

Evaluasi Efektivitas Penerapan Teknologi *Weigh in Motion* (WIM) dalam Pengawasan Truk ODOL di UPPKB Kulwaru, Kulon Progo

RR. Annisa Raisti Rahmatika¹, Siti Malkhamah¹, Sigit Priyanto¹

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA

*Corresponding author: malkhamah@ugm.ac.id

INTISARI

Penyelenggaraan teknologi *Weigh In Motion* (WIM) merupakan upaya mempercepat deteksi kendaraan yang berpotensi melakukan Pelanggaran *Over Dimension Over Loading* (ODOL). WIM merupakan inovasi teknologi alat timbang dalam pelayanan publik era teknologi industri khususnya angkutan barang sebagai *pilot project* Kementerian Perhubungan. Permasalahan ODOL di Indonesia terus meningkat disebabkan pelaku usaha logistik tidak mematuhi batasan berat dan dimensi yang ditetapkan. Kementerian Perhubungan menyempurnakan perundang-undangan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 18 Tahun 2021 tentang Pengawasan Muatan Angkutan Barang dan Penyelenggaraan Penimbangan Kendaraan Bermotor di Jalan. Metode analisis deskriptif menggunakan metode *PIECES Framework* dalam menyimpulkan apakah hipotesis yang dirumuskan terbukti atau tidak efektivitas penerapan teknologi *Weigh in Motion* (WIM) di UPPKB Kulwaru. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan, wawancara, melakukan studi pustaka, serta menyebarkan kuesioner kepada 34 petugas UPPKB Kulwaru.

Hasil penelitian menunjukkan teknologi WIM mampu memberikan informasi sebagai pencatatan dan pengawasan penimbangan, namun belum mampu memberikan penindakan bagi kendaraan ODOL di jalan. Terbukti 35 pertanyaan kuesioner dapat digunakan karena valid dan reliabel. Evaluasi hasil analisis efektivitas penerapan WIM dengan metode *PIECES Framework* menunjukkan responden setuju efektif dengan nilai persentase rata-rata 77,4%. Informasi yang dihasilkan sistem WIM dan JTO diharap mampu untuk menindak angkutan barang yang melakukan pelanggaran ODOL di jalan secara elektronik.

Kata Kunci: *Over Dimension Over Loading*, *Weigh In Motion*, *PIECES Framework*, UPPKB Kulwaru

1 PENDAHULUAN

Kegiatan pengiriman barang logistik sudah menjadi hal yang tidak dapat dipisahkan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat dan pelaku usaha. Besarnya permintaan untuk memenuhi kebutuhan tersebut menyebabkan proses distribusi barang menjadi semakin besar. Pada saat proses pendistribusian barang ditemukan pelanggaran dimana barang yang dimuat ke dalam truk pengangkut barang mengalami kelebihan beban dan dimensi. Pelanggaran *Over Dimension Over Loading* atau ODOL di Indonesia meningkat disebabkan karena pelaku usaha logistik tidak mematuhi peraturan dan batasan berat yang ditetapkan. Umur rencana jalan yang direncanakan untuk menahan beban maksimum kendaraan pun menjadi tidak sempurna karena jalan yang rusak. Truk angkutan barang melakukan modifikasi dimensi pada kendaraan dan terdapat kelebihan muatan berlebih membuat kerugian baik pada pengendara dan infrastruktur jalan. Jalan menjadi cepat rusak, terjadinya pelambatan arus lalu lintas dan kasus kecelakaan lalu lintas di Indonesia disebabkan truk tinggi kedua setelah sepeda motor.

Kementerian Perhubungan melakukan penyempurnaan perundang-undangan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 18 Tahun 2021 tentang Pengawasan Muatan Angkutan Barang dan Penyelenggaraan Penimbangan Kendaraan Bermotor di Jalan. Meliputi pengawasan muatan, penimbangan kendaraan, pusat data informasi, dan pembinaan. Persiapan pengawasan Kebijakan Zero ODOL yakni optimalisasi fasilitas jembatan timbang (UPPKB). Memanfaatkan kemajuan teknologi informasi menjadi solusi untuk mengatasi ketidak efektifitasan dan efisien birokrasi. Salah satu inovasi teknologi dalam pelayanan publik era teknologi industri di bidang transportasi khususnya angkutan barang adalah *Weigh In Motion* (WIM).

