

PENGARUH PEMELIHARAAN DAN KEANDALAN SISTEM *ELECTRONIC TRAFFIC LAW ENFORCEMENT* (ETLE) TERHADAP KINERJA OPERASIONAL KEPOLISIAN LALU LINTAS SUBDIT GAKKUM POLDA SULUT

THE EFFECT OF MAINTENANCE AND RELIABILITY OF THE ELECTRONIC TRAFFIC LAW ENFORCEMENT (ETLE) SYSTEM ON THE OPERATIONAL PERFORMANCE OF THE GAKKUM SUB-DIRECTORATE TRAFFIC POLICE OF THE NORTH SULAWESI

Oleh:

Greiter B. Ambat¹
Merlyn M. Karuntu²
Ferdy Roring³

¹²³Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Sam Ratulangi Manado

Email :

¹greiterambat062@unsrat.ac.id

²merlynkaruntu@unsrat.ac.id

³ferdyroring@unsrat.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Pemeliharaan dan keandalan sistem *Electronic Traffic Law Enforcement* (ETLE) terhadap kinerja operasional kepolisian lalu lintas Subdit Gakkum Polda Sulut. Pendekatan Penelitian menggunakan pendekatan positivisme, melibatkan observasi dan penyebaran kuesioner. Hasil validitas variabel menunjukan semua item pernyataan variabel valid dengan signifikansi < 0.50 . Manfaat Praktis dari penelitian ini diharapkan dapat membantu Kepolisian Ditlantas Polda Sulut, dalam upaya pemeliharaan dan meningkatkan keandalan sistem ETLE dalam penegakkan hukum lalu lintas. Dan dapat menjaga kepuasan serta kepercayaan masyarakat terhadap kinerja operasional kepolisian lalu lintas Polda Sulut dengan menerapkan metode pemeliharaan dan keandalan. Kesimpulan penelitian menunjukan bahwa pemeliharaan dan keandalan sistem ETLE secara simultan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja operasional kepolisian lalu lintas Subdit Gakkum Polda Sulut.

Kata Kunci: Pemeliharaan, Keandalan, Kinerja Operasional, ETLE

Abstract: This study aims to determine the effect of maintenance and reliability of the *Electronic Traffic Law Enforcement* (ETLE) system on the operational performance of the traffic police of the North Sulawesi Regional Police. The research approach used a positivist approach, involving observation and questionnaire distribution. The results of the variable validity test showed that all items were valid with a significance level of < 0.50 . The practical benefits of this study are expected to assist the North Sulawesi Regional Police Traffic Directorate in maintaining and improving the reliability of the ETLE system in traffic law enforcement. It can also maintain public satisfaction and trust in the operational performance of the North Sulawesi Regional Police traffic police by implementing maintenance and reliability methods. The study's conclusions indicate that the maintenance and reliability of the ETLE system simultaneously have a positive and significant impact on the operational performance of the North Sulawesi Regional Police's Traffic Police Sub-Directorate for Law Enforcement.

Keywords: Maintenance, Reliability, Operational Performance, ETLE

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah berbagai aspek kehidupan manusia, mulai dari cara berkomunikasi, bekerja, hingga bagaimana sistem pemerintahan dan pelayanan publik dijalankan. Teknologi tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga menjadi pendorong utama efisiensi, efektivitas, dan transparansi dalam berbagai bidang, termasuk sektor transportasi. Salah satu implementasi nyata dari pemanfaatan teknologi dalam penegakan hukum lalu lintas adalah penerapan sistem *Electronic Traffic Law Enforcement* (ETLE). ETLE adalah sistem tilang elektronik yang menggunakan kamera pengawas dan teknologi pengenalan plat nomor untuk merekam pelanggaran lalu lintas secara otomatis. Data dari kamera kemudian diproses oleh sistem pusat untuk menghasilkan bukti digital, yang selanjutnya digunakan untuk menindak pelanggar tanpa kehadiran petugas di lokasi kejadian. Sistem ini

bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penindakan pelanggaran, mengurangi interaksi langsung antara petugas dan pengendara sehingga menekan potensi pungli, serta menciptakan penegakan hukum yang transparan dan berbasis data.

Penerapan ETLE telah diujicobakan dan diimplementasikan di berbagai daerah di Indonesia, salah satunya di kota Manado dalam wilayah hukum Polda Sulut. Direktorat Lalu Lintas (Ditlantas) Polda Sulawesi Utara merupakan satuan kerja di bawah Kepolisian Daerah Sulawesi Utara yang bertanggung jawab dalam bidang lalu lintas. Ditlantas Polda Sulut memiliki peran penting dalam menjaga keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas (Kamseltibcarlantas) di wilayah hukum Polda Sulut. Sebagai bagian dari implementasi ETLE, Ditlantas Polda Sulut menetapkan titik pemberlakuan tilang elektronik di Kota Manado, yaitu di Jalan Piere Tendeau. Namun, sejauh mana sistem ini efektif dalam menekan jumlah pelanggaran lalu lintas dan meningkatkan kepatuhan masyarakat terhadap aturan masih menjadi topik yang perlu dikaji lebih lanjut. Mengingat sistem ETLE berbasis teknologi dan menghasilkan data kuantitatif secara sistematis tak jarang mengalami masalah seperti gangguan pada perangkat keras atau kamera pengawas di lapangan dan server down atau kegagalan sistem.

