sangat tinggi. Untuk peningkatan sistem JTO terintegrasi berkelanjutan dibutuhkan adanya pemeliharaan rutin terkait dengan perangkat penunjang kinerja di UPPKB, perbaikan sistem JTO terintegrasi terkait dengan integrasi E-Tilang dan E-Manifest dan melengkapi sarana serta prasarana penunjang di UPPKB. Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti lebih banyak lokasi UPPKB yang telah menjalankan sistem jembatan timbang online (JTO) terintegrasi untuk mendapatkan hasil yang dapat menunjang peningkatan sistem JTO terintegrasi berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Prasarana Transportasi Jalan Kementerian Perhubungan, UPPKB Losarang dan UPPKB Balonggandu yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rezky Yostisa, “Kajian Pengendalian Over Dimensi Over Loading,” *Badan Kebijakan Transportasi Kemenhub*, 27 April 2021. <https://baketrans.dephub.go.id/berita/kajian-pengendalian-over-dimensi-over-loading> (diakses 30 Oktober 2022).
- [2] Nuraini Wulandari, “Menuju Indonesia Bebas ODOL,” *Badan Kebijakan Transportasi Kemenhub*, 18 Agustus 2022. <https://baketrans.dephub.go.id/berita/menuju-indonesia-bebas-odol> (diakses 30 Oktober 2022).
- [3] Republik Indonesia, “Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009,” *DPR RI*. https://www.dpr.go.id/dokjdi/document/uu/UU_2009_22.pdf (diakses 30 Oktober 2022).
- [4] N. M. B. Aditya dan J. N. U. Jaya, “Penerapan Metode PIECES Framework Pada Tingkat Kepuasan Sistem Informasi Layanan Aplikasi Myindihome,” *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 3, no. 3, hlm. 325, Mar 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3964.
- [5] N. Agustina, “Evaluasi Penggunaan Sistem Informasi ERP Dengan Metode Pieces Framework,” *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 5, no. 2, 2018.
- [6] N. M. B. Aditya dan J. N. U. Jaya, “Penerapan Metode PIECES Framework Pada Tingkat Kepuasan Sistem Informasi Layanan Aplikasi Myindihome,” *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 3, no. 3, hlm. 325, Mar 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3964.
- [7] N. Agustina, “PIECES FRAMEWORK UNTUK MENGANALISA SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI RUKUN TETANGGA,” *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, vol. 5, no. 2, hlm. 321, Mei 2021, doi: 10.52362/jisamar.v5i2.431.
- [8] R. D. Nainggolan, “Efektivitas Sistem Dapodik Untuk Sistem Informasi Pendataan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Di Kabupaten Indragiri Hilir,” *Jurnal IndraTech*, vol. 1, hlm. 74–83, 2020.
- [9] D. Seltika Canta dan A. Hermawansyah, “Analisis PIECES Framework Terhadap Kepuasan Mitra Go-Food Dalam Penggunaan Aplikasi Go-Biz Kota Balikpapan PIECES Framework Analysis of Go-Food Partner Satisfaction in Using Go-Biz Application in Balikpapan,” *Jurnal Sistem Informasi (J-Sim)*, vol. 4, no. 1, hlm. 19–26, 2020.
- [10] M. Pangri, S. Sunardi, R. Umar, A. Dahlan, J. Ring Road Selatan, dan T. Banguntapan Bantul, “Metode Pieces Frameworks Pada Tingkat Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sorong,” *Bina Insani ICT Journal*, vol. 8, no. 1, hlm. 63–72, 2021.
- [11] D. A. Dewi, “Modul Uji Validitas dan Reliabilitas,” 2018, hlm. 1–14.
- [12] N. Kinanti, A. Putri1, dan A. Dwi, “Penerapan PIECES Framework sebagai Evaluasi Tingkat Kepuasan Mahasiswa terhadap Penggunaan Sistem Informasi Akademik Terpadu (SIKADU) pada Universitas Negeri Surabaya,” *Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence (JEISBI)*, vol. 02, no. 02, hlm. 78–84, 2021.