Saat ini teknologi WIM terselenggara di tiga Unit Pelaksanaan Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) sebagai pilot project, yakni Kulwaru Kulon Progo, Balonggandu Tangerang, dan Losarang Indramayu. Pemasangan WIM di UPPKB Kulwaru menjadi prioritas karena lokasi ini berada jalur strategis distribusi barang pada sisi selatan Pulau Jawa, Terselenggaranya WIM dalam mempercepat upaya deteksi kendaraan yang berpotensi melanggar ODOL diharapkan dapat mewujudkan program *Zero ODOL* yang akan diberlakukan tahun 2023. Kehadiran WIM diharap mampu menekan jumlah angkutan ODOL yang masih marak ditemui di lapangan dan tidak terdeteksi jembatan timbang (UPPKB) karena banyak dari sopir truk menggunakan jalur alternatif. Setelah dianalisis baik keefektivitasan

operasi dan anggaran yang perlu dikeluarkan, sistem teknologi WIM akan coba diterapkan kepada seluruh jembatan timbang yang ada di Indonesia. Berdasarkan permasalahan di atas, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian “Evaluasi Efektivitas Penerapan Teknologi *Weight In Motion* (WIM) Pada Pengawasan Truk ODOL Di UPPKB Kulwaru, Kulon Progo”.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di UPPKB Kulwaru yang terletak secara strategis pada perbatasan provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan Jawa Tengah. Tepatnya beralamat di Jalan Nasional Rute III Sumberan, Triharjo, Wates, Kulon Progo. Pemasangan WIM terdapat pada jalur masuk jembatan timbang Kulwaru yakni pada jalan umum yang padat kendaraan. Lokasi ini dipilih karena sudah menerapkan teknologi *Weight in Motion* (WIM). Lokasi WIM dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Lokasi Penerapan WIM di UPPKB Kulwaru
Sumber: Penulis

2.2 Data Penelitian

2.2.1 Data Primer

Data primer yang didapatkan berupa wawancara singkat dilakukan kepada karyawan UPPKB Kulwaru yang bertanggung jawab dalam pengoperasian sistem WIM. Setelah dilakukannya wawancara maka sehingga dapat menentukan indikator dalam penyusunan kuesioner. Responden terdiri dari 34 petugas UPPKB Kulwaru.

2.2.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh berupa informasi pemasangan dan penerapan WIM, Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor 18 Tahun 2021, serta data pengawasan alat WIM di UPPKB

2.3 Metode Analisis Penelitian

Analisis pengaruh efektivitas penerapan WIM di UPPKB Kulwaru menggunakan metode *PIECES Framework* yang terdiri dari enam variabel klasifikasi berupa *performance, information & data, economy, control & security, efficiency, and service*. Data diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan pengujian hipotesis menggunakan *software IBM SPSS Versi 22.0*.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru Menurut Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor 18 Tahun 2021

Kementerian Perhubungan meluncurkan Kebijakan Zero ODOL 2023 yang didukung dengan penyempurnaan perundang-undangan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 18 Tahun 2021 tentang Pengawasan Muatan Angkutan Barang dan Penyelenggaraan Penimbangan Kendaraan Bermotor di Jalan. Pengawasan muatan angkutan barang dengan alat penimbang dilakukan di fasilitas penimbangan. Kehadiran WIM diharap mampu menekan jumlah angkutan ODOL yang masih marak ditemui di lapangan dan tidak terdeteksi jembatan timbang (UPPKB). Adapun pembahasan mengenai kelebihan dan kekurangan WIM:

3.1.1 Kelebihan Teknologi WIM

Pengawasan muatan kendaraan angkutan barang dengan alat penimbang dilakukan di fasilitas penimbangan. Adapun pembahasan mengenai kelebihan dan kekurangan WIM:

Tabel 1 Kesesuaian Penerapan WIM UPPKB Dengan Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor 18 Tahun 2021

No	PM Perhubungan RI Nomor 18 Tahun 2021	Kegiatan di Lapangan
1	Pasal 15	Data praseleksi (<i>preselection</i>) kendaraan angkutan barang tercatat pada sistem WIM Sistem dapat mengidentifikasi identitas kendaraan dengan data yang sudah dimiliki Direktorat Jenderal Perhubungan
2	Pasal 27	Kamera membantu kinerja <i>License Plate Recognize</i> (LPR) menampilkan informasi dengan memperoleh nomor plat dari kendaraan LPR mampu mencatat hingga 8 plat nomor kendaraan dalam sekali pemrosesan
3	Pasal 28	Sistem menampilkan hasil bacaan LIDAR berupa informasi berat, kecepatan, MST, JBI (Jumlah Berat yang Diizinkan), berat kendaraan berlebih, dimensi fisik kendaraan seperti panjang, lebar, dan tinggi. LIDAR dapat menentukan posisi sumbu per-gandar kendaraan sehingga dapat memperhitungkan distribusi beban dan penentuan berat sumbu kendaraan dengan akurat. Sistem menunjukkan hasil bacaan LIDAR dalam bentuk gambar
4	Pasal 29	Sistem mampu menghitung jumlah kendaraan angkutan barang yang melewati WIM dan menunjukkan jumlah pelanggaran yang tidak sesuai persyaratan kendaraan angkutan barang
5	Pasal 37	Rekapitulasi hasil pelaksanaan penimbangan terekam dalam pusat data sistem informasi (JTO)

3.1.2 Kekurangan Teknologi WIM

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara ditemukan ketidaksesuaian fungsi fasilitas penimbangan dengan penerapan teknologi WIM di UPPKB Kulwaru. Teknologi WIM tidak dapat memberi tindakan kepada pelanggar truk yang terbukti *Over Dimension Over Loading*. Sampai saat ini data yang diperoleh teknologi WIM hanya sebagai pendataan kendaraan dan pengawasan bukti lulus uji berkala kendaraan bermotor.