Kinerja operasional merupakan indikator penting dalam menilai efektivitas suatu organisasi dalam menjalankan aktivitas utamanya. Secara umum, kinerja operasional dapat dipahami sebagai hasil atau output dari proses kerja yang dijalankan oleh unit atau individu dalam suatu organisasi dalam rangka mencapai tujuan tertentu. Menurut Mahmudi (2015), kinerja operasional dapat diartikan sebagai hasil kerja organisasi, baik secara kualitas maupun kuantitas, yang dicapai dalam menjalankan fungsi-fungsi operasionalnya. Dengan kata lain, kinerja operasional tidak hanya menekankan pada pencapaian hasil, tetapi juga pada bagaimana proses kerja tersebut dilakukan secara efisien dan efektif. Dalam mencapai kinerja operasional yang optimal, dua aspek penting yang tidak dapat diabaikan adalah pemeliharaan (*maintenance*) dan keandalan (*reliability*). Keduanya merupakan elemen penunjang yang mempengaruhi kelangsungan dan efektivitas proses operasional, terutama dalam organisasi yang mengandalkan peralatan, sistem teknologi operasional seperti pada instansi kepolisian lalu lintas.

Menurut Pranowo (2019), pemeliharaan adalah cara untuk mempertahankan mesin, peralatan dan fasilitas lainnya tetap pada kondisi terbaik, ini dilakukan dengan memperbaiki atau mengganti bagian yang rusak, sehingga proses operasional bisa berjalan tanpa masalah. Pemeliharaan adalah kegiatan yang tidak hanya melibatkan perbaikan dan perawatan, tetapi juga merupakan investasi untuk menjaga kelancaran operasional dan memaksimalkan kinerja sistem serta peralatan. Dengan dilakukan pemeliharaan yang teratur dan terencana, berbagai masalah seperti kerusakan, kegagalan, dan penurunan kinerja dapat dicegah atau diminimalkan. Pemeliharaan dapat mempengaruhi kinerja operasional dapat dilihat dari pengertian di atas bahwa sistem serta fasilitas yang terpelihara dapat bekerja secara maksimal dan memastikan lancarnya kegiatan operasional.

Menurut Heizer dkk (2022), keandalan adalah serangkaian sistem yang memiliki keterkaitan antara peran individu dan komponen, pada saat pekerjaan berlangsung jika ada salah satu komponen yang mengalami hambatan atau masalah pasti berpengaruh terhadap keseluruhan sistem, yang berarti keandalan adalah suatu sistem yang sangat penting karena memastikan bahwa suatu sistem dapat berfungsi dengan baik dan dapat diandalkan. Keandalan dapat mempengaruhi kinerja operasional dikarenakan sebuah sistem, perangkat atau peralatan yang tidak dalam kondisi terbaiknya atau memiliki bagian komponen yang rusak dapat menghambat kegiatan operasional sehingga dapat menurunkan kinerja operasional penegakkan hukum begitupun sebaliknya ketika sebuah sistem atau peralatan dalam kondisi baik dan handal tentu saja dapat meningkatkan kinerja operasional penegakkan hukum dalam konteks ini ETLE.

Pemeliharaan dan keandalan sistem ETLE menjadi faktor kunci yang memengaruhi kinerja operasional penegakkan hukum lalu lintas. Sistem dan peralatan yang digunakan dalam penegakkan hukum lalu lintas harus terjaga dengan baik agar dapat beroperasi dengan optimal. Gangguan atau kegagalan dalam sistem atau peralatan dapat mengakibatkan hambatan pada penerimaan informasi, menurunkan kualitas pelayanan dan menurunkan kepercayaan masyarakat terhadap akuntabilitas penindakan hukum lalu lintas Ditlantas Polda Sulut. Pengaruh pemeliharaan dan keandalan terhadap kinerja operasional memiliki peran penting bagi proses penegakkan hukum ETLE. Namun, penerapan pemeliharaan dan keandalan pada sistem ETLE dan kinerja operasional penegakkan hukum Ditlantas Polda Sulut perlu dievaluasi lebih lanjut. Sebab itu, penulis begitu tertarik untuk melaksanakan penelitian tentang Pengaruh Pemeliharaan Dan Keandalan Sistem ETLE Terhadap Kinerja Operasional Penegakkan Hukum, dan penelitian ini akan dilaksanakan di Ditlantas Polda Sulut.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh Pemeliharaan sistem ETLE terhadap Kinerja Operasional Kepolisian Lalu Lintas Subdit Gakkum Ditlantas Polda Sulut.

2. Mengetahui pengaruh Keandalan sitem ETLE terhadap Kinerja Operasional Kepolisian Lalu Lintas Subdit Gakkum Ditlantas Polda Sulut.
3. Mengetahui pengaruh Pemeliharaan dan Keandalan sitem ETLE secara simultan terhadap Kinerja Operasional Kepolisian Lalu Lintas Subdit Gakkum

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Operasi

Heizer dkk (2022) menjelaskan manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang berkaitan dengan perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan proses produksi barang dan jasa. Stevenson (2021) menjelaskan teori manajemen operasional adalah pengelolaan sistem atau proses yang menciptakan barang dan/atau menyediakan jasa. Manajemen Operasional merupakan bidang manajemen yang berfokus pada pengelolaan seluruh proses yang terlibat dalam produksi barang dan jasa. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa proses tersebut berjalan secara efisien dan efektif.