Tabel 2 Kekurangan Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

	Pencatatan	Pengawasan	Penindakan
Pasal 5	√	√	X
	a) Tata cara pemuatan barang, b) Dimensi kendaraan angkutan barang, c) Tekanan seluruh dan atau setiap sumbu kendaraan, d) Dokumen angkutan barang, e) Kelebihan muatan setiap kendaraan, f) Jenis barang yang diangkut (berat dan asal tujuan)		

3.2 Hasil Analisa Kuesioner Efektivitas dan *PIECES Framework*

3.2.1 Uji Validitas

Pada penelitian ini jumlah perkiraan sampel sejumlah (n)=30, dan dapat dihitung bahwa (df)= 34-2 sama dengan 32. Tabel uji r menunjukkan bahwa (df) 28 dengan (α) =0,05 maka hasil r tabel yang didapatkan adalah 0,339. Berikut merupakan hasil perhitungan uji validitas pada kuesioner yang digunakan pada penelitian ini:

Tabel 3 Hasil Pengujian Validitas

Variabel	Item	R Hitung	R Tabel	Signifikansi	Keterangan
<i>Performance (X1)</i>	1	,507**	,339	,002	Valid
	2	,594**	,339	,000	Valid
	3	,822**	,339	,000	Valid
	4	,707**	,339	,000	Valid
	5	,851**	,339	,000	Valid
<i>Information & Data (X2)</i>	1	,658**	,339	,000	Valid
	2	,748**	,339	,000	Valid
	3	,669**	,339	,000	Valid
	4	,658**	,339	,000	Valid
	5	,602**	,339	,000	Valid
<i>Economics (X3)</i>	1	,864**	,339	,000	Valid
	2	,744**	,339	,000	Valid
	3	,713**	,339	,000	Valid
	4	,625**	,339	,000	Valid
	5	,742**	,339	,000	Valid
<i>Control & Security (X4)</i>	1	,789**	,339	,000	Valid
	2	,828**	,339	,000	Valid
	3	,837**	,339	,000	Valid
	4	,684**	,339	,000	Valid
	5	,755**	,339	,000	Valid
<i>Efficiency (X5)</i>	1	,701**	,339	,000	Valid
	2	,813**	,339	,000	Valid
	3	,698**	,339	,000	Valid
	4	,649**	,339	,000	Valid
	5	,579**	,339	,000	Valid
<i>Service (X6)</i>	1	,767**	,339	,002	Valid
	2	,654**	,339	,000	Valid
	3	,724**	,339	,000	Valid
	4	,695**	,339	,000	Valid
	5	,668**	,339	,000	Valid
Efektivitas (Y)	1	,591**	,339	,000	Valid
	2	,529**	,339	,000	Valid
	3	,849**	,339	,000	Valid
	4	,564**	,339	,001	Valid
	5	,832**	,339	,000	Valid

Pada tabel 4.6.1 menunjukkan bahwa variabel X yang digunakan dalam angket atau kuesioner memiliki r hitung yang lebih besar dari r tabel dan memiliki nilai signifikansi α (α) dibawah 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X dan Y valid.

3.2.2 Uji Reliabilitas

Hasil uji reliabilitas dapat dikatakan, jika nilai (α) > 0,60 maka dikatakan reliabel dan apabila nilai (α) < 0,60 maka dikatakan tidak reliabel. Adapun hasil perhitungan uji reliabilitas pada kuesioner yang digunakan pada penelitian ini:

Tabel 4 Hasil Pengujian Reliabilitas

	Variabel	Cronbach's Alpha	Keterangan
X	<i>Performance (X1)</i>	,794	Reliabel
	<i>Information & Data</i>	,626	Reliabel
	<i>Economics</i>	,787	Reliabel
	<i>Control & Security</i>	,824	Reliabel
	<i>Efficiency</i>	,722	Reliabel
	<i>Information & Data (X2)</i>	,738	Reliabel
Y	Efektivitas	,700	Reliabel

Hasil tabel 4 nilai *cronbach's alpha* lebih dari nilai 0,60, artinya variabel yang digunakan reliabel atau layak digunakan untuk pengambilan data pada penelitian ini.

1.1. Hasil Analisa Kuesioner Efektivitas dan *PIECES Framework* Menurut Responden

a) Variabel Efektivitas (Y)

Indikator yang mempengaruhi tingkat efektivitas yang dipengaruhi oleh pencapaian tujuan, integrasi, dan adaptasi dari penggunaan teknologi WIM. Tujuannya agar mampu meningkatkan produktivitas penimbangan angkutan barang dalam segi ketepatan waktu dan keakuratan data.

Tabel 5 Persentase Nilai Efektivitas Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

	Indikator	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal	Persentase (%)
Efektivitas	Penggunaan teknologi WIM lebih meningkatkan kualitas produktivitas penimbangan	4,15	5,00	82,94
	Hasil data yang didapatkan pada sistem WIM informatif dan konkrit	4,26	5,00	85,29
	Teknologi WIM mampu memberikan informasi dengan akurat	4,12	5,00	82,35
	Operator sudah mampu mengoperasikan teknologi WIM dengan lancar	4,06	5,00	81,18
	Operator dapat mempelajari teknologi WIM dengan mudah	4,03	5,00	80,59
Jumlah		20,62		
Rata - rata		4,12		82,47

(Setuju)

Berdasarkan tabel 5 variabel efektivitas mendapatkan jumlah nilai skor **20,62**, skor rata-rata **4,21** dengan menghasilkan **82,47%**. Kesimpulannya karyawan UPPKB Kulwaru menganggap **setuju** bahwa pemasangan teknologi WIM efektif.

b) Variabel *Performance* (X1)

Variabel ini menilai kemampuan teknologi baik alat atau sistem WIM dapat menyelesaikan pekerjaannya dengan tepat sasaran dan sesuai modul yang diberikan.

Tabel 6 Persentase Nilai *Performance* Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

Dimensi	Indikator	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal	Persentase (%)
<i>Performance</i>	Alat penimbang WIM dan sistemnya dapat diakses dengan mudah oleh operator	4,29	5,00	85,88
	Item menu yang tersedia pada sistem WIM secara cepat mampu menampilkan informasi yang sesuai dengan diinginkan	4,21	5,00	84,12
	Disaat penimbangan dilakukan secara bersamaan atau berurutan dengan cepat, kinerja sistem tetap berjalan dengan stabil dan tidak terjadi kerusakan	3,62	5,00	72,35
	Total waktu yang dibutuhkan dalam pengolahan data hingga menghasilkan informasi dilakukan dengan cepat	4,12	5,00	82,35
	Kecocokan kinerja sistem dengan modul yang ditetapkan	3,97	5,00	79,41
Jumlah		20,21		
Rata - rata		4,04		80,82

(Setuju)

Berdasarkan tabel 6 variabel *performance* mendapatkan jumlah skor 20,21, skor rata-rata **4,04** dengan rata-rata persentase berjumlah **80,82%**. Kesimpulannya karyawan UPPKB Kulwaru **setuju** bahwa kinerja alat dan sistem WIM mampu menyelesaikan pekerjaannya dengan tepat sasaran dan sesuai tujuan.

c) Variabel *Information and Data* (X2)

Variabel ini menilai apakah prosedur teknologi WIM yang ada saat ini masih perlu diperbaiki kualitasnya agar semakin baik, relevan, akurat, andal, lengkap, dan tidak mempersulit operator.

Tabel 7 Persentase Nilai *Information and Data* Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

Dimensi	Indikator	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal	Persentase (%)
<i>Information and Data</i>	Sistem WIM tidak dapat menyimpan data yang bukan seharusnya	3,79	5,00	75,88
	Sistem WIM menyajikan informasi yang mudah dipahami yang dapat manfaatnya	4,21	5,00	84,12
	Sistem WIM tidak dapat menyimpan data kendaraan yang sama sehingga menimbulkan redundansi (duplikasi) data	3,47	5,00	69,41
	Data yang diolah sistem WIM sudah tersimpan ke dalam satu media penyimpanan	4,15	5,00	82,94
	Data yang tersimpan oleh JTO sesuai pengukuran alat WIM yang masuk ke sistem WIM pertama kali	4,00	5,00	80,00
Jumlah		19,62		
Rata - rata		3,92		78,47 <i>(Setuju)</i>

Berdasarkan tabel 7 variabel *information & data* mendapatkan jumlah skor **19,62**, skor rata-rata **3,92** dengan rata-rata persentase berjumlah **78,47%**. Petugas UPPKB Kulwaru **setuju** bahwa informasi yang dihasilkan teknologi WIM menjadi semakin baik, relevan, akurat, handal, dan lengkap serta disajikan secara tepat waktu.

d) Variabel *Economics* (X3)

Variabel ini menilai mampukah apakah teknologi WIM dapat ditingkatkan nilai guna atau justru diturunkan biayanya sehingga dapat diterapkan sesuai dengan biaya yang dikeluarkan.