Kinerja Operasional

Kinerja Operasional (*Operational Performance Theory*) merujuk pada efektivitas dan efisiensi organisasi dalam mengelola proses produksi dan layanan, termasuk aspek biaya, kualitas, kecepatan, fleksibilitas, dan keandalan (Slack, Chambers, dan Johnston, 2010).

Pemeliharaan

Menurut Heizer dkk (2022), Definisi pemeliharaan (*maintenance*) adalah segala kegiatan yang termasuk dalam merawat sistem peralatan sesuai dengan urutan kerja. Widana (2020:1) berpendapat bahwa pemeliharaan (*maintenance*) adalah kombinasi ilmu pengetahuan dan seni dalam mengidentifikasi dan merespon masalah peralatan atau fasilitas, yang melibatkan manager, mekanik, dan mandor dalam menentukan tindakan yang tepat untuk menjaga keandalan peralatan, seni dalam (*maintenance*) adalah menerapkan pengetahuan dengan efisiensi, namun prioritas tetap pada masalah dan cara penanganan.

Keandalan

Keandalan (*Reliability*) adalah kemampuan suatu sistem yang berfungsi tanpa gangguan atau kegagalan dalam jangka waktu tertentu, di bawah kondisi operasi yang telah ditentukan. Keandalan berkaitan dengan performa sistem yang stabil, konsisten, dan dapat diandalkan untuk mencapai tujuan atau fungsi yang diinginkan. Menurut Heizer dkk (2022), keandalan adalah serangkaian sistem yang memiliki keterkaitan antara peran individu dan komponen, pada saat pekerjaan berlangsung jika ada salah satu komponen yang mengalami hambatan atau masalah pasti berpengaruh terhadap keseluruhan sistem.

Penelitian Terdahulu

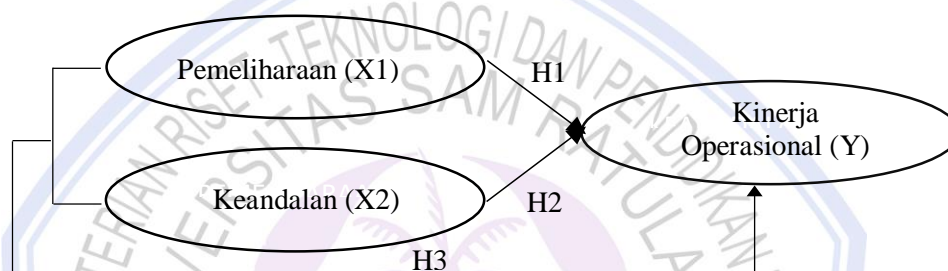
Penelitian Mateka, Jan, dan Karuntu (2024) bertujuan untuk mengevaluasi Penelitian ini menginvestigasi pengaruh pemeliharaan dan keandalan terhadap produktivitas PDAM Wanua Wenang Manado. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan pendekatan positivisme, melibatkan observasi, dokumentasi, dan penyebaran kuesioner. Hasil validitas variabel menunjukkan semua item pernyataan variabel valid dengan signifikansi kurang dari 0,05. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan dan keandalan secara bersama-sama berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas PDAM Wanua Wenang Manado.

Penelitian Siregar, Kindangen, dan Palandeng (2022) bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan pemeliharaan pada mesin dan peralatan produksi serta untuk mengetahui masalah-masalah apa yang dihadapi perusahaan dan cara mengatasinya. Penelitian dilakukan di PT. Multi Nabati Sulawesi Kota Bitung yang merupakan perusahaan industri minyak kelapa, terutama dibidang pembuatan minyak kelapa. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi dan wawancara langsung dengan Head of MHE Department dan karyawan bidang pemeliharaan. Metode analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode analisis kualitatif. Hasil penelitian menjelaskan bahwa pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh PT. Multi Nabati Sulawesi (MNS) Kota Bitung sudah terlaksana dengan baik sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan, tetapi terkadang perusahaan menemukan kendala-kendala pada saat pelaksanaan kegiatan pemeliharaan.

Adapun kendala yang dihadapi perusahaan saat pelaksanaan pemeliharaan antara lain keterbatasan spareparts yang tersedia di store dan kurangnya tenaga ahli dibidang pemeliharaan.

Penelitian Nisak (2022) bertujuan untuk menganalisis tingkat keandalan dan penentuan interval waktu perawatan mesin pompa air di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang dengan melakukan perawatan dan pengujian fungsi keandalan mesin pompa air agar sistem beroperasi lebih teratur, rapi, bersih, dan fungsional. Penelitian ini menggunakan metode *Age Replacement* untuk menentukan penjadwalan yang optimal secara efektif dan berkala. Perusahaan telah menerima usulan jadwal perawatan preventif mesin pompa air I yang dilakukan setiap 50 hari. Penjadwalan ini dapat meningkatkan presentase fungsi keandalan mesin sebesar 96,6%, artinya dapat beroperasi dengan sangat baik, dan penghematan biaya mencapai 63,5% dari sebelum penjadwalan dilaksanakan dengan metode *Age Replacement*. Untuk mesin pompa air II, diperlukan perawatan pencegahan setiap 49 hari. Penjadwalan ini dapat meningkatkan persentase fungsi keandalan mesin sebesar 96,6%, menunjukkan dapat beroperasi dengan sangat baik, dengan penghematan biaya sebesar 62,7% dari sebelum penjadwalan dengan metode *Age Replacement*. Untuk mesin pompa air III, diperlukan perawatan pencegahan setiap 50 hari. Penjadwalan ini dapat meningkatkan persentase fungsi keandalan mesin sebesar 96,6% dan mencapai penghematan biaya sebesar 84,8% adalah angka yang paling rendah di dunia.