Tabel 8 Persentase Nilai *Economics* Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

Dimensi	Indikator	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal	Persentase (%)
<i>Economics</i>	Biaya yang dikeluarkan pada pemasangan alat timbang WIM dan yang terintegrasi rendah	3,00	5,00	60,00
	Biaya operasional teknologi WIM yang dikeluarkan menjadi lebih ringan dibandingkan dengan sebelum menggunakan teknologi WIM	3,41	5,00	68,24
	Terjadi perubahan yang signifikan dalam hal perkembangan dan pertumbuhan sistem sehingga membutuhkan biaya lagi	3,44	5,00	68,82
	Adanya teknologi WIM tidak melibatkan SDM dengan jumlah yang banyak	3,71	5,00	74,12
	Biaya pemeliharaan teknologi WIM rendah	3,32	5,00	66,47
Jumlah		16,88		
Rata - rata		3,38		67,53 <i>(Ragu-Ragu)</i>

Berdasarkan tabel 8 variabel *economics* mendapatkan jumlah skor **16,88**, skor rata-rata **3,38** dengan rata-rata persentase berjumlah **67,53%**. Hal ini menyatakan bahwa petugas UPPKB Kulwaru **ragu-ragu** pemasangan teknologi WIM setara dengan biaya yang dikeluarkan baik pemasangan ataupun pemeliharaannya.

e) Variabel *Control and Security* (X4)

Variabel ini menilai apakah sistem WIM dapat mendeteksi perubahan data yang tidak sah selama penyimpanan, pengiriman, atau saat data diproses.

Tabel 9 Persentase Nilai *Control and Security* Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

Dimensi	Indikator	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal	Persentase (%)
<i>Control & Security</i>	Bentuk pengamanan yang terdapat pada sistem WIM sudah dapat menjaga data atau informasi terjamin rahasianya dari berbagai bentuk kecurangan atau kejahatan	3,79	5,00	75,88
	Otorasi yang menentukan pengendali akses sistem terhadap pengoperasiannya sudah jelas	3,88	5,00	77,65
	Pengendalian keamanan sistem sudah baik karena mampu mendeteksi secara dini terhadap pelanggaran sistem	3,85	5,00	77,06

Dimensi	Indikator	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal	Persentase (%)
<i>Control & Security</i>	Sistem WIM aman dari serangan virus	3,76	5,00	75,29
	Sistem WIM mampu mengorganisasikan data dengan baik	3,94	5,00	78,82
Jumlah		19,24		
Rata - rata		3,85		76,94 <i>(Setuju)</i>

Berdasarkan tabel 9 variabel *control and security* mendapatkan jumlah skor **19,24**, skor rata-rata **3,85** dengan rata-rata persentase sebanyak **76,94%**. Hal ini menyatakan bahwa petugas UPPKB Kulwaru **setuju** sistem WIM mampu meningkatkan kontrol dengan baik karena dapat mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dan kegagalan yang terjadi pada server.

f) Variabel *Efficiency* (X5)

Variabel ini menilai pengoperasional teknologi WIM agar tidak mengeluarkan banyak waktu, sumber daya yang berlebihan dan mampu mencapai tingkat keberlanjutan yang tinggi.

Tabel 10 Persentase Nilai *Efficiency* Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

Dimensi	Indikator	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal	Persentase (%)
<i>Efficiency</i>	Tingkat kualitas teknologi WIM memberikan keuntungan bagi operator UPPKB Kulwaru	4,29	5,00	85,88
	Dengan adanya teknologi WIM pekerjaan menjadi lebih mudah terselesaikan	4,12	5,00	82,35
	Alat penimbang WIM mempermudah pengawasan angkutan barang yang melanggar di jalan	4,03	5,00	80,59
	Teknologi WIM dapat ditingkatkan sistemnya sehingga memudahkan pemeliharaan jangka panjang	4,18	5,00	83,53
	Sistem yang digunakan sekarang lebih meringankan pengguna baik dari segi biaya dan waktu	3,85	5,00	77,06
Jumlah		20,47		
Rata - rata		4,09		81,88 <i>(Setuju)</i>

Berdasarkan tabel 10 variabel *efficiency* mendapatkan jumlah **20,47**, skor rata-rata **4,09** dengan rata-rata persentase sebanyak **81,88%**. Hal ini menyatakan bahwa petugas UPPKB Kulwaru **setuju** sistem WIM adanya peningkatan terhadap efisiensi operasional sistem tersebut agar tidak mengeluarkan banyak waktu dan sumber daya yang berlebihan dan menjalankan tugasnya

g) Variabel *Service* (X6)

Variabel ini menilai seberapa tepat teknologi WIM memberikan fungsi yang diharapkan secara konsisten sehingga dapat diandalkan kinerjanya dan mudah digunakan oleh operator.