Model Penelitian



Gambar 1. Model Penelitian

Sumber: Kajian Teori 2025

Hipotesis Penelitian

- H1 : Diduga Pemeliharaan Sistem ETLE Berpengaruh Terhadap Kinerja Operasional Kepolisian Lalu Lintas Subdit Gakkum Ditlantas Polda Sulut.
- H2 : Diduga Keandalan Sistem ETLE Berpengaruh Terhadap Kinerja Operasional Penegakkan Kepolisian Lalu Lintas Subdit Gakkum Ditlantas Polda Sulut.
- H3 : Diduga Pemeliharaan dan Keandalan Sistem ETLE Berpengaruh Terhadap Kinerja Operasional Kepolisian Lalu Lintas Subdit Gakkum Ditlantas Polda Sulut.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif, yang menurut Sugiyono (2019) merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme. Pendekatan ini digunakan untuk meneliti suatu populasi atau sampel tertentu, dengan pengumpulan data menggunakan analisis data statistik, dan bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan asosiatif, yang menurut Sugiyono (2019), berfokus pada identifikasi hubungan antara dua variabel atau lebih.

Populasi, Besaran Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian ini merujuk pada jumlah rata-rata individu yang tervalidasi melakukan pelanggaran ETLE disepanjang tahun 2024 yaitu dengan rata-rata 1.049 pelanggar setiap bulannya, Sampel yang digunakan adalah masyarakat yang datang ke loket konfirmasi ETLE yang terindikasi melakukan pelanggaran ETLE peneliti menerapkan tingkat kesalahan sebesar 10%. Untuk menghitung ukuran sampel dari jumlah populasi yang sudah diketahui, peneliti menggunakan rumus Slovin dan didapati hasil penghitungan sebanyak 100 responden.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yang menurut Sugiyono (2019), merupakan data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari sumber aslinya tanpa melalui perantara. Untuk memperoleh data utama dalam studi ini, kuesioner disebarikan kepada masyarakat pengendara kendaraan bermotor yang sedang atau pernah melakukan proses konfirmasi tilang ETLE.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Observasi: Menurut Sugiyono (2019), observasi merupakan teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik lain. Penelitian ini melakukan observasi ke objek penelitian yaitu di Subdit Gakkum Ditlantas Polda Sulut dan menemukan masyarakat yang datang ke loket konfirmasi ETLE yang terindikasi melakukan pelanggaran ETLE yang oleh peneliti dijadikan sebagai responden dalam penelitian.
2. Penyebaran kuesioner: Digunakan untuk mengumpulkan data dari responden penelitian dengan menggunakan kuesioner dengan pertanyaan yang dapat dijawab dengan menggunakan skala Likert.

Definisi Operasional dan Indikator Variabel Penelitian

Tabel 1. Definisi Operasional dan Indikator Variabel Penelitian

Variabel	Teori	Indikator
Kinerja Operasional	Kinerja operasional dapat diartikan sebagai hasil kerja organisasi, baik secara kualitas maupun kuantitas, yang dicapai dalam menjalankan fungsi-fungsi operasionalnya.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Efisiensi proses produksi 2. Kualitas produk 3. Ketepatan waktu 4. Pemanfaatan kapasitas 5. Produktivitas tenaga kerja (Panova dkk, 2020)
Pemeliharaan	Variabel pemeliharaan yang diterapkan dalam konteks ini mengacu pada variabel-variabel yang dapat mengukur hasil pemeliharaan, seperti tingkat keandalan, waktu kerja peralatan, dan biaya yang dikeluarkan dalam proses pemeliharaan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeksi 2. Menjaga fasilitas dalam perbaikan yang tepat 3. Pemberian layanan 4. Perawatan berdasarkan tingkat kedaruratan atau dasar prioritas (Heizer dkk, 2022)
Keandalan	Keandalan didefinisikan sebagai kemampuan suatu sistem atau komponen untuk berfungsi dalam batas yang telah ditetapkan, dengan kemungkinan kegagalan yang rendah dalam jangka waktu tertentu.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyelesaikan tugas sesuai harapan. 2. Mendapatkan hasil yang dapat diprediksi. 3. Ketepatan waktu. 4. Jumlah yang konsisten. 5. Kualitas yang konsisten. (Sholeh, 2020:73)

Uji Instrumen Data

Uji Validitas dan Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2019), validitas adalah seberapa tepat data berhubungan dengan objek penelitian jika dibandingkan dengan data yang dilaporkan oleh peneliti. Artinya, data dianggap valid jika tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data yang dipublikasikan oleh peneliti dengan kondisi objek penelitian yang sebenarnya. Untuk mengetahui validitas, perbandingan dilakukan perbandingan antara nilai r hitung dengan nilai r tabel. Jika nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel, maka kuesioner dianggap valid; namun, jika nilai r hitung lebih kecil dari nilai r tabel, maka kuesioner dianggap tidak valid.