Tabel 11 Persentase Nilai *Service* Teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

Dimensi	Indikator	Skor Rata-Rata	Skor Maksimal	Persentase (%)
<i>Service</i>	Sistem mampu merespon atau memberikan fungsionalitas yang diharapkan	3,85	5,00	77,06
	Teknologi WIM mampu memberikan layanan yang konsisten dan dapat diandalkan	3,85	5,00	77,06
	Kesederhanaan desain dan item yang ditampilkan mudah dipahami, digunakan, dan diakses oleh pengguna sistem	3,97	5,00	79,41
	Sistem WIM dapat fleksibel jika digunakan untuk situasi (terobosan) yang baru.	4,09	5,00	81,76
	Operator dapat melihat hasil informasi data secara akurat	3,91	5,00	78,24
Jumlah		19,68		
Rata - rata		3,94		78,71 <i>(Setuju)</i>

Berdasarkan tabel 11 variabel *service* mendapatkan jumlah 19,68, skor rata-rata 3,94 dengan rata-rata persentase sebanyak **78,71%**. Hal ini menyatakan bahwa petugas UPPKB Kulwaru **setuju** kinerja sistem informasi WIM dapat diakses dan dipahami oleh operator.

3.2.3 Pengujian Pengaruh Efektivitas dengan PIECES Framework

Hasil analisis dari penyebaran kuesioner yang telah dilakukan kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan *software* SPSS. Pengujian dilakukan menggunakan analisis regresi berganda, dengan merumuskan lebih dari satu variabel bebas (Ghozali, 2021). Hasil analisis regresi linier berganda terdapat pada tabel 10.

Tabel 12 Hasil Uji Regresi Linear

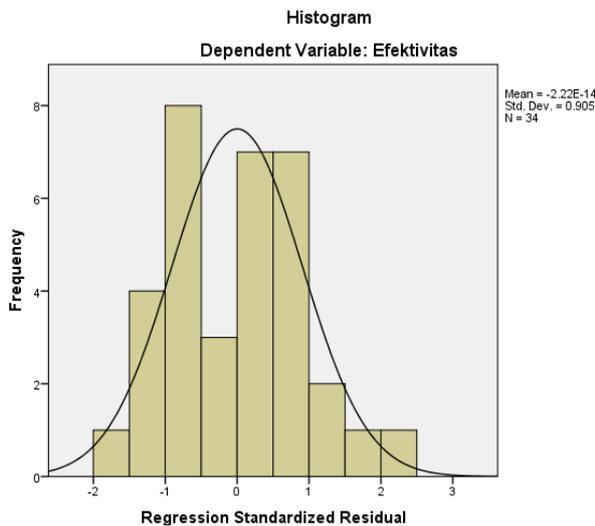
Model	Koefisien Regresi	Std. Error	T hitung	Sig.	T Tabel
(Constant)	-1,073	0,518	-2,069	0,048	
<i>Performance (X1)</i>	0,688	0,028	24,594	0,000	2,052 (diperoleh dari tabel distribusi T)
<i>Information & Data (X2)</i>	0,091	0,022	4,050	0,000	
<i>Economics (X3)</i>	0,078	0,012	6,279	0,000	
<i>Control & Security (X4)</i>	-0,315	0,037	-8,528	0,000	
<i>Efficiency (X5)</i>	0,447	0,030	14,901	0,000	
<i>Service (X6)</i>	0,084	0,039	2,181	0,038	

Hasil uji regresi linear menunjukkan keseluruhan koefisien variabel bebas bernilai positif yang berarti seluruh variabel berpengaruh positif dan signifikan terhadap keefektifitasan pemasangan teknologi WIM di UPPKB Kulwaru

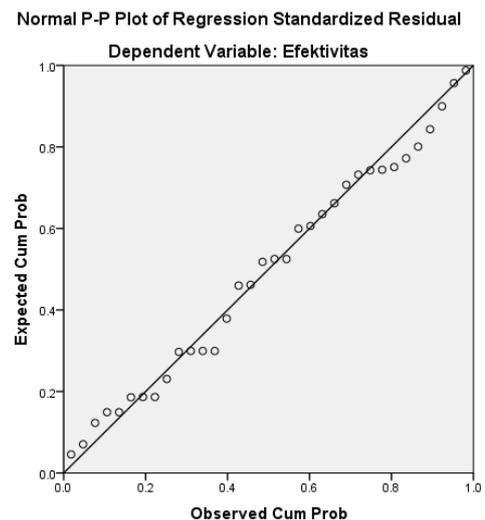
3.2.4 Uji Prasyarat Analisis

a) Uji Normalitas

Hasil histogram pada gambar 2 menunjukkan bahwa kurva menyerupai gunung (*bell-shaped*) dan tidak condong baik ke kiri atau kanan. Namun perlu adanya pengujian lainnya yang memperkuat asumsi yang menyatakan bahwa data berdistribusi normal. Pada gambar 3 terdapat hasil grafik yang menunjukkan terdapat pola titik yang menyebar berdekatan satu sama lain dan mengikuti garis diagonal, dari hasil tersebut sudah memenuhi uji asumsi normalitas.



Gambar 2 Histogram Pengaruh Variabel X terhadap Y



Gambar 3 Hasil Grafik Probability Plot

Tabel 13 Hasil Pengujian *One Sample Kolmogorov Smirnov*

		<i>Unstandardized Residual</i>
N		34
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0,00000000
	Std.Deviation	0,17027696
<i>Assymp.Sig (2-tailed).</i>		0,200 ^{c,d}

Hasil *output* SPSS penelitian ini menunjukkan bahwa nilai *Assymp.Sig (2-tailed)* 0,20 yang mana lebih dari *alpha* (α) 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau data berdistribusi normal. Kesimpulannya dari hasil pengujian normalitas, bahwa analisis regresi telah memenuhi asumsi normalitas.

b) Uji Multikolinearitas

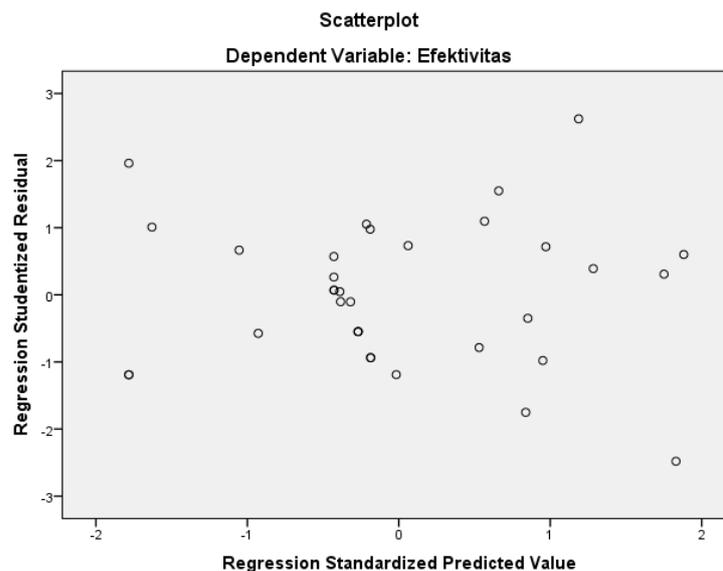
Tabel 14 Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel	Tolerance	Nilai VIF
Performance (X1)	0,311	3,214
Information & Data (X2)	0,393	2,542
Economics (X3)	0,762	1,312
Control & Security (X4)	0,154	6,490
Efficiency (X5)	0,408	2,454
Service (X6)	0,278	3,598

Hasil tabel 14 tidak terdapat nilai VIF di atas 10 dan nilai *tolerance value* di atas 0,1. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi antar variabel bebas (*independent*) yang artinya tidak terjadi multikolenieritas, dan enam variabel bebas yang ada pada penelitian ini tidak perlu dihilangkan.

c) Uji Heteroskedastitas

Hasil analisis SPSS *scatterpot* antara ZPRED dan SRESID pada gambar 4 terlihat tidak tampaknya titik-titik yang membentuk pola tertentu. Hasil dari ketiga pengujian asumsi klasik menunjukkan bahwa data telah memenuhi persyaratan uji asumsi maka hasil uji stastistik valid.



Gambar 4 Hasil Pengujian Heteroskedastitas Efektivitas

3.2.5 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis guna untuk mengetahui pengaruh variabel *performance, information & data, economics, control and security, efficiency, dan services* terhadap efektivitas penerapan teknologi *Weigh in Motion (WIM)* di UPPKB Kulwaru. Untuk mengetahui pengaruh antara variabel X dan Y dilakukannya teknik analisis regresi linear berganda dengan bantuan *software SPSS*. Adapun hasilnya :

Tabel 15 Hasil Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square
1	0,995 ^a	0,991	0,989