Uji reliabilitas digunakan untuk menentukan seberapa konsisten suatu kuesioner dalam mengukur indikator, variabel, atau konstruk tertentu dari waktu ke waktu. Jika para responden memberikan jawaban yang serupa setiap kali mereka diujikan dengan kuesioner yang sama, maka kuesioner tersebut dianggap dapat dipercaya atau reliabel. SPSS memiliki alat untuk mengukur reliabilitas dengan menggunakan sesuatu yang disebut uji statistik cronbach alpha (α), yang mampu memberikan nilai antara 0-1. Menurut Ghazali (2018: 53) dalam uji reliabilitas data digunakan metode *Cronbach alpha*, instrument dapat dikatakan reliabel jika memiliki nilai *Cronbach alpha* lebih besar dari 0,60.

Teknik Analisis**Uji Asumsi Klasik****Uji Normalitas**

Menurut Ghozali (2018), uji normalitas digunakan untuk menilai apakah variabel bebas dan variabel terikat dalam model regresi berdistribusi normal. Hal tersebut dapat diamati dari pola titik-titik pada normal P-plot *Regression Standardized Residual* variabel terikat. Apabila titik-titik tersebut mendekati garis diagonal dan mengikuti pola diagonal, maka model regresi memenuhi asumsi normalitas. Sebaliknya apabila titik-titik tersebut menyebar luas dari garis diagonal, maka model regresi tidak memenuhi asumsi normalitas.

Uji Multikolinearitas

Menurut Ghozali (2018), Uji multikolinearitas bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keterkaitan antara variabel bebas (independen) dalam sebuah model regresi. Tanda-tanda multikolinearitas bisa diamati melalui nilai tolerance dan faktor inflasi varian (VIF). Jika nilai tolerance menunjukkan bahwa tidak ada variabel yang saling berkorelasi kuat, yaitu semua nilainya di atas 0,10, maka hal ini menandakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antar variabel independen yang nilainya lebih dari 90%. Selain itu, jika hasil perhitungan VIF tidak menunjukkan hasil yang lebih dari 10, maka ini menunjukkan tidak ada masalah multikolinearitas yang signifikan dalam model regresi tersebut.

Uji Heterokedastisitas

Menurut Ghozali (2018), uji ini bertujuan untuk melihat apakah terjadi perbedaan dalam variasi dari residual antara satu pengamatan dan pengamatan lain dalam sebuah model regresi. Jika variabilitas residual tetap stabil, maka disebut homoskedastisitas, tetapi jika tidak, disebut heterokedastisitas. Metode *scatterplot* pada output SPSS versi 27 dapat digunakan untuk mendeteksi heterokedastisitas. Jika tidak ada pola yang jelas dan titik-titik tersebar merata diatas dan dibawah garis 0 pada sumbu Y, heterokedastisitas terpenuhi.

Analisis Regresi Linear Berganda

Menurut Sugiyono (2019), analisis linear berganda digunakan oleh peneliti untuk memperkirakan bagaimana variabel dependen dapat berubah ketika ada dua atau lebih variabel independen yang menjadi faktor yang memengaruhi. Dalam model regresi berganda, tujuannya adalah untuk memperkirakan nilai variabel dependen (Y) dengan mempertimbangkan lebih dari satu variabel independen (X). Persamaan regresi berganda direpresentasikan sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e$$

Keterangan:

Y	= Kinerja
α	= Konstanta
$\beta_1 \beta_2$	= Koefisien regresi masing-masing variabel bebas
X1	= Pemeliharaan
X2	= Keandalan
e	= Standar error

Uji Hipotesis**Uji T (Uji Parsial)**

Menurut Ghozali (2018), uji parsial (uji t) digunakan untuk menilai pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat dalam penelitian. Dalam pengujian ini, tingkat signifikansi yang digunakan adalah 0,05 diterapkan. Dengan tingkat signifikansi 5%, kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis nol (H_0) akan ditolak jika nilai t hitung \geq nilai t tabel atau nilai signifikansi $\leq (\alpha = 0,05)$. Hal ini menunjukkan bahwa variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.
2. Hipotesis nol (H_0) akan diterima apabila nilai t hitung \leq nilai t tabel atau nilai signifikansi $\geq (\alpha = 0,05)$. Artinya variabel bebas tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

Uji F (Uji Simultan)

Menurut Ghozali (2018), uji F pada hakikatnya digunakan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas yang dimaksudkan dalam model mempunyai pengaruh bersama terhadap variabel terikat. Untuk menguji hipotesis tersebut, digunakan statistik F dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Jika nilai F hitung \geq nilai F tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima; atau nilai signifikansi (sig) $\leq 0,05$.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian
Uji Validitas dan Reliabilitas

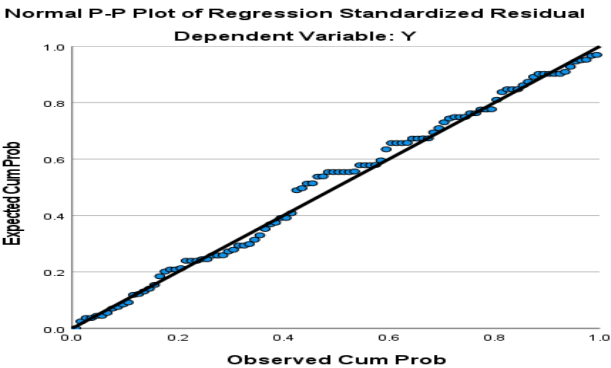
Tabel 2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Variabel	Item	Person Correlation	Nilai Signifikan	Keterangan	Cronbach's Alpha	Keterangan
Kinerja Operasional (Y)	Y1	0.754	< 0.001	Valid	0.773	Reliabel
	Y2	0.729	< 0.001	Valid		
	Y3	0.342	< 0.001	Valid		
	Y4	0.687	< 0.001	Valid		
	Y5	0.578	< 0.001	Valid		
Pemeliharaan (X1)	X1.1	0.690	< 0.001	Valid	0.698	Reliabel
	X1.2	0.732	< 0.001	Valid		
	X1.3	0.674	< 0.001	Valid		
	X1.4	0.478	< 0.001	Valid		
Keandalan (X2)	X2.1	0.683	< 0.001	Valid	0.662	Reliabel
	X2.2	0.703	< 0.001	Valid		
	X2.3	0.587	< 0.001	Valid		
	X2.4	0.448	< 0.001	Valid		
	X2.5	0.405	< 0.001	Valid		

Sumber: SPSS 27, (2025)

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan hasil uji validitas variabel X1, X2, dan Y, diperoleh dari perbandingan antara nilai r hitung dan nilai r tabel, r tabel dalam penelitian ini yaitu sebesar 0.195 yang mana bisa dilihat pada tabel di atas bahwa seluruh r hitung lebih besar dari r tabel, dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian maka semua item pertanyaan variabel dapat dikatakan valid. Hasil uji reliabilitas menunjukkan semua variabel memiliki koefisien $\alpha > 0,60$ sehingga dapat dikatakan semua konsep pengukuran masing-masing variabel dari kuesioner reliabel.

Uji Asumsi Klasik
Uji Normalitas



Gambar 2. Hasil Uji Normalitas
Sumber: SPSS 27 (2025)

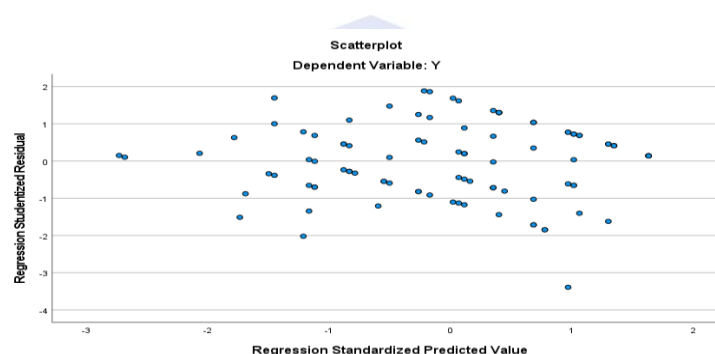
Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa titik-titik variabel mengikuti garis diagonal Y-X maka dapat dikatakan bahwa data telah berdistribusi normal.

Uji Multikolinearitas**Tabel 3. Uji Multikolinearitas**

Model	Collinearity Statistic	
	Tolerance	VIF
(Constant)		
Pemeliharaan	0.573	1.744
Keandalan	0.573	1.744

Sumber: SPSS 27 (2025)

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa tolerance value > 0.10 dan VIF < 10.0, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independen tidak terdapat hubungan multikolinearitas dan dapat digunakan untuk memprediksi pemeliharaan dan keandalan terhadap kinerja operasional.

Uji Heterokedastisitas**Gambar 3. Uji Heterokedastisitas**

Sumber: SPSS 27 (2025)

Berdasarkan hasil output gambar 3 menunjukan parameter untuk semua variabel independen yang digunakan dalam penelitian tidak terdapat gejala heterokedastisitas dilihat dari *scatter plot* atau titik-titik yang menyebar dan tidak membentuk pola.

Analisis Regresi Linear Berganda**Tabel 4. Analisis Regresi Linear Berganda**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	5.858	1.914		3.060	0.195
1 Pemeliharaan	0.457	0.107	0.413	4.249	< 0.001
Keandalan	0.392	0.111	0.343	3.525	< 0.001

a. Dependent variabel: Kinerja Operasional

Sumber: SPSS 27 (2025)

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat nilai konstanta (nilai a) sebesar 5.858 dan untuk Pemeliharaan (nilai β) sebesar 0.457, sementara Keandalan (nilai β) sebesar 0.392. Sehingga diperoleh persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y = 5.858 + 0.457X_1 + 0.392X_2 + e$$

Dari persamaan linear berganda diatas, maka dapat di interpretasikan bahwa:

1. Nilai konstanta sebesar 5.858 berarti jika variabel X_1 , X_2 sama dengan nol, maka Kinerja Operasional adalah sebesar 5.858.
2. Koefisien X_1 sebesar 0.457 menunjukan bahwa variabel pemeliharaan memiliki pengaruh terhadap kinerja operasional (Y) setiap terjadi kenaikan 1 satuan variabel X_1 (pemeliharaan) maka akan mempengaruhi kinerja operasional sebesar 0.457 dengan asumsi bahwa variabel lain tidak diteliti dalam penelitian ini.