Hasil analisis yang diperoleh nilai koefisien determinasi (R Square) adalah 0,989. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas penerapan teknologi *Weigh in Motion* (WIM) di UPPKB Kulwaru yang dapat dijelaskan pada variabel *performance, information & data, economics, control and security, efficiency*, dan *services* dengan nilai sebesar 99% sedangkan sisanya sebesar 1% dijelaskan oleh variabel lainnya.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor PM 18 Tahun 2021, hasil observasi dan wawancara yang dilakukan penerapan teknologi *Weigh In Motion* (WIM) mampu memberikan informasi sebagai pencatatan dan pengawasan penimbangan, namun penerapan WIM belum mampu memberikan penindakan bagi kendaraan ODOL di jalan. Menurut Hasil Analisa Kuesioner Efektivitas dan PIECES Framework menunjukkan skor rata-rata *performance* (4,04) dengan nilai persentase 80,82%, skor rata-rata *information and data* (3,92) dengan nilai persentase 78,47%, skor rata-rata *economics* (3,38) dengan nilai persentase 67,53%, skor rata-rata *control and security* (3,85) dengan nilai persentase 76,94%, skor rata-rata *efficiency* (4,09) dengan nilai persentase 81,88%, dan skor rata-rata *service* (3,94) dengan nilai persentase 78,71%. 4. Hasil pengujian analisis regresi berganda

4.2 Saran

Diharapkan melakukan sosialisasi secara merata mengenai adanya penerapan WIM di UPPKB Kulwaru secara merata dan diharapkan informasi yang dihasilkan sistem WIM dan JTO mampu untuk menindak angkutan barang yang terdeteksi WIM melakukan pelanggaran *Over Dimension Over Loading* (ODOL) di jalan secara elektronik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada dosen pembimbing utama Prof. Ir. Siti Malkhamah, M.Sc Ph. D., IPU., ASEAN.Eng., dan dosen pembimbing pendamping Prof. Ir. Sigit Priyanto, M.Sc., Ph. D. atas bimbingan dan segala bantuan yang diberikan selama masa penulisan makalah penelitian ini.

REFRENSI

Arifaini, I. A., & Soeskandi, H. (2022). Analisis Hukum Kebijakan Kelebihan Dimensi dan Kelebihan Muatan Terhadap Demonstran Gerakan Sopir Jawa Timur. *Bureaucracy Journal: Indonesia Journal of Law and Social-Political Governanc*, 985-1002.

Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Biro Komunikasi dan Informasi Publik. (2022, Februari 7). *Jelang Zero ODOL 2023, Kemenhub Terus Sosialisasikan Penegakan Hukum Truk ODOL*. Retrieved Desember 2023, from Kementerian Perhubungan Republik: <https://portal.dephub.go.id/post/read/jelang-zero-odol-2023,-kemenhub-terus-sosialisasikan-penegakan-hukum-truk-odol>

Dontu, A. I., Barsaneseu, P. D., Andrusca, L., & Danila, N. A. (2020). Weigh-in-motion sensors and traffic monitoring systems - State of the art and development trends . *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1-18.

Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada. (2020). *Kajian Kebijakan ZERO ODOL : Membangun Kebijakan Transportasi Darat yang Efektif di Indonesia*. Yogyakarta: Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada.

Ghozali, I. (2021). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 26. Edisi Ke-10* . Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Hariyanto, B., Widodo, S., & Murti, T. (2021). *The Effectiveness of Supervision Over Dimension and Over Load Trucks in Bengkulu Province*. Bengkulu.

Kementerian Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat. (2020). *Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Darat No: KP.4413/AJ.307/DRJD/2020*. Jakarta.

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2019). *Surat Edaran No SE 21 Tahun 2019 Tentang Pengawasan Terhadap Mobil Barang Atas Pelanggaran Muatan Berlebih (Over Loading) dan atau Pelanggaran Ukuran Lebih (Over Dimention)*. Jakarta: Menteri Perhubungan Republik Indonesia.

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2021). *PM Perhubungan No PM 18 Tahun 2021 Pengawasan Muatan Angkutan Barang dan Penyelenggaraan Penimbang Kendaraan Bermotor Di Jalan*. Indonesia.

Mosas Group. (2023). *Weigh in Motion System Wirth Prior Notice*. Retrieved from Smart Transportation Technologies: <https://www.mosas.com.tr/sinyalizasyon/en/solutions/wim/>

Presiden Republik Indonesia. (2009). *UUD RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.

Purnomo, N. H. (2023). Evaluasi Penggunaan Sistem Jembatan Timbang Online (JTO) Terintegrasi dengan Metode PIECES Framework. *Jurnal Algoritma STMIK LIKMI*, 87-98.

Putri, N. A., & Indriyanti, A. D. (2021). 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*, 78-84.

Richard, & Steers, M. R. (1985). *Efektivitas Organisasi*. Erlangga.

Sudaryono. (2021). *Metodologi Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif, dan Mix Method. Edisi Ke-2*. Depok: PT. Rajagrafindo Persada.

Wetherbe, J. C., & Vitalari, N. P. (1994). *Systems Analysis and Design: Best Practices*. West Group.

Wibisono, R., & Andriansyah, M. F. (2023). Identifikasi Pola Pergerakan Kendaraan Angkutan Barang di Jembatan Timbang UPPKB Trosobo. *Narotama Jurnal Teknik Sipil*, 7, 36-42.