3. Koefisien X_2 sebesar 0.392 menunjukkan bahwa variabel keandalan memiliki pengaruh terhadap kinerja operasional (Y) setiap terjadi kenaikan 1 satuan variabel X_2 (keandalan) maka akan mempengaruhi kinerja operasional sebesar 0.392 dengan asumsi bahwa variabel lain tidak diteliti dalam penelitian ini.

Uji Hipotesis

Uji Parsial (Uji t)

Tabel 4 menunjukkan:

1. Nilai t hitung untuk variabel pemeliharaan (X_1) sebesar 4.249 > t tabel yaitu 1.985 dengan tingkat signifikan < 0.001 < 0,05, sehingga H_0 di tolak dan H_a diterima. Artinya Pemeliharaan berpengaruh terhadap Kinerja Operasional. (H1)
2. Nilai t hitung untuk variabel keandalan (X_2) sebesar 3.525 > t tabel yaitu 1.985 dengan tingkat signifikan < 0.001 < 0,05, sehingga H_0 di tolak dan H_a diterima. Artinya keandalan berpengaruh terhadap Kinerja Operasional. (H2)

Uji Simultan (Uji F)

Tabel 5. Uji Simultan (Uji F)

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig
Regression	187.896	2	93.948	43.633	<0.001 ^b
1 Residual	208.854	97	2.153		
Pemeliharaan	396.750	99			

a. Dependent Variabel: Kinerja Operasional

b. Predictors: (Constant), Keandalan, Pemeliharaan

Sumber: SPSS 27 (2025)

Berdasarkan tabel 5 maka dapat disimpulkan, nilai F hitung sebesar 43.633 dengan tingkat signifikansi sebesar $0.001^b < 0.05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya pemeliharaan (X_1) dan keandalan (X_2) sistem ETLE berpengaruh secara simultan terhadap kinerja operasional (Y) Kepolisian Lalu Lintas Subdit Gakkum Polda Sulut.

Pembahasan

Pengaruh Pemeliharaan Sistem ETLE terhadap Kinerja Operasional Kepolisian Lalu Lintas Polda Sulut

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel pemeliharaan berpengaruh terhadap kinerja operasional kepolisian lalu lintas Subdit Gakkum Polda Sulut terbukti dari nilai signifikannya $\leq 0.001 < 0.05$. Pemeliharaan merupakan salah satu unsur penting untuk meningkatkan kinerja operasional, dengan adanya pemeliharaan dalam suatu instansi layanan publik yang melibatkan teknologi, akan membuat kinerja operasional organisasi dapat berjalan dengan baik dan memberi respons yang positif terhadap instansi atau organisasi. Artinya apabila pemeliharaan sistem ETLE ditingkatkan maka akan memiliki dampak positif dalam proses penegakkan hukum lalu lintas serta meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap aparat kepolisian khususnya polisi lalu lintas. Hasil yang menunjukkan pengaruh positif berarti pemeliharaan berjalan dengan baik sesuai SOP. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang mana hasil ini juga memperkuat teori 10 keputusan manajemen operasi menurut Heizer dkk (2020) point ke-10 bahwa benar pemeliharaan merupakan unsur penting dan berpengaruh untuk meningkatkan kinerja operasional, hasil yang menunjukan pengaruh positif yang mana hasil ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ammelia (2016) yang menyatakan efisiensi biaya pemeliharaan mesin berpengaruh negatif terhadap produktivitas produksi. Hal ini dapat dimungkinkan karena beberapa faktor, salah satunya perbedaan variabel penelitian, dimana peneliti sebelumnya meneliti tentang produktivitas sebagai variabel dependen sedangkan penulis meneliti kinerja operasional sebagai variabel dependen, dan peneliti sebelumnya juga meneliti tentang pemeliharaan mesin sedangkan pada penelitian lanjutan penulis meneliti tentang pemeliharaan sistem, kemungkinan yang lain juga lokasi penelitian sebelumnya pemeliharaan masih jarang dilakukan sehingga menunjukan pengaruh negatif, sedangkan pada penelitian lanjutan yang penulis lakukan di lokasi berbeda, pemeliharaan merupakan hal yang perlu dilakukan untuk menjaga sistem ETLE tetap sesuai dengan andal yang diinginkan, sehingga terdapat hasil yang berbeda.

Pengaruh Keandalan Sistem ETLE terhadap Kinerja Operasional Kepolisian Lalu Lintas Polda Sulut

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa keandalan sistem ETLE memiliki terhadap kinerja operasional kepolisian lalu lintas subdit Gakkum Polda Sulut dapat di lihat dari signifikansi $\leq 0.001 < 0.05$. Adanya pengaruh positif keandalan di kepolisian lalu lintas Subdit Gakkum Polda Sulut menunjukkan bahwa tingkat keandalan ETLE

serta pelayanan tilang ETLE pada instansi masih terkendali atau dapat diandalkan. Semakin positif tingkat keandalan maka akan semakin meningkatkan kinerja operasional organisasi atau instansi. Hasil penelitian ini memperkuat teori kinerja operasional (*Operational Performance Theory*) yang menyatakan keandalan sebagai salah satu aspek mempengaruhi efektivitas dan efisiensi organisasi dalam mengelola proses produksi dan layanan (Slack, Chambers, dan Johnston, 2010). Keandalan begitu penting bagi keberlangsungan pekerjaan dan pencapaian instansi, sebab jika adanya keandalan yang buruk akan berdampak pada kinerja operasional kepolisian. Dalam penelitian ini yaitu keandalan terhadap perangkat, sistem, serta pelayanan ETLE, menunjukan hasil bahwa keandalan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja operasional. Hasil ini memperkuat penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya Mateka, Jan dan Karuntu (2024) menyatakan bahwa keandalan berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dikemukakan diatas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemeliharaan sistem ETLE berpengaruh terhadap kinerja operasional kepolisian lalu lintas Subdit Gakkum Polda Sulut.
2. Keandalan sistem ETLE berpengaruh terhadap kinerja operasional kepolisian lalu lintas Subdit Gakkum Polda Sulut.
3. Pemeliharaan dan keandalan sistem ETLE secara simultan berpengaruh terhadap kinerja operasional kepolisian lalu lintas Subdit Gakkum Polda Sulut.

Saran

1. Instansi kepolisian lalu lintas subdit Gakkum dapat memperhatikan dan lebih meningkatkan kualitas layanan, ketepatan waktu dan pemeliharaan secara konsisten terkait ETLE mulai dari perangkat keras, sistem hingga pelayanan konfirmasi tilang ETLE di wilayah hukum Polda Sulut. Jika indikator-indikator ini dapat ditingkatkan maka kinerja operasional kepolisian lalu lintas Subdit Gakkum Polda Sulut juga dapat meningkat.
2. Memperhatikan dan menindaklanjuti keluhan-keluhan dari masyarakat terkait efektivitas dan efisiensi tilang ETLE terkait dengan kualitas pemberian layanan.
3. Kiranya instansi dapat meningkatkan sumber daya yang ada baik manusia, mesin, material, dan metode penegakkan hukum berlalu lintas dalam meningkatkan kinerja operasional kepolisian guna mendapatkan kepuasan serta mempertahankan kepercayaan dari masyarakat terhadap instansi kepolisian lalu lintas.
4. Berdasarkan hasil uji penelitian yang diuraikan diatas, terlihat bahwa terdapat dua variabel yang memiliki pengaruh positif dan signifikan yaitu pemeliharaan dan keandalan. Bagi instansi kiranya variabel ini dapat dijadikan acuan dan pertimbangan dalam meningkatkan kinerja operasional agar penegakkan hukum berlalu lintas dapat berjalan efektif.
5. Peneliti selanjutnya lebih baik melakukan penelitian lebih lanjut mengenai apa saja yang mempengaruhi kinerja operasional dengan objek penelitian yang lain. Tidak hanya menggunakan variabel yang sudah ada tetapi mencoba menggali lebih dalam mengenai variabel-variabel penelitian lain yang dapat mempengaruhi kinerja operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammelia, I. (2016). Pengaruh Efisiensi Biaya Pemeliharaan Mesin Terhadap Produktivitas Produksi Vol 4, No 2 (2016). <https://ejournal.upi.edu/index.php/JPAK/article/view/15422>
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Heizer, J., Render, B., Munson, C.L., & Munson, C. (2022). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson

- Mateka, S., Jan, A.G.H., & Karuntu, M.M. (20214). Pengaruh Pemeliharaan dan Keandalan terhadap Produktivitas Pdam Wanua Wenang Manado. *Jurnal EMBA : Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, Vol. 12, No. 03. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/emba/article/view/56885>
- Nisak, K. (2022). *Analisis Tingkat Keandalan Dan Penentuan Interval Waktu Pemeliharaan Mesin Pompa Air Di Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang*. (Skripsi Thesis, Institut Teknologi Nasional Malang). <https://eprints.itn.ac.id/9050/>
- Panova, Y., Hilletoft, P., Panova, A., & Hongsheng, X. (2020). Application of the Just-In-Time Approach to a Third Generation Port. *Operations And Supply Chain Management*, Vol. 13, No. 3, 279 – 293. https://journal.oscm-forum.org/journal/journal/download/20200407144135_Paper_6_Vol_13_No_3.pdf
- Pranowo, I.D. (2019). *Manajemen Pemeliharaan (Maintenance: System and. Management)*. Yogyakarta: Deepublisher.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management*. Sixth Edition. Pearson
- Siregar, C.T.N., Kindangen, P., & Palandeng, I.D. (2022). Evaluasi Pemeliharaan Mesin dan Peralatan Produksi PT. Multi Nabati Sulawesi (MNS) Kota Bitung. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, Vol. 10, No. 3. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/42362>
- Stevenson, W.J. (2021). *Operations Management*. 14th Edition. New York : McGraw-Hill Education
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R &D*. Bandung: Alfabeta
- Widana, I. K. (2020). *Manajemen Perawatan dan Perbaikan di Dalam Dunia Industri*. Bandung: Panca Terra Firma.